DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS 3

1.1. Antecedentes técnicos 3

1.2. Antecedentes administrativos 4

2. OBJETO DEL PROYECTO 4

3. SITUACIÓN PREEXISTENTE 4

3.1. Descripción de la estructura 4

3.2. Insuficiencias funcionales 7

4. SOLUCIONES ADOPTADAS 9

5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 10

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10

6.1. Descripción general de la obra. Actuaciones 10

6.2. Plano de deslindes 17

6.3. Auscultación y evaluación de la estructura preexistente 17

6.4. Durabilidad de materiales 17

6.5. Estudio geotécnico 18

6.6. Acciones sísmicas 18

6.7. Evaluación estructural 18

6.8. Afección medioambiental 18

6.9. Expropiaciones 19

6.10. Servicios afectados 19

6.11. Plan de obra 19

6.12. Estudio de seguridad y salud 19

6.13. Justificación de precios 20

6.14. Clasificación del Contratista 20

6.15. Fórmula de revisión de precios 20

6.16. Normas para la realización del P.A.C. y valoración de ensayos 20

6.17. Gestión de residuos 20

6.18. Plan de mantenimiento 20

6.19. Presupuestos 20

7. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 22

7.1. Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral: 22

7.2. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental 22

7.3. Tramitación en el Estado Francés 23

8. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA .. 24

9. INTEROPERABILIDAD DEL SISTEMA FERROVIARIO 28

10. FOMENTO DE LA INTEROPERABILIDAD Y DEL TRÁFICO DE MERCANCÍAS 28

11. MÉTODO COMÚN DE SEGURIDAD (MCS) PARA LA EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO 33

12. CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES LEGALES Y DE NORMATIVA TÉCNICA 33

13. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO 33

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 33

15. RESUMEN Y CONCLUSIONES 34

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1. Antecedentes administrativos y técnicos
Anejo nº 2. Deslinde
Anejo nº 3. Documentación existente
Anejo nº 4. Auscultación de la estructura
Anejo nº 5. Reportaje fotográfico
Anejo nº 6. Cartografía y topografía
Anejo nº 7. Geología
Anejo nº 8. Estudio de materiales
Anejo nº 9. Geotecnia
Anejo nº 10. Sismicidad
Anejo nº 11. Climatología e hidrología
Anejo nº 12. Drenaje
Anejo nº 13. Trazado
Anejo nº 14. Movimiento de tierras
Anejo nº 15. Estructuras
Anejo nº 16. Instalaciones ferroviarias de la plataforma
Anejo nº 17. Proceso constructivo
Anejo nº 18. Situaciones provisionales
Anejo nº 19. Integración Ambiental
Anejo nº 20. Replanteo
Anejo nº 21. Reposición de servidumbres
Anejo nº 22. Reposición de servicios afectados
Anejo nº 23. Expropiaciones
Anejo nº 24. Justificación de precios
Anejo nº 25. Plan de obra
Anejo nº 26. Coordinación con otros organismos
Anejo nº 27. Clasificación del contratista y fórmula de revisión de precios
Anejo nº 28. Obras complementarias
Anejo nº 29. Plan marco
Anejo nº 30. Estudio de seguridad y salud
Anejo nº 31. Evaluación y valoración del riesgo
Anejo nº 32. Interoperabilidad
Anejo nº 33. Normas para la redacción del P.A.C. Valoración de ensayos
Anejo nº 34. Gestión de residuos
Anejo nº 35. Plan de Mantenimiento
Anejo nº 36. Presupuesto para Conocimiento de la Administración

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS

ADIF, a través de la Jefatura de Puentes de la Dirección de Operaciones e Ingeniería de Red Convencional, encarga la realización de Inspecciones Principales de diversos puentes de hormigón y de fábrica, de los que es administrador, a FHECOR Ingenieros Consultores, S.A., entre los que se encuentra el puente objeto del presente proyecto.

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 233/251. Da soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya (con el PK 641/181). Se trata de una magnífica obra de la ingeniería de puentes del s. XIX y, dado su carácter internacional, tiene una configuración monumental notable y arraigada ya en el paisaje de la bahía de Txingudi, en la que desemboca del río Bidasoa.

Se trata, por tanto, de un puente que destaca por su gran valor histórico-artístico, inmortalizado en cuadros pictóricos como el que se presenta a continuación:

Puente Internacional de Santiago en Irún. 1901
Óleo sobre lienzo
25,5 x 35 cm.
Colección particular

El puente fue proyectado y construido por ingenieros franceses y, en virtud de los pactos entre SNCF y ADIF, es costeado al 50% por ambas administraciones.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación aproximada de la estructura:

Figura 1. Ubicación del Puente Internacional sobre el río Bidasoa, entre Irún y Hendaya

1.1. Antecedentes técnicos

En octubre de 2005, la empresa francesa SATIF realizó una inspección subacuática para determinar el estado de las cimentaciones en las pilas y estribos, no detectándose ningún daño relevante en las mismas.

A finales de marzo de 2011, ADIF encargó a FHECOR Ingenieros Consultores la visita a la estructura, con el fin de redactar un informe para emitir pronunciamiento acerca de las actuaciones previstas en el proyecto, redactado por SNCF.

Con tal motivo, el 5 de abril se realizó una visita a la estructura, que se inspeccionó desde el agua, empleando una barca tipo 'zodiac' y desde la plataforma. A la visita acudieron D. Luis Esteras y D. Francisco Barriuso, de ADIF, D. José Mª García de Miguel y Dª Miriam Esteban, de la ETS de Ingenieros de Minas de la UPM y D.Javier León González, de FHECOR Ingenieros Consultores.

En dicha inspección se detectó la existencia de pérdidas de recubrimiento en la bóveda 3, reflejada en correspondiente informe de junio de 2011.

Posteriormente, en julio de 2011 la empresa española TINSA realizó una inspección subacuática de las cimentaciones de la estructura, en la que se detectó la existencia de una socavación en la pila 2.

Más tarde, en la reunión celebrada el 21 de septiembre de 2011, se acordó la realización de una segunda inspección subacuática complementaria. En dicha reunión estuvieron presentes diversos representantes de ADIF, entre los que se encontraba D. Luis Esteras, Jefe de Puente, y Javier León González, por parte de FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, junto con diversos representantes de infraestructuras del Gobierno Francés.

La empresa francesa S.A.R.L.ROMOEUF, realizó en octubre de 2011 una segunda inspección de la pila 2 para corroborar la existencia de la socavación detectada en la primera inspección subacuática, así como las dimensiones de la cimentación y la batimetría de la zona.

El día 10 de noviembre de 2011 se celebró una segunda reunión, entre los que se encontraban diversos miembros tanto de organismos y entidades españolas como de organismos y entidades francesas.

En septiembre de 2016, se llevó a cabo una inspección principal junto con una nueva inspección subacuática que llevó a cabo la empresa Galacuatic en la que se identificó la existencia de una cueva de grandes dimensiones en el lecho del río que afecta a la cimentación de la pila 3 del puente.

Por último, en noviembre de 2016 S.A.R.L.ROMOEUF, llevó a cabo una inspección subacuática de la estructura y una batimetría de la zona en la que se identificó una segunda socavación en la cimentación de la pila 2.

1.2. Antecedentes administrativos

El 2 de diciembre de 2011 se produjo la adjudicación a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, fecha en la que se firmó el contrato para la realización del PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE BÓVEDA DE FÁBRICA SOBRE EL RÍO BIDASOA EN EL PK 641/142. LÍNEA MADRID-HENDAYA, con nº de contrato 2.11/28514.5512/01. Dicha adjudicación hacía referencia únicamente a las reparaciones en la pila 2 y en la bóveda 3. El proyecto fue entregado el 18 de enero de 2012.

Con posterioridad, SNCF solicitó, con el consentimiento de ADIF, la ampliación del proyecto anterior con la incorporación de la reparación de todos los paramentos de fábrica del puente. El presente proyecto se encarga por tanto, de establecer las actuaciones necesarias para la reparación de las pilas 2 y 3 y de la bóveda 3, así como de la restauración de los paramentos de fábrica de la estructura.

En fecha del 17 de agosto de 2017, se produce la adjudicación de un segundo contrato a Fhecor Ingenieros Consultores para la ADECUACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SITUADO EN EL P.K. 641/181 DE LA LÍINEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA, con nº de contrato 3.17/27507.0069 .

Para la realización de este proyecto, la empresa FHECOR INGENIEROS CONSULTORES contactó con el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa con el objeto de obtener información sobre los deslindes en las márgenes del río Bidasoa y explicar las líneas rectoras del proyecto de reparación que se pretendía acometer, centrado en las intervenciones en las pilas 2 y 3, la bóveda 3 y los paramentos de fábrica del conjunto de la estructura. En esta conversación telefónica el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa dio a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES la aprobación verbal para la realización del proyecto. La aprobación definitiva se tramitará conjuntamente con el expediente correspondiente en fase de ejecución de las obras de reparación.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto consiste en la completa definición y valoración de las actuaciones necesarias para la reparación de los paramentos de fábrica, de las pilas 2 y 3, y la bóveda del vano 3 del Puente Internacional sobre el río Bidasoa.

Dicha estructura presenta una notable socavación en las pilas 2 y 3 así como desprendimientos de recubrimiento en la bóveda del vano 3, dejando a la vista la armadura, que presenta importantes síntomas de corrosión. Dichos daños pueden afectar de forma notable la seguridad estructural del puente y, por tanto, a la seguridad de las circulaciones de trenes sobre la misma.

Los paramentos de fábrica de la estructura presentan además deterioros que afectan tanto a la durabilidad de la estructura como al aspecto estético de la misma, tales como vegetación enraizada, deterioro de sillares, vesiculación de escudos, costras calcáreas, pátinas, manchas, lavado de juntas, eflorescencias, fisuras de diferente trazado, etc.

Es necesario, por tanto, la redacción del presente proyecto de reparación para garantizar la seguridad de los usuarios y devolver al puente la vida útil para la que fue proyectado.

3. SITUACIÓN PREEXISTENTE

3.1. Descripción de la estructura

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 641/181, dando soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya.

La estructura soporta una vía doble y electrificada. La vía izquierda (vía francesa) es de ancho francés, de 1.435 mm de anchura, y la vía derecha (vía española) posee un ancho de 1.668 mm.

Figura 2. Vista del tablero desde E-2 hacia Hendaya

La estructura consta de 5 vanos de 22,67 m de luz entre ejes de pilas, con una longitud total de 113,35 m entre ejes de estribos y de 136,13 m entre extremos de muros de acompañamiento. El viaducto tiene un trazado recto en planta, sin pendiente longitudinal.

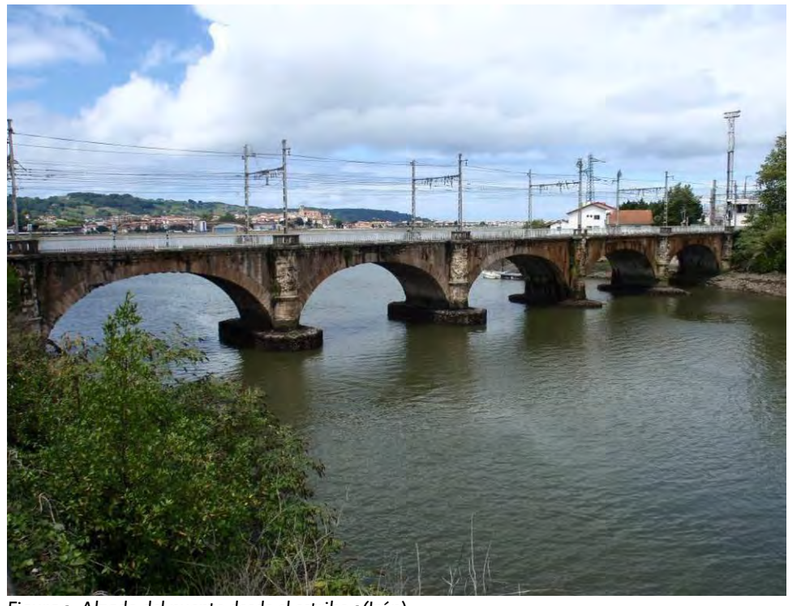


Figura 3. Alzado del puente desde el estribo 2(Irún)

Los arcos que conforman las bóvedas son de tipo carpanel, con una luz libre de 19,54 m cada uno y una flecha en clave de 6,60m, constituyendo así un índice de rebajamiento f/L ≈ 1/3.

Todas las bóvedas, salvo la del tercer vano, están constituidas por sillería de piedra caliza, con las boquillas de piedra arenisca. La bóveda del vano 3 se reconstruyó en hormigón armado, tras ser destruida en 1943 en un acto de guerra. Las boquillas poseen un espesor variable siendo de 1,40 m en los arranques y de 1,00 m en clave. La anchura de las bóvedas es de 6,65 m.

Figura 4. Vista de la bóveda 1, lado derecho

Los tímpanos están ejecutados en mampostería y poseen alturas variables entre un máximo de 4,088 m en el entronque con las pilas y estribos y un mínimo de 0,20 m coincidiendo con el sobreespesor en clave. Los tímpanos están coronados por una imposta de 0,35 m de espesor. Los tajamares están rematados en su parte superior y a la altura de la plataforma por balconcillos de 1,00 m de altura.

Figura 5. Bóveda 5 hacia E-2

Las pilas poseen una sección rectangular de aproximadamente 7,84 x 2,70 m rematada con tajamares semicilíndricos a ambos lados, obteniéndose una longitud total de 10,17 m. Están ejecutadas en mampostería, del mismo tipo que los tímpanos.

Figura 6. Pila 1 desde lado izquierdo

Los estribos son cerrados con muros laterales en vuelta y están ejecutados en mampostería del mismo tipo que los tímpanos y las pilas. Ambos estribos poseen tajamares semicilíndricos a ambos lados, al igual que las pilas. Su anchura total es de 10,17 m, igual que la de las pilas. Los muros de acompañamiento de ambos estribos poseen longitudes de 11,39 m, medida desde el eje del estribo.

Figura 7. Vista de alzado derecho de E-1 y parte de vano 1

La cimentación, tanto de las pilas como de los estribos es profunda mediante pilotes hincados de madera.

La anchura de la plataforma ferroviaria es de 8,00 m con una distancia entre vías de 2,06 m. Posteriormente se construyeron paseos de servicio a ambos lados de 1,20 m de anchura aproximadamente rematados con barandillas metálicas. El espesor de la banqueta de balasto es de 0,70 m aproximadamente.

Figura 8. Paso de circulación española (lado aguas abajo)

3.2. Insuficiencias funcionales

La intervención en la estructura se justifica por los daños detectados en las pilas 2 y 3 y en la bóveda del vano 3, así como por los daños durables detectados en los paramentos de fábrica, siendo estos últimos de menor trascendencia.

La pila 2 presenta dos socavaciones notables en el lado izquierdo de la cimentación, una hacia el estribo Bordeaux de aproximadamente 1 m de altura y 1,50 m de profundidad, y otra hacia el estribo Hendaya de aproximadamente 1,10 m de altura y 0,70 m de a profundidad.

En la pila 3, se ha identificado una cueva de grandes dimensiones bajo el lecho del río situada junto a la cimentación y afectando a la misma.

Estos daños pueden suponer a medio o largo plazo una merma de la capacidad resistente de la estructura, si no se actúa a tiempo, ya que puede dar lugar a un giro de la cimentación, con las graves consecuencias que ello tendría para la estructura.

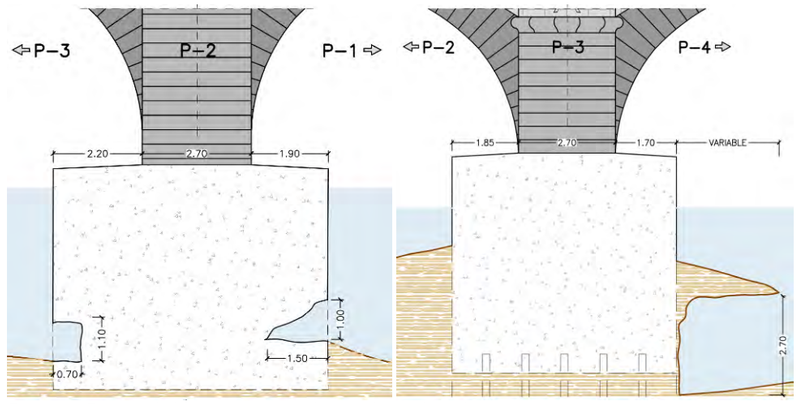


Figura 9. Croquis de las socavaciones detectadas en las pilas 2 y 3

En cuanto a la bóveda del vano 3 (la única de hormigón armado de las cinco bóvedas de las que consta el puente), se han observado desprendimientos del recubrimiento dejando a la vista armaduras corroídas. La causa de dichos daños está en la presencia de cloruros al encontrarse en un ambiente marino. La corrosión de las armaduras origina la formación de herrumbre sobre las mismas haciendo que dichas armaduras aumenten de volumen y expulsen el recubrimiento.

Dicho deterioro supone problemas para la durabilidad de la estructura, sobre todo, teniendo en cuenta que la bóveda puede considerarse en la zona de carrera de marea y salpicaduras, lo que acentúa y acelera los procesos de corrosión por cloruros.

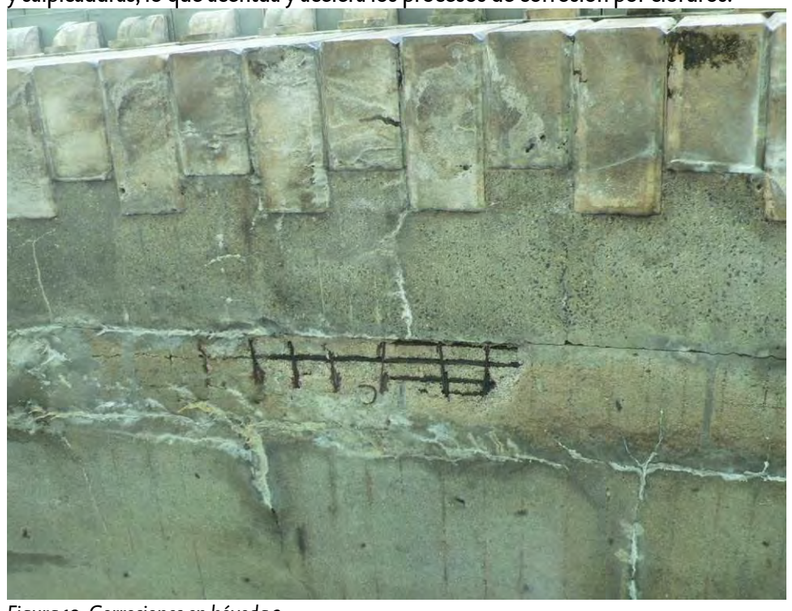


Figura 10 .Corrosiones en bóveda 3

Los paramentos de fábrica presentan daños que, como ya se ha comentado anteriormente, afectan a la durabilidad de la estructura, sin afectar su capacidad resistente.

Figura 11. Fisura diagonal en intradós de bóveda 4

Figura 11. Pérdida de piezas en bóveda 5

Figura 12. Vegetación enraizada, pátinas, manchas, costras y eflorescencias en bóveda 5 , lado derecho.

Por lo tanto, los daños detectados pueden comprometer a medio o largo plazo las condiciones de durabilidad y seguridad de la estructura, lo que hace necesario intervenir sobre la obra de paso.

4. SOLUCIONES ADOPTADAS

Como se ha especificado anteriormente, las actuaciones que plantea el presente proyecto están encaminadas a solventar los daños detectados en el intradós de la bóveda del vano 3 y en las cimentaciones de las pilas 2 y 3 así como a la reparación y restauración de los paramentos de fábrica.

La bóveda del vano 3 fue destruida en 1943 y reconstruida posteriormente en hormigón armado. Al ser la bóveda de hormigón del mismo espesor que la de fábrica, puede afirmarse que no hubiese hecho falta la armadura y que, por tanto, se puede prescindir de ésta, siendo únicamente necesario detener la corrosión y restituir el recubrimiento para su reparación.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha planteado la reparación de la bóveda 3 mediante un repicado de 12 cm del hormigón de la bóveda, un cepillado de las armaduras existentes para eliminar la herrumbre y la posterior reposición del hormigón repicado mediante hormigón proyectado de tipo HA-35/S/10/IIIc+Qb.

Dicha afirmación se ha comprobado en el anejo de evaluación estructural, en el que se pone de manifiesto el comportamiento adecuado de la estructura para una bóveda de hormigón en masa con la geometría de las bóvedas existentes. Más concretamente, y, del lado de la seguridad, se ha comprobado la estructura teniendo en cuenta una reducción del espesor de 15 cm, obteniéndose resultados favorables.

Las socavaciones detectadas en las pilas 2 y 3, se atribuyen a la pérdida de la escollera de protección como se puede apreciar en los croquis suministrados en la información de partida del presente proyecto.

Para la reparación de las socavaciones se ha planteado un relleno con hormigón en masa de tipo HM-30/F/20/IIIb+Qb. Para ello, es necesario en primer lugar la creación de una zona libre de corrientes mediante sacos terreros dispuestos alrededor de la zona socavada, que se conectarán entre sí mediante barras corrugadas terminadas en pico de flauta, a razón de 4 barras por metro cuadrado. Esta zona libre de corrientes será la que posteriormente se rellenará con hormigón mediante bombeo con trompa. Esta actuación culminará con la creación de un manto de escollera alrededor de las dos pilas en todo su perímetro con objeto de reponer la existente y protegerla de futuras socavaciones.

Las reparaciones de los paramentos de fábrica planteadas tienden tanto a asegurar una vida útil de la estructura existente de 50 años como a la mejora del aspecto estético del puente, teniendo en cuenta su importancia y ubicación estratégica como conexión entre dos países y su valor histórico-artístico.

Las actuaciones sobre la estructura de fábrica consisten en tareas de limpieza de la propia fábrica, de eliminación de la biocolonización existente, de inyección de fisuras y de reposición y reconstrucción de piezas tanto en las bóvedas, como en tímpanos, pilas, boquillas, balaustradas superiores y escudos. Se dispondrán drenajes estéticos en los hombros de las bóvedas ejecutados en piedra caliza del mismo tipo que la

fábrica y se eliminará el rejuntado de cemento pórtland deteriorado. Finalmente se realizará un rejuntado general de la estructura a base de cal hidráulica y una consolidación de la superficie.

5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada compila el conjunto de actuaciones que, teniendo en cuenta las condiciones indicadas en el apartado anterior, representa la ejecución de una solución lo más sencilla posible, en condiciones económicas ajustadas. La solución que se presenta permite rehabilitar funcionalmente el puente y asegurar unas condiciones de durabilidad que permiten prolongar su vida útil.

Hay que destacar que, en lo referente a la reparación de los paramentos de fábrica, las soluciones propuestas se apartan ligeramente de lo planteado por la Societé Nationale des Chemins de Fer (SNCF). Los principales aspectos referentes a dichas variaciones son los siguientes:

- En cuanto a la recomposición y restitución de las piezas se ha optado por no utilizar acero en los anclajes. El acero, a pesar de ser inoxidable o galvanizado puede corroerse a muy largo plazo debido a la presencia de sales en el interior de la fábrica, lo cual puede suponer un riesgo para la durabilidad de la estructura y de la reconstrucción en sí. Además de esto, se ha comprobado que la fábrica carece de problemas de resistencia, por lo que la introducción de elementos resistentes podría crear esfuerzos y resistencias adicionales innecesarias, pudiendo perjudicar a la estructura. En lugar de acero se ha empleado fibra de vidrio en cuantía equivalente, junto con algunos refuerzos con malla de fibra de carbono para zonas con pérdida de material importante.
- En cuanto al anclaje de los tajamares de la pila 4, se ha prescindido del acero por las mismas razones anteriores y en se ha empleado en su lugar un sistema de zunchado de los tajamares de las pilas mediante eslingas distribuidas cada 0,50 m a lo largo de toda la altura de la pila tesadas con tráctel. Son elementos del mismo tipo que los utilizados para el zunchado de la carga de los transportistas o para el movimiento de pesos. Esta solución ya ha sido muy utilizada en situaciones de emergencia en edificios afectados por explosiones o sismos, como es el caso del terremoto de L'Aquila, Italia, abril de 2009. Se trata de una solución muy versátil y económica, ideal para situaciones transitorias o no definitivas como es el caso
- En lo referente a las mediciones de las unidades de obra, éstas se han planteado desde un punto de vista conservador, partiendo del mapa de daños elaborado en 2010 por la SNCF.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Descripción general de la obra. Actuaciones

Es importante tener en cuenta en este caso que las actuaciones propuestas no requieren de un orden preciso en cuanto a la secuenciación de las fases constructivas, sino que debido a la independencia de las actuaciones es posible llevarlas a cabo en diferentes momentos sin interferir con el resto de los trabajos. Sin embargo, se considera importante que las reparaciones en las cimentaciones de las pilas 2 y 3 se ejecuten en primer lugar ya que se podrían iniciar las actuaciones simultáneamente con el montaje del andamio tubular que será necesario para las reparaciones de las bóvedas.

Esta independencia de actuaciones permite plantear diferentes alternativas en cuanto a la organización del proceso constructivo, así como a la elaboración del plan de obra.

El presupuesto y el plan de obra se han realizado conforme a las fases posteriormente detalladas. No obstante se deja a decisión de la Dirección de Obra modificar este planteamiento si las circunstancias así lo requieren.

Como se ha indicado, todas las operaciones de reparación de daños se llevarán a cabo en los elementos situados bajo el tablero, es decir, en los paramentos de fábrica, la bóveda de hormigón del vano 3 y las cimentaciones de las pilas 2 y 3.

Las fases del proceso de reparación son las que siguen:

FASE 1: ACTUACIONES PREVIAS

Los trabajos previos comprenden el acondicionamiento y disposición de medios auxiliares y especiales de acceso.

Se dispondrá una estructura de andamio tubular apoyada sobre los encepados de las pilas, que será necesario montar y desmontar para cada uno de los vanos de la estructura, debido a la imposibilidad de plantear una estructura móvil apoyada en la plataforma superior que recorra los diferentes tajos de obra.
El montaje y desmontaje posterior se podrá hacer vano por vano o para varios vanos simultáneamente, en función de lo que decida la Dirección de Obra, para una mayor rentabilidad tanto económica como en lo que a los plazos se refiere.

Los operarios llevarán a cabo el montaje de la estructura de andamio actuando siempre desde la parte baja del puente. Esta labor de montaje comprenderá para cada vano dos estructuras de andamio apoyadas sobre los encepados de las pilas debidamente amarradas y arriostradas a las caras laterales de las pilas.

Los andamios apoyados sobre los dos encepados de pilas contiguas soportarán el momento de vuelco que producen las estructuras de andamio montadas en vuelo en dirección al eje central de la bóveda. Una vez fijados y amarrados los andamios

apoyados sobre los encepados, se procede a cubrir toda la extensión de la bóveda mediante andamios en vuelo, que estarán debidamente amarrados al intradós de la bóveda. Estos andamios irán reforzados a su vez mediante diagonales trabajando a tracción y cubiertos con plataformas metálicas en toda su extensión para permitir el posicionamiento de los operarios y la pequeña maquinaria encargada de ejecutar el trabajo.

El montaje se realizará con *Andamio multidireccional Brio* o similar colocándose plataformas metálicas en todos los niveles de trabajo, con acceso entre niveles de trabajo mediante plataformas con trampilla, barandillas de seguridad a 0,5 y 1 m de altura en todos los niveles y rodapiés de seguridad cada dos metros de altura en las dos caras laterales de la bóveda. Por lo que respecta a la carga máxima que deberá soportar la estructura de andamio, se ha considerado una carga máxima de 200 kg/m^2.

La conexión del andamio con las pilas y con el intradós de las bóvedas se realizará con pernos de acero cincado M16 x 145 mm.

En el caso de la bóveda 3, los pernos del intradós de las bóvedas se repondrán a medida que se realiza el repicado de la bóveda de forma que en todo momento se disponga de la cantidad suficiente de pernos anclados con una longitud de anclaje suficiente.

En todas las bóvedas, al finalizar los trabajos se rellenarán los huecos de los pernos con una masilla de mortero al que se le aplicará el acabado final correspondiente indicado en los planos, asegurándose de mantener una textura uniforme en toda la bóveda.

Para evitar los posibles esfuerzos a los que pueda estar sometida la estructura de andamio debido a los esfuerzos de las corrientes, etc., se colocarán amarres o arriostramientos en las dos direcciones de flujo del agua.

El traslado y acopio de los materiales a la zona de actuación se realizará con la ayuda de dos pontonas. Se empleará una pontona principal para el acopio de los materiales en la zona de actuación, una auxiliar para el traslado de materiales y una embarcación neumática auxiliar. Si existiese el riesgo de que la plataforma principal pudiese ser anegada por el agua deberá ser fijada a los brazos horizontales mediante bridas de plástico para evitar que el flujo de agua la mueva de su posición.

La duración estimada de esta fase será de tres (3) semanas para cada una de las operaciones de montaje y desmontaje posterior.

FASE 2: REPARACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN PILAS 2 Y 3

La reparación en las cimentaciones de las pilas comprende las siguientes actividades:

1. Creación de una zona libre de corrientes en torno a la zona socavada, mediante un zuncho consistente en pantallas constituidas por sacos terreros de plástico unidos entre sí mediante barras o pasadores de acero de diámetro 16 mm cortados en pico de flauta, a razón de 4 barras por metro cuadrado (4 Ø 16/m^2). El recinto se hará de modo que llegue hasta una altura de 1,70 m sobre el terreno.

2. Extracción de limos, materiales sueltos y suciedad de la oquedad principal y de todo el interior del recinto delimitado por los sacos para asegurar un adecuado apoyo del hormigón del relleno.

3. Hormigonado mediante bomba de hormigón con trompa del recinto delimitado por los sacos que se encuentran en contacto con el agua, con objeto de rellenar el hueco producido por la socavación en la cimentación de la pila. El hormigón será HM-30/F/20/IIIb+Qb. Se hormigonará hasta la altura indicada en planos. Se realizará un control del agua desplazada del recinto delimitado por los sacos durante las operaciones de hormigonado.

4. Retirada de los sacos terreros una vez haya fraguado el hormigón y disposición de un manto de escollera en todo el perímetro de la pila con material de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg. Dicha escollera se dispondrá a la cota indicada en planos con un ángulo aproximado de 45°.

La duración estimada de esta fase será de cuatro (4) semanas para cada una de las pilas.

FASE 3: REPARACIÓN DE LA BÓVEDA DE HORMIGÓN DEL VANO 3

La reparación de la bóveda de hormigón correspondiente al vano 3 del puente se realizará por bataches longitudinales hasta eliminar una franja de 1,00 m de ancho y 0,12 m de profundidad, siendo las bandas centrales de 1,12 m de ancho. La profundidad de 0,12 m garantiza descubrir toda la armadura existente en la bóveda para proceder a su reparación.

Se empezará por una banda exterior y se irá trabajando en bandas alternas dejando siempre una banda intermedia libre de actuación, volviendo a repetir las operaciones en las bandas en las que no se actuó anteriormente. Se evitará en todo momento la existencia simultánea de dos bataches abiertos y sin concluir.

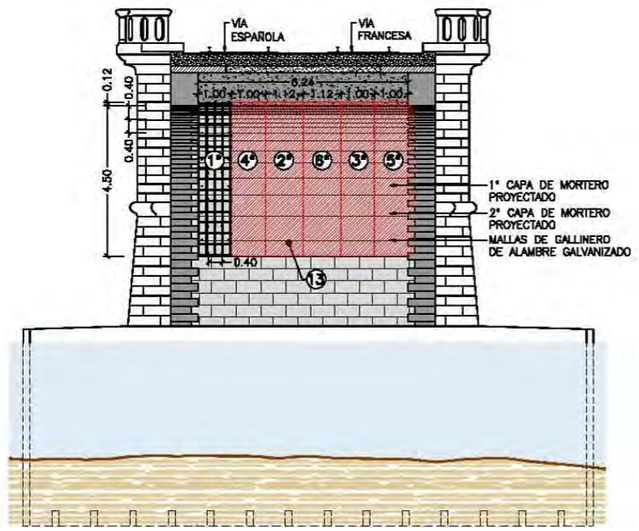


Figura 13. Secuencia de actuación por bataches en la bóveda 3

La reparación en cada franja longitudinal comprende las siguientes actividades:

1. Cajeado y repicado de una banda de 1 m de anchura y una profundidad de 12 cm en toda la longitud de la zona a actuar. Dicho cajeado se efectuará con picado mecánico hasta un ángulo saliente de 90°, tal como se indica en el Pliego del presente proyecto.

2. Limpieza con chorro de agua a presión elevada (hasta 300bares) de la superficie repicada anteriormente, con objeto de eliminar partes sueltas, suciedad, polvo, etc, que se haya podido generar en la fase anterior.

3. Cepillado de las armaduras corroídas con cepillo de púas metálicas para la eliminación de la capa de óxido que no se encuentra firmemente adherida a las barras.

4. Ejecución de taladros de 6 mm de diámetro separados 0,4 m en cada dirección y colocados al tresbolillo.

5. Inyección de los taladros con resina epoxi

6. Colocación de las varillas roscadas de acero inoxidable de 4 mm de diámetro en las perforaciones realizadas. El objeto de estas varillas es dar soporte a la malla metálica o "de gallinero" que, a su vez, servirá para sustentar el hormigón proyectado que cubrirá la zona repicada.

7. Colocación de tela metálica "de gallinero" galvanizada. Se propone una malla de 15x15x4 mm, conectada a las varillas roscadas dispuestas en la fase anterior.

8. Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.

9. Proyectado de la primera tongada de 5 cm de espesor de hormigón HA-35/S/10/IIIc+Qb. Para la ejecución de las operaciones de proyección del hormigón, junto con las labores de repicado, se dispondrá una malla geotextil para evitar caídas de material al agua. Asimismo, se dispondrá también una malla geotextil o lona para proteger la boquilla de la bóveda y evitar que se manche o dañe durante las operaciones de proyección del hormigón.

10. Colocación de la segunda malla de acero galvanizado, siguiendo el mismo caso anterior.

11. Proyectado de la segunda capa de hormigón, también de 5 cm de espesor.

Una vez se hayan realizado las operaciones anteriores en la primera banda de 1 m de anchura, se realizarán las mismas operaciones en las siguientes bandas.

12. Una vez terminadas todas las fases anteriores de reparación en todas las bandas, se dispondrá la tercera malla de acero galvanizado y una última capa de mortero proyectado coloreado en toda la zona de actuación con espesor de 2 cm imitando la fábrica de caliza existente.

13. Posteriormente, se realizará un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, y se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, con objeto de aportar al intradós de la bóveda un acabado estético.

La duración de esta fase será de cuatro (4) semanas.

FASE 4: REPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA

En esta fase se repararán los paramentos y elementos de fábrica de la estructura, es decir, estribos, tajamares, bóvedas, tímpanos, boquillas, escudos o blasones y balaustradas. Como ya se ha comentado, se ha previsto que estas actuaciones se realicen vano a vano, salvo que la Dirección de Obra indique lo contrario.

Previamente a la intervención y ya con medios de acceso será imprescindible realizar un estudio de la naturaleza y características de los materiales. Este estudio determinará petrográficamente la naturaleza de la caliza de la sillería y la arenisca de las boquillas y ornamentaciones. Los morteros de argamasa se estudiarán mediante petrografía también, acompañada de difracción y fluorescencia de rayos X. Este estudio permitirá orientar el método de limpieza más adecuado.

El estudio de la porosimetría de piedra y morteros determinará cómo funciona el sistema hídrico del puente, efectuar un buen diagnóstico de los procesos de deterioro y orientar las soluciones.

Asimismo será conveniente establecer la presencia de sales en las zonas ornamentadas y arenizadas. Las sales solubles son auténticos venenos para los materiales de construcción y en caso de existir deberán ser extraídas tras la limpieza, especialmente en los escudos y zonas ornamentadas de mayor valor histórico-artístico. De hecho no se pueden aplicar tratamientos consolidantes sin haber eliminado antes las sales.

De esta forma, se proponen los siguientes trabajos de estudio a realizar durante la ejecución de las obras para completar la caracterización de la fábrica de la estructura:

- Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica
- Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX
- Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX.
- Porosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio, para determinar cómo se realiza la transferencia de humedades.
- Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión.
- Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación, gráficos de adsorción y evaporación.
- Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada, uno a base de silicato de etilo y otro a base de acrilsilicona. Incluye estudio MEB de la superficie para examinar si se respeta la porosidad y ensayos hídricos para comprobar la modificación de la adsorción y evaporación por los tratamientos.
- Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas, extracción de sales y análisis de las mismas para identificar su naturaleza.
- Estudio de morteros de recomposición y rejuntado mediante porosimetría por intrusión de mercurio y ensayos de comportamiento hídrico.
- Interpretación de los resultados de los análisis y ensayos en relación a la obra a acometer.
- Diagnóstico de procesos patológicos
- Recomendaciones para la conservación y restauración.
- Reportaje fotográfico y redacción de informe

Las actuaciones a realizar para la reparación de los paramentos de fábrica de la estructura en cada uno de los vanos serán las siguientes:

1. ***Eliminación de la vegetación enraizada y de algas, musgos y líquenes en todos los paramentos.***

   Las plantas superiores serán eliminadas con un tratamiento a base de derivados de la triazina aplicada en las hojas, siendo mecánicamente retiradas una vez muertas.

   Para el musgo y las algas se aplicará cloruro de alquil-benzil-dimetil-amonio (cloruro de benzalconio) o una disolución acuosa de formol. El cloruro de benzalconio tiene muy baja toxicidad y desaparece en poco tiempo. El formol es volátil y se evapora en poco tiempo. En ambos casos no hay que temer contaminación al río por el tratamiento.

   De cualquier forma, las biocolonias vuelven a aparecer tras un tiempo y requieren un mantenimiento periódico.

   A efectos de medición se asume que es necesaria esta limpieza en el 15% de la superficie de tímpanos, tajamares, aletas de estribos y en las zonas más exteriores de las bóvedas.

2. ***Eliminación de elementos metálicos oxidados***

   Se retirarán elementos metálicos como chapas y barras protuberantes oxidadas del arranque de bóvedas y en todos aquellos puntos donde puedan localizarse, al considerarse peligrosas para las embarcaciones y para aquellos que practiquen deportes acuáticos. Dichos elementos se cortarán con una radial y se retirarán posteriormente. En ningún caso se eliminarán grapas si las hubiera.

   A efectos de medición se asume que pueden existir, conservadoramente, 5 barras metálicas por bóveda a cortar y eliminar.

3. ***Limpieza general de paramentos con agua nebulizada o atomizada.***

   La limpieza no se debería hacer con agua a presión de forma generalizada, sino con agua nebulizada. El agua a presión dañaría definitivamente las piezas algo deterioradas, sobre todo de arenisca.

   El agua nebulizada y atomizada no aprovecha tanto el impacto físico del agua sino el fuerte poder de disolución de ésta, cuando existe una alta superficie específica. La superficie específica de las gotitas es

   $$S_e = 3/R$$

   Siendo R el radio de las gotas. Por consiguiente será mayor cuanto menor sea el radio. Por ello se propone utilizar agua atomizada en lugar de nebulizada. La diferencia es que un atomizador tiene una bomba que permite una mayor difusión y gotas más pequeñas, mientras que el agua nebulizada opera simplemente con la presión de la red. De esta forma se consigue mayor efectividad en la limpieza con menor gasto de agua.

   La aplicación de agua nebulizada y atomizada debe ser de 72 horas como máximo ya que la experiencia señala que más allá de este límite no se consigue mayor efectividad.

   Además, la nube de agua atomizada es fácilmente aplicable y permite acceder a lugares inaccesibles gracias a su gran poder dispersante en el aire

   El agua nebulizada y atomizada, puede eliminar costras calcáreas y manchas de óxido no muy intensas. También puede eliminar también costras negras

no muy espesas, grasas y herrumbres puntuales. Este método no introduce ningún producto químico, requiere menos mano de obra y es de bajo coste en definitiva. Dependiendo de la naturaleza de la mugre será más o menos efectivo pero la limpieza general debería comenzar con este método.

Se aplicará a la totalidad de los paramentos de fábrica, incluyendo los blasones o escudos, salvo a la bóveda 3, de hormigón armado. Se limpiarán también elementos de hormigón tales como aceras, ménsulas y balconcillos sobre clave.

4. ***Limpieza con lanceta de agua a presión.***

En zonas de restos de mugre resistentes al agua nebulizada, se podría aplicar limpieza con lanceta de agua a presión, tipo sistema karcher de proyección de agua. Este sistema es muy poco agresivo si se retira suficientemente de la pared. Pero es más incisivo al aproximarse. De hecho permite una dosificación, especialmente conveniente en las zonas donde la piedra esté arenizada. Este método requiere ser aplicado por personal especializado, sensible al estado de la superficie y su valor histórico-artístico.

Con carácter general, este sistema sólo se aplicará a los escudos y blasones del puente. En este caso, habrá que tener cuidado de no aplicar con exceso la lanceta a la superficie de los escudos, para no dañarlos.

La proyección de árido corre el riesgo de arrojar detritus al río. No obstante, localmente y garantizando la recogida de los mismos se puede utilizar para manchas resistentes.

5. ***Limpieza detallada de las zonas con manchas más resistentes.***

A las zonas que presenten restos de mugre, costras calcáreas, manchas de óxido, grasas o aceites que no hayan sido eliminadas con el agua nebulizada o atomizada se les aplicará un chorreado con microesferas o perlas de vidrio, salvo a los escudos, a los que se les aplicará agua a presión aplicada con lanceta, como ya se ha comentado.

La calcita que compone la caliza tiene una dureza de 3 en la escala de Mohs, con lo que cualquier abrasivo más duro la dañaría. La perla de vidrio trabaja por impacto de microesferas de vidrio y no raya. No se pueden utilizar, específicamente, silicato de alúmina, polvo de vidrio, piedra pómez, alúmina o arena de sílice ya que rayarían la piedra. Tampoco bicarbonato por aportar sales de sodio. Son admisibles en cambio la cáscara de frutos secos, o el polvo de mármol.

La arenisca corre el riesgo de desprender granos bajo la proyección de árido. En este caso no es tan importante el tipo de árido como la presión de proyección. En cualquier caso, el método de proyección deberá permitir un control con la técnica conocida como microchorro y deberá ser aplicada por personal especializado sensible al estado y valor de la superficie.

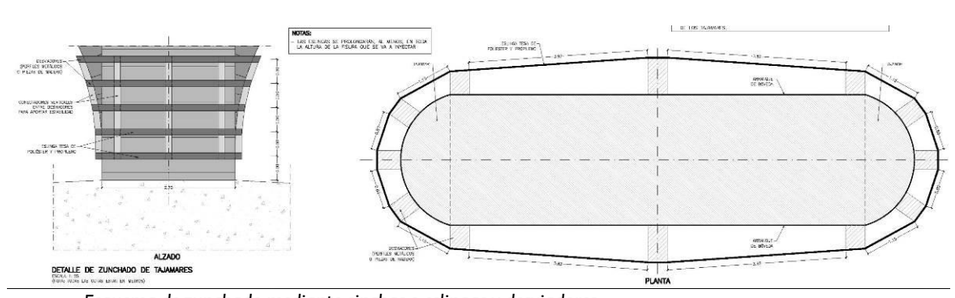
A efectos de medición, se supone que esta técnica de limpieza se aplicará al 20% de la superficie de la fábrica del puente.

6. ***Ejecución de zunchado de las pilas previo a la inyección de fisuras***

Antes de comenzar con las operaciones de inyección de las fisuras detectadas el lado izquierdo de los tajamares de las pilas 1 y 2 y en el lado derecho de los tajamares de las pilas 2 y 4, es necesario proceder al zunchado de los tajamares para evitar que puedan sufrir desplomes, movimientos o desprendimientos durante la ejecución de las inyecciones.

Este zunchado permite confinar los tajamares contra el cuerpo de la pila, impidiendo movimientos indeseables bajo la presión interna que la inyección genera en la fábrica, lo que produciría un aumento del tamaño de las grietas y fisuras existentes en la actualidad.

Para la ejecución de este zunchado previo se utilizarán cinchas o eslingas de poliéster y polipropileno, que se tesan por medio de un tráctel o carraca. Son elementos del mismo tipo que los utilizados para el zunchado de la carga de los transportistas o para el movimiento de pesos. Los desviadores pueden ser elementos de madera o perfiles metálicos y se dispondrían adosados a los paramentos. Estas cinchas o eslingas se dispondrán distribuidas cada 0,50 m a lo largo de toda la altura de la pila o, al menos, a lo largo de la longitud de la fisura vertical.



Esquema de zunchado mediante cinchas o eslingas y desviadores

Esta solución ya ha sido muy utilizada en situaciones de emergencia en edificios afectados por explosiones o sismos, como es el caso del terremoto de L'Aquila, Italia, abril de 2009. Se trata de una solución muy versátil y económica, ideal para situaciones transitorias o no definitivas como es el caso.

Se considera que esta solución es mucho más sencilla, económica y menos agresiva que la opción de un anclaje mecánico contra la fábrica, que supondría armar de forma permanente un elemento de fábrica que ha trabajado como elemento en masa durante toda su vida útil. Estos elementos metálicos requieren, además de taladros previos, una placa

metálica de anclaje en su extremo exterior que necesita un espacio del quizá se carece. Esta placa además puede sufrir corrosiones tras su puesta en obra y debe ser ocultada con un mortero por motivos estéticos. Todo ello para un elemento con una función provisional, que dejará de tener sentido tras el endurecimiento de la resina de las inyecciones.

Este sistema sólo se aplicará sobre aquellas pilas cuyos tajamares presentan fisuras verticales, es decir, las pilas 1, 2 y 4.

7. Inyección de fisuras

Con carácter general, se inyectarán todas las fisuras detectadas en las bóvedas, tajamares y tímpanos con una abertura superior a los 0,4 mm, así como la fisura de la bóveda del vano 5:

Como se ha comentado anteriormente, la inyección de las fisuras verticales de los tajamares de las pilas requiere un zunchado previo mediante cinchas o eslingas para evitar movimientos o desplomes como consecuencia de las presiones internas producidas por la inyección. Esto se da en el caso de las pilas 1, 2 y4.

Para poder inyectar las fisuras se ejecutarán taladros a rotación con agua, prohibiéndose explícitamente la percusión o rotopercusión. Estos taladros serán de 14mm de diámetro y se dispondrán al tresbolillo, conformando una retícula con separación de 40cm, contrapeando las hiladas consecutivas a fin de garantizar una correcta distribución de las resinas de inyección. Los taladros se inclinarán 45° en el plano perpendicular a la fisura, hacia el sentido de encuentro de la fisura.

A través de los taladros ejecutados se efectuará una limpieza con agua dulce del interior del plano de fisura, con una presión de inyección de 80-100 bares, a fin de eliminar restos de polvo, fango o material deleznable acumulado en su interior, comenzando por los taladros dispuestos a cotas más altas a fin de facilitar el arrastre del detritus por el agua, es decir, de arriba abajo. Este procedimiento de limpieza se prolongará hasta que el agua salga limpia.

Posteriormente se cajearán con radial los labios de las fisuras, sellándolos superficialmente mediante mortero de cal.

En el interior de los taladros se dispondrán inyectores de acero inoxidable de 13x160mm, con anillo de neopreno de longitud 40mm y cabezal antiretorno de alta presión, teniendo la precaución de que al ubicar el obturador el neopreno no traspase el plano de la fisura.

La inyección se llevará a cabo mediante equipo de bombeo con capacidad de inyección a presión superior a 100 bar. La inyección se efectuará desde los inyectores dispuestos en las cotas inferiores, con resina epoxy de media viscosidad y capacidad de endurecimiento en presencia de humedad, subiendo a medida que la resina aflora por el inyector adyacente superior, obturando tras purgar.

Los inyectores aún no utilizados presentarán sus válvulas antiretorno abiertas o desmontadas hasta el momento de su utilización.

La inyección se efectuará a presiones comprendidas entre 10 y 30 bar, tomadas las presiones a la salida de la bomba de inyección. Se procederá al cambio de obturador cuando se produzcan alguna de las situaciones siguientes:

a. La presión de la bomba se estabilice durante más de 1 minuto, sin que se produzca disminución de la presión como consecuencia de la admisión de resina al interior del taladro.
b. Se manifieste salida de resina por alguno de los inyectores contiguos.
c. La dirección de obra indique la necesidad de cambiar de inyector por otras consideraciones.

Por último se procederá al corte superficial de los inyectores, raseando con radial, así como al retacado de los emboquillados mediante mortero de cal hidráulica.

8. Reconstrucción de piezas y formas

Se reconstruirán las piezas fracturadas o desprendidas de las boquillas, las bóvedas, estribos y tajamares.

En este caso se distinguirán dos sistemas distintos, uno para la reconstrucción de piezas con pérdidas pequeñas o superficiales de material y otra para pérdidas sustanciales, con serios problemas de estabilidad o riesgo de desprendimientos de piezas importantes. El segundo de los casos es muy poco habitual en la estructura, de modo que la mayor parte de la reconstrucción se aplicará a zonas con pérdidas pequeñas de material.

Para el primero de los casos se procederá a realizar en primer lugar taladros a rotación con agua, quedando prohibidos expresamente los taladros a percusión o rotopercusión. Los taladros serán de 40 mm de diámetro y tendrán una longitud aproximada de 1,20 m. Para la reconstrucción de piezas pequeñas se estima que será suficiente con la ejecución de un solo taladro.

En el interior del taladro se inyectará una lechada de cal hidráulica a una presión entre 5 y 10 bares y posteriormente se alojará una barra de fibra de vidrio de 10 mm de diámetro enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm.

A continuación se procederá a la regeneración del volumen perdido mediante un microhormigón o mortero a la cal (cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales) autocompactable o tixotrópico sobre la

superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural.

Finalmente se procederá a un reperfilado superficial y tematizado posterior mediante mortero de cal coloreado tixotrópico, realizando un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, y se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, con objeto de aportar un acabado estético.

La barra de fibra de vidrio tendrá como misión servir de armadura del mortero de reparación, pero sin recurrir al empleo de barras de acero, siquiera inoxidables, por no ser necesario armar un material que ha demostrado no necesitarlas. La colocación de barras de acero en el interior de la fábrica puede acabar generando pilas internas que producen la corrosión de las armaduras.

Dicha reconstrucción se realizará siempre de forma manual, cuidando de devolver al puente la forma original. Se realizará además una purga en forma de pequeño taladro de 5 mm y 10 cm de longitud en el material de sellado de la junta, cada 20-30 cm, coincidiendo con las juntas de la fábrica.

Para la reconstrucción de piezas con pérdida sustancial de material se aplicará un procedimiento similar al descrito anteriormente, pero empleando una malla de fibra de carbono que haga la función de una malla de armadura convencional. Las ventajas en el empleo de fibra de carbono son las ya comentadas, por lo que se refiere a evitar la formación de pilas y corrosiones en la armadura aportada.

En este caso, dado que la zona a tratar es mayor se recomienda la ejecución de dos o tres taladros en los que se enhebrarán las barras de fibra de vidrio enarenadas.

Tras la colocación de las barras se dispondrá una malla de fibra de carbono o fibra de carbono y vidrio que se conectarán a las barras de fibra de vidrio.

La malla de fibra de carbono tendrá un gramaje mínimo en carbono de 200 gr/m^2. Las mallas se impregnarán y enarenarán en resina epoxi de baja viscosidad antes de su colocación, procediendo a su colocación y fijación química con epoxi, tanto a las barras de carbono como al perímetro del elemento a regenerar. Como fijación alternativa se podrá realizar conectadores de plástico entre las barras de fibra de vidrio y la malla.

A continuación se aplicará el mismo procedimiento descrito anteriormente en cuanto a la aplicación del mortero de reparación final y la purgas sobre el producto sellante.

La malla se colocará en la zona a reparar cubriendo toda su superficie interior. Dado que esta técnica se aplicará a zonas con pérdida significativa de material, la reparación se realizará en tongadas o capas de 5 cm de espesor máximo, disponiendo en cada una de ellas la malla de fibra de carbono siguiendo las indicaciones aportadas.

9. Recomposición de balaustradas

Se efectuará también una reconstrucción de aquellas balaustradas a las que les falten piezas o que estén gravemente deterioradas mediante piezas de mortero similar al anterior y simulando a la piedra existente, en cuanto al color y la forma.

Para la reconstrucción de las balaustradas se podrá emplear las técnicas de reconstrucción de piezas y formas explicadas anteriormente.

Será necesaria esta reparación en las balaustradas de las pilas 2 lado izquierdo y 3 lado derecho.

10. Tratamiento de zonas que presenten rejuntados de cemento pórtland

Existen zonas donde se aprecien rejuntados con cemento pórtland, aplicado en intervenciones anteriores. El portland es muy rígido, aporta sales y mantiene un coeficiente de dilatación térmica distinto a la piedra. Además es más impermeable y menos poroso que la piedra, lo que provoca que la transferencia de humedades internas se produzca a través de ésta y con ello le transfiere las lesiones derivadas de la circulación de humedades. No obstante, donde se encuentren en buen estado se podrían mantener, abriendo taladros para facilitar la ventilación de humedades internas. Dichas perforaciones serán de 5 mm de diámetro y 10 cm de longitud y se realizarán en los encuentros entre llagas y tendeles.

En aquellas zonas en las que el rejuntado con cemento pórtland haya provocado lesiones o éste se encuentre degradado o en descomposición se retirará el mismo y se realizará un nuevo rejuntado rehundido a base de morteros de cal hidráulica o mezclas de cal aérea y cemento blanco bajo en sales.

Los morteros mantienen una función sacrificial. Al ser más porosos que la piedra permiten la transferencia de humedades a través de ellos, salvando el material más valioso y difícil de restaurar. Por ello, se debe garantizar su mayor porosidad respecto a la piedra.

11. Rejuntado general

En las zonas en las que se hubiere lavado el mortero se realizará un rejuntado general, con mortero de cal hidráulica o mezclas de cal aérea y cemento blanco bajo en sales. El rejuntado se realizará sin encintado alguno.

12. Extracción de sales y consolidación

En las boquillas, en los medallones y en los elementos ornamentales con labra (no molduras) se realizará una extracción de sales mediante apósitos de material adsorbente (sepiolita triactivada, carboximeilcelulosa, pasta de papel, etc.) con agua destilada. El agua penetrará en la piedra y disolverá las sales.

Seguidamente, el agua se evaporará en el apósito y cristalizará las sales en el mismo. Cuando los apósitos se retiren también lo harán las sales.

Tras la extracción de sales se realizará una consolidación de los escudos, boquillas y elementos ornamentales con labra (no molduras) a base de ésteres silícicos.

13. Ejecución de drenajes en bóvedas

En la mayoría de las bóvedas existen drenajes en hombros que en la actualidad no disponen de tubos de desagüe, lo que provoca que el agua procedente de la plataforma escurra por los paramentos. Por tanto, se dispondrán nuevos tubos de desagüe agargolados en los drenes ya ejecutados previa limpieza de los mismos. En aquellas bóvedas en las que no existan drenes se efectuarán unos nuevos.

Los drenes previstos serán de piedra, tratando de imitar la fábrica original del puente.

La duración total de los trabajos de reparación de las superficies de fábrica será de quince (15) semanas en total, suponiendo tres (3) semanas para cada uno de los vanos.

FASE 5: LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Dicha fase consistirá en la limpieza, terminación, retirada de escombros de toda la obra y desmontaje del andamio del último tajo de trabajo. Se realizará durante la última semana de trabajo en la estructura.

La duración de esta fase será de una (1) semana.

La duración total de las obras es de diez (10) meses.

6.2. Plano de deslindes

En el anejo 2 se adjunta el plano de deslindes correspondiente al puente objeto del presente proyecto, suministrado por el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa dependiente de la Dirección General de Costas del Ministerio del Medio Ambiente

6.3. Auscultación y evaluación de la estructura preexistente

De la auscultación y evaluación previa a la redacción del presente proyecto, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- La intervención sobre la estructura se justifica por la existencia de daños en las cimentaciones de las pilas 2 y 3 y en la bóveda del vano 3.
- Los daños detectados en la bóveda del vano 3 se deben a la corrosión por cloruros de la armadura, que producen la formación de herrumbre, que se deposita sobre las barras, aumentando el volumen de éstas y originando los desprendimientos de recubrimiento observados. La corrosión por cloruros es extremadamente desfavorable en la zona de carrera de mareas en la que se encuentra la estructura.
- En la reparación anterior de dicha bóveda podría haberse prescindido de la armadura, realizando la reparación completa con hormigón.
- La existencia de las socavaciones en las pilas 2 y 3 se debe a la falta de escollera existente de protección en el fondo marino.
- Es necesaria la reparación de las socavaciones en tanto que podría afectar a la capacidad resistente de la estructura así como a la seguridad de las circulaciones sobre el puente.
- Los daños en la bóveda del vano 3 afectan a la durabilidad de la estructura, siendo necesaria su reparación ante un posible riesgo de extensión del daño a toda la superficie de la bóveda.
- En las bóvedas se detectan costras, manchas y eflorescencias debidas a fenómenos mecánicos y químicos, donde intervienen como principales causantes el agua y la cristalización de sales procedentes de la contaminación o de la propia fábrica.
- La ausencia de gárgolas en los drenajes de las bóvedas provoca el escurrido de agua través de los paramentos.
- Los daños detectados en la bóveda 5 (pérdida de piezas, fisuración longitudinal entre boquilla y bóveda y fisuración oblicua) se consideran de carácter importante. Si el sistema de impermeabilización y el drenaje fueran correctos, dichos daños deberían encontrarse estabilizados.
- En las bóvedas, tímpanos, aletas, pilas y escudos se han detectado musgos, algas, líquenes así como vegetación enraizada motivado por la presencia de humedad.
- Se han detectado barras oxidadas en los arranques de las bóvedas que ponen en peligro la circulación.
- En la bóveda 2 se han detectado reparaciones antiguas realizadas con cemento pórtland.
- Se ha detectado pérdida de piezas en el balconcillo izquierdo de la pila 2.

6.4. Durabilidad de materiales

El anejo 8 describe las consideraciones observadas en el proyecto acerca de la durabilidad de los materiales, aspecto altamente valorado en el proyecto dadas las

condiciones ambientales y la necesidad de conseguir una eficacia de la actuación que debe medirse a largo plazo.

6.5. Estudio geotécnico

De acuerdo al artículo 233.3 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público; por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014; no resulta compatible la realización de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la obra, con la naturaleza de la misma, puesto que se trata de una obra de reparación de un puente en la que solamente está previsto intervenir en los elementos de la estructura, sin que se hayan identificado daños en la misma debidos a aspectos geotécnicos o relacionados con la geotecnia del terreno.

Las socavaciones de las pilas 2 y 3 se deben al efecto del caudal y de los arrastres del río, y a una falta de protección de las mismas mediante escollera, y no a efectos derivados de la geotecnia ni de las cimentaciones.

6.6. Acciones sísmicas

Conforme a la Norma de Construcción Sismorresistente, (NCSE-02), artículo 1.2.2. "Clasificación de las construcciones", la estructura quedaría clasificada como "De importancia especial".

Según el artículo 1.2.3. "Criterios de aplicación de la norma", de esta misma norma, quedarían exentas de aplicación de la norma las construcciones de importancia especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

En la zona de ubicación de la estructura se tiene una aceleración sísmica básica de 0.04g, por lo que se ha tenido en consideración dicha acción aunque su efecto es despreciable frente al de las demás acciones y al de las cargas ferroviarias.

6.7. Evaluación estructural

En el anejo 15 se realiza una evaluación estructural de las bóvedas y las pilas, en el que se destacan los siguientes aspectos:

- Se ha realizado una comprobación estructural de las bóvedas con el programa Vlasta, basado en la obtención de líneas de presiones considerando una resistencia del hormigón resistencia del hormigón de la de 15 MPa, resultando la resistencia global de la bóveda de 10,27 MPa. Además se ha adoptado un coeficiente de seguridad de 3,50 para el cálculo de tensiones admisibles. Son todos ellos valores muy conservadores.
- Para el análisis de las pilas se ha utilizado también el programa Vlasta considerando una resistencia global de 14,29 MPa
- Se han realizado los cálculos, del lado de la seguridad, considerando una reducción del espesor de la bóveda 3 de 15 cm, correspondiente a la fase constructiva del repicado.
- Para el análisis monoarco y multiarco en ELS la estructura presenta un nivel máximo de tensiones aceptable.
- Para el análisis monoarco y multiarco en ELU la estructura presenta un coeficiente de seguridad aceptable en todos los casos.
- Teniendo en cuenta que se ha supuesto que el hormigón de la bóveda existente tiene una resistencia de 15 MPa y que los cálculos se han realizado con una reducción del canto de 15 cm, se puede extrapolar que para la situación final, con mayor espesor y con un hormigón de 35 MPa, los resultados serán más que favorables.
- En cuanto al análisis de las pilas, los resultados estudiados correspondientes a las hipótesis con presencia de axil horizontal en cabeza de pila son aceptables, tanto en servicio como en agotamiento.

Una vez analizados los diferentes elementos se comprueba que todos las partes de la estructura son capaces de admitir las cargas de la normativa actual, garantizándose unos adecuados niveles de seguridad, tanto durante la fase de ejecución de las medidas de reparación como durante la fase de servicio.

6.8. Afección medioambiental

La finalidad del Estudio de Impacto Ambiental es, por una parte, hacer una previsión de las afecciones e impactos que puede producir el proyecto, y por otra, proponer las medidas cautelares, correctoras y compensatorias, así como el control y seguimiento de las mismas. Para todo esto, primero se ha realizado una valoración y síntesis de las principales características del medio que se ocupará.

La zona de actuación se sitúa en Dominio Público Marítimo Terrestre, en el puente ferroviario, situado sobre la ría del Bidasoa a 4 km de su desembocadura en el mar. Se trata de un tramo encauzado que discurre por suelo urbanizado.

Lo más destacable del medio es la presencia del estuario del Bidasoa que constituye una masa de aguas de transición en estado ecológico bueno, un hábitat de interés para la fauna acuática, y un hábitat de interés comunitario. Gran parte del estuario está incluido en varios espacios protegidos, entre los cuales destacan los 4 espacios incluidos en la Red Natura 2000.

En este entorno, los impactos detectados en el presente Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto son 9, todos de carácter negativo, se producen en fase de obra, desaparecen en fase de explotación y ninguno alcanza la magnitud "severa" o "crítica":

- Afección a la calidad del agua
- Afección al Dominio Público Marítimo Terrestre
- Afección a los hábitats de interés comunitario
- Afección directa a la fauna
- Afección a la calidad del hábitat para la fauna
- Afección a espacios protegidos
- Afección al paisaje
- Producción de residuos
- Afección al hábitat humano

Todos los impactos se han considerado de magnitud poco significativa.

Se han establecido medidas preventivas y correctoras, así como su control y seguimiento, dentro del mismo proyecto y dentro del Estudio de Impacto Ambiental. Entre éstas destacan, el cuidado en el desarrollo de las obras, la colocación de un sistema para evitar las caídas de sólidos o de mortero generados durante la reparación de la bóveda, la correcta gestión de los residuos generados, la mínima ocupación temporal de la zona de obras, la protección de las riberas y del cauce de la ría del Bidasoa.

Por tanto, teniendo en cuenta las características del medio y los impactos que se pueden generar, se concluye que el proyecto analizado es viable, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones necesarias, se lleven a cabo las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas y se desarrolle correctamente el control y seguimiento de las mismas.

6.9. Expropiaciones

La obra de reparación no obliga a ocupar zona alguna de propiedad privada, y por tanto, no se precisa realizar expropiaciones.

6.10. Servicios afectados

En el puente de referencia no existen servicios tales como alumbrado, tubos, conductos o servicios sensibles de quedar afectados por las obras de reparación. No ha sido necesario, por tanto, mantener contactos con ningún organismo y/o empresa para realizar desvío de servicios.

6.11. Plan de obra

El plazo previsto para la realización de las obras es de diez (10) meses. En el anejo 25 se incluyen sendos diagramas de Gantt con el desarrollo de los trabajos, la facturación parcial y las necesidades de mano de obra para la estructura.

Los trabajos a realizar no tendrán interferencia con la explotación ferroviaria ya que:

- No se requieren cortes de vía puesto que las obras a realizar se llevarán a cabo bajo el tablero del puente y sin necesidad de acceder a la plataforma del mismo:
    - Actuaciones: Todas las operaciones de reparación de daños se llevarán a cabo en los elementos situados bajo el tablero, concretamente en los paramentos y elementos de fábrica en general, la bóveda de hormigón del vano 3 y las cimentaciones de las pilas 2 y 3.
    - Colocación de andamio: Los operarios llevarán a cabo el montaje de la estructura de andamio actuando siempre desde la parte baja del puente. Esta labor de montaje comprenderá para cada vano dos estructuras de andamio apoyadas sobre los encepados de las pilas debidamente amarradas y arriostradas a las caras laterales de las pilas.
    - Suministro y acopio de materiales: El traslado y acopio de los materiales a la zona de actuación se realizará con la ayuda de dos pontonas. Se empleará una pontona principal para el acopio de los materiales en la zona de actuación, una auxiliar para el traslado de materiales y una embarcación neumática auxiliar.
- No se requieren limitaciones de velocidad por los motivos anteriormente expuestos.
- No se requieren cortes de tensión por los motivos anteriormente expuestos.
- No se requiere la formación de pasos a nivel provisionales por los motivos anteriormente expuestos.
- No se van a llevar a cabo trabajos en vía.

Se justifica por lo tanto que la realización de los trabajos no interfiere la explotación ferroviaria, por lo que no es necesaria la redacción de un Plan Marco.

6.12. Estudio de seguridad y salud

En el anejo 30 se ha redactado el estudio de seguridad y salud para las obras.
Dicho Estudio ha sido elaborado en aplicación del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y en él se identifican los riesgos laborales que pueden presentarse durante la ejecución de las obras, indicándose también las medidas técnicas y preventivas tendentes a evitarlos, controlarlos o reducirlos según el caso. Asimismo se incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que debe estar dotado el centro de trabajo.

Este Estudio servirá de base para la redacción por la Empresa Constructora del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y

complementen las previsiones aquí contenidas, en función de sus propios sistemas constructivos.

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) del capítulo de Seguridad y Salud corresponde a NOVENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (98.554,18 €).

6.13. Justificación de precios

En la elaboración del presupuesto de la obra se ha empleado la siguiente base de precios de ADIF:

- "BASE DE PRECIOS TIPO PARA LOS PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE PLATAFORMA BPMP / 2009"

La inclusión de nuevos precios en el presupuesto se ha realizado siguiendo los criterios establecidos en esta misma base de precios y se justifica por la ausencia de precios básicos, de precios auxiliares y de unidades de obra, que permitan abarcar las actuaciones previstas en el proyecto, al tratarse de actividades específicas propias de la rehabilitación de estructuras, en las que se incluyen materiales, maquinaria y trabajos específicos para estas tareas, y no recogidos por lo tanto en esta base o en otras bases de precios de ADIF.

Los nuevos precios básicos, precios auxiliares, unidades de obra y rendimientos de las actividades, han sido establecidos a partir de la experiencia obtenida en otras obras de características similares, y han sido consensuados con el Director del contrato.

6.14. Clasificación del Contratista

En cumplimiento de lo previsto en los artículos 25 a 36 del RD 1098/2001 del Reglamento General de la LCAP, y en el artículo 26 del RD 773/2015 la Ley 34/2010 de Contratos del Sector Público, y atendiendo a las características y a la cuantía de las obras recogidas en el presente proyecto y al plazo total de la obra, se propone la siguiente clasificación:

- De manera general: **Grupo B** (puentes, viaductos y grandes estructuras), S**ubgrupo 1** (de fábrica u hormigón en masa) y con **Categoría 4** (la cuantía del contrato es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros).

6.15. Fórmula de revisión de precios

De acuerdo con el Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, que regula el régimen de revisión de precios entre otros, los contratos de las Administraciones Públicas sujetos al TRLCSP, no se precisa para esta actuación fórmula de revisión de precios.

6.16. Normas para la realización del P.A.C. y valoración de ensayos

Dada la naturaleza de la obra, los ensayos necesarios no precisan un presupuesto adicional, quedando cubiertos en una cantidad no superior al 1% del presupuesto de ejecución material.

6.17. Gestión de residuos

En el anejo 34 del presente proyecto se da cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 105/2008 que establece la necesidad de estudiar y analizar la gestión de los residuos producidos durante toda la obra, así como sus correspondientes partidas presupuestarias.

6.18. Plan de mantenimiento

En el anejo 35 del presente proyecto se describe el plan de mantenimiento que se propone poner en marcha a partir de la puesta en servicio de las obras de paso tras la ejecución de las reparaciones, con vistas a garantizar la durabilidad, vida útil y condiciones resistentes de la estructura.

6.19. Presupuestos

Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

El presupuesto de ejecución material asciende a 1.026.596,15 € desglosados por capítulos como se indica en el cuadro siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRATAMIENTO DE EXPLANACIONES	0.00	0.00%
2	DRENAJES	0.00	0.00%
3	ESTRUCTURAS	852 733.44	83.06%
4	EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN	0.00	0.00%
5	EQUIPOS E INSTALACIONES	0.00	0.00%
6	MONTAJE DE VIA	0.00	0.00%
7	RENOVACIÓN, REHABILITACIÓN Y MEJORA DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA	0.00	0.00%
8	MONTAJE Y SUSTITUCIÒN APARATOS DE VÍA	0.00	0.00%
9	CAMBIADOR DE ANCHOS	0.00	0.00%
10	PASOS A NIVEL	0.00	0.00%
11	OTROS ELEMENTOS DE VÍA	0.00	0.00%
12	ELECTRIFICACIÓN	0.00	0.00%
13	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	0.00	0.00%
14	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	18 508.67	1.80%
15	SITUACIONES PROVISIONALES	0.00	0.00%
16	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	0.00	0.00%
17	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	0.00	0.00%
18	OBRAS COMPLEMENTARIAS	0.00	0.00%
19	MAQUINARIA	0.00	0.00%
20	SEGURIDAD Y SALUD	98 554.18	9.60%
21	IMPREVISTOS	56 799.86	5.53%
1	**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)**	**1 026 596.15**	

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de UN MILLÓN VEINTISÉIS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS. (1.026.596,15 €).

Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) o Presupuesto Base de Licitación (PBL) sin IVA

El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) o Presupuesto Base de Licitación (PBL) sin IVA asciende a 1.221.649,42 € aplicando los porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial, 13% y 6% respectivamente al PEM:

	13.00 % Gastos Generales	133 457.50
	6.00 % Beneficio Industrial	61 595.77
	Suma G.G. y B.I.	195 053.27
2	**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) SIN IVA**	**1 221 649.42**

El Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS. (1.221.649,42 €).

Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) o Presupuesto Base de Licitación (PBL) con IVA

El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) o Presupuesto Base de Licitación (PBL) con IVA asciende a 1.478.195,80 € aplicando el porcentaje del 21% de IVA, al PBL sin IVA:

	21.00 % I.V.A.	256 546.38
3	**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) CON IVA**	**1 478 195.80**

El Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS. (1.478.195,80 €).

Valor Estimado del Contrato (VEC)

El Valor Estimado del Contrato (VEC) es igual al PBL sin IVA, puesto que no se considera la necesidad de incluir suministros para la ejecución de la obra que se pongan a disposición del contratista.

El Valor Estimado del Contrato asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS. (1.221.649,42 €).

Presupuesto para Conocimiento de la Administración (PCA)

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración (PCA) sin IVA asciende a la cantidad de 1.272.979,23 €, añadiendo al PBL sin IVA, los presupuestos que debe abonar la Administración a entidades distintas del contratista, entre las que se han considerado:

- 1% del PEM: SERVICIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 4% del PEM : CONTROL Y VIGILANCIA DE LA OBRA
- 0% del PEM : REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS
- 0% del PEM : EXPROPIACIONES
- 0% del PEM : TRABAJOS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

	Servicios para la ejecución de la obra:	1% del PEM	10 265.96
	Control y vigilancia de la obra:	4% del PEM	41 063.85
	Reposición de servidumbres y servicios afectados:	0% del PEM	0.00
	Expropiaciones:	0% del PEM	0.00
	Trabajos de conservación del patrimonio histórico:	0% del PEM	0.00
4	**TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA sin IVA)**		**1 272 979.23**
	21.00 % I.V.A.		267 325.64
5	**TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA con IVA)**		**1 540 304.87**

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración sin IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS SETENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS (1.272.979,23 €).

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración con IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS CUARENTA MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.540.304,87 €).

7. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El presente proyecto dispone de "Nota de Exención Ambiental".

Puesto que el proyecto no se ha sometido a DIA y no existe un condicionado sobre el que justificar su cumplimiento, se explica a continuación la tramitación ambiental que debe seguir el presente proyecto:

7.1. Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral:

El proyecto, por localizarse dentro de Dominio Público Marítimo Terrestre, debe cumplir **la y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, además del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.**

Según este Reglamento, y en lo que se refiere a la tramitación de proyectos:

Artículo 98. Tramitación de los proyectos.

1. La tramitación de los proyectos de la Administración General del Estado se realizará conforme a lo dispuesto en este artículo, con sometimiento en su caso, a información pública y a informe de los Departamentos y organismos que se determinen.

Si bien, al final de este mismo artículo se considera lo siguiente:

*6. **Quedarán excluidos de la tramitación anterior** los proyectos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de escasa entidad, **o de obras de reparaciones menores o de conservación y mantenimiento**.*

En cuanto a la ejecución de las obras, y en cumplimiento del *Artículo 110. Actividades y ocupaciones sujetas a autorización administrativa previa*, **es necesario que Costas emita esta autorización para la ocupación de Dominio Público Marítimo Terrestre** que se va a producir temporalmente durante las obras, antes del inicio de las mismas.

Por ello, deberá presentarse el Proyecto completo junto con una solicitud de Autorización Administrativa por parte del titular del puente. Costas pedirá que informen a todas las administraciones implicadas, incluida la medioambiental, por lo que es necesaria la redacción del presente estudio de impacto ambiental, que incluye específicamente la valoración de la afección a Red Natura 2000.

7.2. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

Por otro lado, según la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, y concretamente su *Anexo 1.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria*, y *Anexo 2.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada*, el **presente proyecto no es encuentra incluido en ninguno de los dos anexos.**

Si bien, por los siguientes motivos:

***Artículo 7.2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada**:*
...
b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Parte de las actuaciones se desarrollan en la ZEPA FR721013 'Estuaire de la Bidassoa et Baie de Fontarabie' y se localizan próximas al LIC FR 7200774 'Baie de Chigoudy', LIC ES 2120018 'Txingudi.-Bidasoa' y ZEPA ES0000243 'Txingudi', por lo que al existir una posible afección a espacios de la Red Natura 2000 franceses, la consultora ARTELIA, elaboró en 2004 un documento de Evaluación de las incidencias en Red Natura 2000, en el que se argumentaba que la afección sobre los citados espacios, incluidos los españoles no es significativa. Este documento fue tramitado por la RFF ante la Prefectura del Departamento de Pirineos Atlánticos, con carácter favorable.

En 2019, tras haberse modificado el proyecto en relación al refuerzo de la pila 3 antes de llegar a tramitarse en España, de nuevo ARTELIA ha redactado el correspondiente documento *"Réparation du pont rail ferroviaire international sur la Bidassoa. Porter a connaisance du Dossier Loi sur l'Éau et mise a jour de l'Évaluation des incidences Natura 2000"* SNCF, enero 2019.

Este informe concluye de nuevo que no hay impactos significativos sobre Red Natura 2000, y ha sido tramitado favorablemente ante la Prefectura del Departamento de Pirineos Atlánticos, con fecha 26 de agosto de 2019.

Respecto a las posibles afecciones a espacios de la Red Natura 2000 españoles, se ha elaborado la pertinente Valoración Adecuada de la afección sobre Red Natura 2000, que se adjunta como anexo a este Anejo de Integración Ambiental.

En este sentido, las conclusiones de la 'Evaluación de las incidencias' y la 'Valoración adecuada' sobre Red Natura 2000 realizadas en Francia y en España, respectivamente, consideran que la afección sobre los espacios Red Natura 2000 afectados es ***no significativa.***

Dentro de este mismo Artículo 7, se contempla lo siguiente:

Artículo 7.2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
...
c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1. º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

La intervención objeto de este proyecto no varía el uso de la vía, y no supone un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera

2. º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

No se generará ningún incremento de vertidos a causa de la puesta en marcha de este proyecto.

3. º Incremento significativo de la generación de residuos.

La reparación del puente no presenta un incremento de la generación de residuos, más allá de los propios de la ejecución de las obras, que se gestionarán adecuadamente y son de cantidad moderada.

4. º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

El presente proyecto no genera un incremento significativo de la utilización de recursos naturales

5. º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Tal y como se ha argumentado en el apartado relacionado con el artículo 7.2.b de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de 2019, de evaluación ambiental, tras la 'Evaluación de las incidencias' y la 'Valoración adecuada' sobre Red Natura 2000 realizadas en Francia y en España respectivamente, ambas consideran que la afección sobre los espacios Red Natura 2000 afectados es ***no significativa.***

6. º Una afección significativa al patrimonio cultural.

El presente proyecto no genera afecciones al patrimonio cultural.

Por último, y dentro de esta misma Ley, se establece:

Artículo 49. Consultas a otros Estados en los procedimientos de evaluación ambiental.
1. Cuando la ejecución en España de un plan, un programa o un proyecto pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente de otro Estado miembro de la Unión Europea o de otro Estado al que España tenga obligación de consultar en virtud de instrumentos internacionales, el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación notificará a dicho Estado la existencia del plan, programa o proyecto, y el procedimiento de adopción, aprobación o autorización a que está sujeto, otorgándole un plazo de treinta días para que se pronuncie sobre su intención de participar en el procedimiento de evaluación ambiental.

En este aspecto, se considera que se ha dado sobrado cumplimiento a lo requerido, puesto que el presente proyecto lleva su tramitación ambiental en Francia, y se han redactado y tramitado todos los estudios preceptivos en ese país.

En 2014 se presentaros los documentos necesarios para su tramitación. Posteriormente, en 2019 se han actualizado estos trámites con la última versión del proyecto definitivo, obteniéndose las autorizaciones necesarias en el país vecino.

7.3. Tramitación en el Estado Francés

El proyecto afecta también a territorio francés, y por tanto ha debido cumplir con todas las tramitaciones administrativas preceptivas en el país vecino.

Según el artículo R. 122-2 de la ley de Medio Ambiente francesa, las obras del puente sobre el Bidasoa son obras de reparación por lo que no quedan sujetas a trámite de estudio de impacto ambiental.

Según el Título III – Incidencias sobre el medio acuático o la seguridad pública, de la Ley de Agua francesa, el Proyecto está **sometido a Trámite de Declaración**.

Además de la ley de aguas, objeto del mencionado trámite de Declaración, el proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa también queda supeditado a Evaluación de las Incidencias Natura 2000 por aplicación de los artículos L. 414-1 y siguientes de la Ley de medio ambiente.

Ambos trámites se llevaron a cabo conjuntamente en 2014, con la realización de sendos estudios redactados por la consultora Artelia. En esa ocasión, sin haberse recibido respuesta por parte de la prefectura del Departamento de Pirineos Atlánticos, tal y como ha manifestado SNCF, y tras cumplirse el plazo establecido en la legislación de aplicación, se consideraron aceptados y autorizados los estudios presentados.

En 2019, con motivo de las modificaciones de proyecto realizadas antes de la autorización del proyecto en España, como es la reparación de la pila 3, que no pudieron ser tenidas en cuenta en 2014, se ha sometido de nuevo el proyecto modificado a un nuevo Trámite de Declaración y Evaluación de las Incidencias Natura 2000en Francia, con los cambios incorporados.

Los estudios actualizados técnicos necesarios han sido redactados por Artealia, en el documento *"Réparation du pont rail ferroviaire international sur la Bidassoa. Porter a connaisance du Dossier Loi sur l'Éau et mise a jour de l'Évaluation des incidences Natura 2000"* SNCF, enero 2019.

Finalmente, con fecha del 9 de agosto de 2019, se aprueba por parte de la Administración francesa, "Direction départementale des Territoires et de la Mer – Service gestión et Police de l'Eau", el Proyecto así como la realización de las obras.

Se adjunta en el Anexo 4 DOCUMENTOS AMBIENTALES TRAMITADOS EN FRANCIA EN 2014, y Anexo 7 DOCUMENTOS DE APROBACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO Y LAS OBRAS POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA EN 2019, todos los informes ambientales tramitados tanto en 2014 como en 2019, así como copia de la Resolución que aprueba en el país vecino, tanto el proyecto como las obras.

Las medidas y conclusiones de estos estudios se han tenido en cuenta en el presente estudio, incorporándolas fielmente en los apartados correspondientes.

8. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA

Se analizan en este apartado aquellos criterios contemplados en la Orden Ministerial FOM/3317/2010 que se refieren a la definición de los trabajos incluidos en el presente proyecto. Para ello, en forma de tabla, se incluyen, en cursiva los apartados de la norma relativos a los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias, se indica si son o no son de aplicación, y en su caso, se describen las medidas tomadas para su cumplimiento.

Se incluye, así mismo, en este apartado, el certificado de cumplimiento de las instrucciones y parámetros que se recogen en la presente Orden Ministerial:

FHECOR
Ingenieros Consultores

Barquillo, 23 2ºPlta | 28004 Madrid
Teléfono 91.701 44 60 | telefax 91.532 78 64 | fhecor@fhecor.com

DON JAVIER LEÓN GONZÁLEZ, autor del PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181 DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA.

CERTIFICA:

Que, en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 2, apartado 4, del capítulo I de la orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento, el proyecto arriba indicado ha sido redactado siguiendo las instrucciones y parámetros de eficiencia recogidos en dicha Orden Ministerial.

En Madrid a 05 de Febrero de 2020.

Fdo. D. Javier León González

Inscrita en el registro Mercantil de Madrid, Tomo 8111, General 7039, sección 3ª del libro de Sociedades, folio 107, hoja número 77944 Inscripción 1ª C.I.F. A-78/379518

APARTADOS DE LA NORMA	MEDIDAS TOMADAS PARA SU CUMPLIMIENTO
Estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias	
Artículo 1. Estudios informativos. *1. En los Estudios Informativos que se redacten de conformidad con el artículo 9 del Reglamento del Sector Ferroviario, se optimizarán los trazados minimizando los costes de las alternativas que cumplan los requisitos funcionales y medioambientales exigibles. Se podrán particularizar los parámetros de diseño al entorno en los tramos medioambientalmente sensibles o de difícil orografía.* *2. El Estudio Informativo contendrá un estudio funcional del tramo o línea que determine las características principales de la misma, fijando las distancias entre los apartaderos, estaciones y puntos de banalización, sus características y su equipamiento. En cualquier caso, la distancia entre las diferentes instalaciones citadas se fijará en los Estudios Informativos teniendo en cuenta el tipo de tráfico existente en la línea (exclusivo de viajeros o mixto) y las mallas de tráfico que se correspondan con una hipótesis de explotación real, en los distintos escenarios representativos que se vayan a producir durante el periodo de explotación.*	Este artículo no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente.
Artículo 2. Proyectos de Construcción y Básicos. *1. En los Proyectos de Construcción y Básicos que se redacten, de conformidad con los artículos 11 y 12 del Reglamento del Sector Ferroviario, se comprobará que se ha cumplido todo lo prescrito en el artículo 1.* *El autor del proyecto elaborará un informe al respecto, que indique de forma motivada las modificaciones del trazado que, en su caso, se hayan producido en el Proyecto respecto al Estudio Informativo.* *2. No se realizarán obras de integración urbana salvo que estén regidas por un Convenio específico, en cuyo caso se atenderá estrictamente a las condiciones económicas y técnicas que en éste se reflejen, y siempre en el marco de estos criterios generales de economía y eficiencia. Las soluciones deberán ser acordes a las condiciones económicas y de financiación reflejadas en los acuerdos entre Administraciones.* *3. Con carácter general podrán admitirse modificaciones en los proyectos con relación a los Estudios Informativos, a propuesta de las Administraciones Territoriales, cuando no contradigan los criterios generales de sostenibilidad, economía y eficiencia de esta orden y la Administración proponente asuma el sobrecoste derivado de su propuesta.* *4. El autor de cada proyecto deberá presentar al Centro Directivo correspondiente, antes de la aprobación del mismo, una certificación en la que reconozca cumplir las instrucciones y parámetros que se recogen en la presente Orden Ministerial.*	Este artículo no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente. En relación al punto 4 de este artículo, el autor del proyecto presenta en dicho documento, una certificación en la que reconoce cumplir las instrucciones y parámetros que se recogen en la presente Orden Ministerial
Artículo 3. Criterios de eficiencia. *1. El trazado de los ferrocarriles, que se seguirá guiando por la normativa técnica en la materia, tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para incrementar la eficiencia de la infraestructura:* *a) La longitud de las estructuras proyectadas deberá ser la mínima compatible con la Declaración de Impacto Ambiental y con el obstáculo a salvar. Salvo excepciones debidamente justificadas, las estructuras corresponderán a tipologías normalizadas, que se seleccionarán en función de su coste, funcionalidad y facilidad de mantenimiento de la propia estructura y del ferrocarril. Además, la tipología de la estructura deberá ser, dentro de las recomendadas por las instrucciones internas de cada Organismo, la de coste mínimoposible, considerando construcción y conservación, que resuelva los condicionantes existentes.* *b) Únicamente se proyectarán los túneles estrictamente necesarios, vinculando su longitud exclusivamente a los aspectos técnicos inherentes a cada caso. En fase de proyecto, no se dispondrán nuevos túneles o túneles artificiales no previstos en el Estudio*	Este artículo no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente.

APARTADOS DE LA NORMA	MEDIDAS TOMADAS PARA SU CUMPLIMIENTO
Informativo y en la Declaración de Impacto Ambiental, salvo autorización expresa del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE, previo informe técnico justificativo de su necesidad. *c) Los túneles bitubo se considerarán singulares y precisarán de un informe justificativo del autor del proyecto sobre aspectos técnicos, aerodinámicos o de seguridad y económicos, donde se compare con la solución en túnel monotubo, previo al sometimiento del mismo a la autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras Ferroviarias, Presidente de ADIF o FEVE.* *d) Sólo se proyectarán desvíos de servicios que intercepten con la explanación de las obras o con el gálibo de explotación, no realizándose actuación alguna sobre aquellos servicios que afecten a las zonas de dominio público, servidumbre o afección.* *2. Se normalizará el diseño de la sección transversal de la plataforma, con criterios de economía de construcción, funcionalidad y principalmente de durabilidad y facilidad de mantenimiento de la misma.* *3. Durante la fase de redacción de los proyectos funcionales se realizará un análisis específico con los distintos escenarios de explotación previsibles, contemplando la hipótesis de puesta en servicio de una vía en primera fase y de la segunda vía en fases posteriores, para optimizar la inversión y asegurar la viabilidad de ampliación de las instalaciones hasta la situación final. Este análisis se realizará para el diseño de los subsistemas vía, energía e instalaciones de señalización y control del tráfico y atenderá a criterios de sostenibilidad que consideren el coste de vida útil del activo.* *4. Los estudios de dimensionamiento energético se realizarán considerando el tráfico real previsto en los diferentes escenarios de explotación. Se diseñarán las subestaciones eléctricas de tracción y sus centros de autotransformación, en su caso, para que sean evolutivas, y deberá proyectarse inicialmente lo que se haya de ejecutar para la primera fase.* *5. Se diseñarán los sistemas de señalización en las futuras líneas, de modo que coexista un sistema de referencia con otro de respaldo.* *6. Se revisarán y optimizarán los criterios de dimensionamiento, construcción y mantenimiento de las instalaciones de protección civil, ajustándose estrictamente a la normativa vigente.* *7. El diseño de estaciones estará orientado a priorizar su sostenibilidad social, económica y ambiental. Se prestará especial atención a los elementos que se indican a continuación:* *a) El diseño de vías y andenes será objeto de un estudio funcional, integrado si es posible en el de la línea, que optimice su dimensión en función del volumen y tipología del tráfico estimado en los estudios de demanda. La longitud y anchura de andenes se justificará caso por caso.* *b) El entreeje entre vía general y de apartado en ausencia de andén intermedio se ajustará al mínimo posible, teniendo en cuenta las soluciones de drenaje y de electrificación, y en función de la máxima velocidad de circulación permitida en la vía general.* *c) El dimensionamiento de los edificios, accesos viarios y estacionamientos partirá en cada estación del volumen y tipología de los viajeros estimados en los estudios de demanda, evitando el sobredimensionamiento, pero facilitando el crecimiento modular en el futuro si lo exige la variación de la demanda.* *d) Se prestará atención especial al diseño bioclimático y a la aplicación de medidas de eficiencia energética.* *e) Para los acabados interiores y exteriores de las estaciones se utilizarán materiales habituales en edificación, evitando el uso de materiales derivados de diseños singulares.*	Este artículo no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente.
Artículo 4. Parámetros de eficiencia *Los estudios y proyectos de ferrocarriles que se redacten de conformidad con los artículos 11 y 12 del Reglamento del Sector Ferroviario se atendrán a los parámetros técnicos y económicos de eficiencia recogidos en el anexo I de esta Instrucción.*	El presente proyecto se atiene a los parámetros técnicos y económicos de eficiencia recogidos en el anexo I de esta Instrucción, en aquellos casos en los que proceda.

APARTADOS DE LA NORMA	MEDIDAS TOMADAS PARA SU CUMPLIMIENTO
ANEXO I. Parámetros de eficiencia para los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias	
1. El presupuesto de todos los proyectos de construcción tanto de plataforma ferroviaria como de estaciones, vía, energía, catenaria y otros subsistemas, que se redacten por parte de los órganos dependientes del Ministerio de Fomento deberá ser, como máximo, el previsto en la orden de estudio, o en la correspondiente solicitud de inicio de expediente.	Este punto no es de aplicación puesto que no existe previamente una orden de estudio, o solicitud de inicio de expediente.
2. El coste de la plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad, se enmarcará en los siguientes parámetros: *…..*	Este punto no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente y no de un proyecto de plataforma de las nuevas líneas de alta velocidad.
3. El coste de la vía e instalaciones para nuevas líneas ferroviarias o tramos de longitud suficiente, se enmarcará en los siguientes ratios: *…..*	Este punto no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente y no de un proyecto de nuevas líneas ferroviarias o tramos de longitud suficiente.
4. Los precios unitarios de las unidades de obra utilizadas en los proyectos de plataforma ferroviaria, vía, energía, instalaciones de señalización y control de tráfico, telecomunicaciones y otros subsistemas, como las instalaciones de protección civil y seguridad corresponderán, como máximo, a los recogidos en las bases y cuadros de precios de referencia y actualizados anualmente. La utilización de unidades de obra no recogidas en las bases y cuadros anteriores deberán ser justificados por el autor del proyecto, con la conformidad del representante de la administración, ADIF o FEVE.	En el presente proyecto se ha utilizado el Cuadro de Precios oficial de ADIF (BMP 2009). Para la utilización de unidades de obra no recogidas en las bases y cuadros anteriores, estos han sido justificados por el autor del proyecto, con la conformidad del Director del Proyecto por parte del ADIF
5. El coste por unidad de superficie de tablero en estructura longitudinal a la traza, en ejecución material, estará comprendido entre 800 y 2500 €/m2 en función del tipo de terreno y cimentación según se indica en el cuadro siguiente. Para que pueda aprobarse una estructura por importe unitario superior al establecido, se requerirá, previo informe técnico justificativo de su necesidad, una autorización expresa por parte del Director General de Infraestructuras ferroviarias, Presidente de ADIF.	Este punto no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente.
6. De entre todas las posibilidades que existan para cumplir la Declaración de Impacto Ambiental, se incluirá en el proyecto aquella que suponga el mínimo coste posible. Se dejará en el proyecto constancia explícita de la inversión motivada por cuestiones ambientales, bajo el epígrafe «coste ambiental». Se justificarán de forma expresa, valores del coste ambiental superiores al 15% del presupuesto total del proyecto.	El proyecto no requiere una Declaración de Impacto Ambiental. En el proyecto se deja constancia explícita de la inversión motivada por cuestiones ambientales, siendo el «coste ambiental» inferior al 15% del presupuesto total del proyecto
7. Se instalará vía en placa en todos los túneles de más de 1.500 m de longitud, siempre que no existan otras circunstancias que puedan desaconsejar ese tipo de vía. En esos casos, así como en aquellos trayectos en que la sucesión de túneles y viaductos alcance esa longitud, en los túneles entre 500 y 1.500 m, o cuando otras consideraciones así lo aconsejen, para adoptar la decisión entre vía en placa o vía en balasto se realizará un estudio técnico-económico, que incluya el tipo de tráfico, las condiciones y costes de construcción, explotación y mantenimiento y el coste asociado a la transición placa-balasto.	Este punto no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente.
8. Se establece un coste unitario, en ejecución material, de actuación en nuevas estaciones en superficie, incluyendo edificio, sistemas de información, equipamiento interno y mobiliario, comunicaciones con andenes, aparcamiento, accesos viarios e instalaciones anexas comprendido entre 300 a 600 €/m2. En el caso de darse ratios mayores deberán autorizarse expresamente, previo informe técnico justificativo, por el Director General de Infraestructuras Ferroviarias, el Presidente de ADIF o FEVE.	Este punto no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que se trata de una actuación de reparación de un puente.

9. INTEROPERABILIDAD DEL SISTEMA FERROVIARIO

Las obras incluidas en el "Proyecto de reparación del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la Línea Madrid-Hendaya, entre Irún y Hendaya", se conciben como parte del sistema ferroviario de la Unión Europea, por lo que se comprueba en el anejo correspondiente que la solución cumple con las especificaciones técnicas de interoperabilidad de aplicación.

En particular, dado que la actuación de mantenimiento se llevará a cabo en la parte inferior del puente sin afectar a la zona de explotación de la línea, la obra deberá cumplir con la ETI de Infraestructuras limitada al cumplimiento de las artículos siguientes, con el objetivo de que las sustituciones por mantenimiento contribuyan de forma progresiva al desarrollo de una línea interoperable:

- "4.2.7.4 Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes", y

- "6.2.4.10. Evaluación de las estructuras existentes"

En el anejo de Estructuras, se ha llevado a cabo una comprobación estructural del puente y su resistencia a las cargas, que justifica el cumplimiento de dichas especificaciones técnicas de interoperabilidad.

Por lo que se concluye que el "Proyecto de reparación del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la línea Madrid-Hendaya, entre Irún y Hendaya" se ha redactado siguiendo los criterios de interoperabilidad establecidos en las siguientes normas de aplicación:

- Especificación técnica de interoperabilidad del subsistema infraestructura en el sistema ferroviario en la Unión Europea. Reglamento nº 1299/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014. Ámbito técnico de aplicación: infraestructura y mantenimiento.

10. FOMENTO DE LA INTEROPERABILIDAD Y DEL TRÁFICO DE MERCANCÍAS

Se analizan en este apartado aquellos criterios contemplados en la Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras del 13 de julio de 2011 relativos al diseño de las líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías. Para ello, en forma de tabla, se incluyen, en cursiva los apartados de la dicha Resolución relativos a los estudios y proyectos de infraestructuras ferroviarias, se indica si son o no son de aplicación, y en su caso, se describen las medidas tomadas para su cumplimiento:

APARTADOS DE LA RESOLUCIÓN	MEDIDAS TOMADAS PARA SU CUMPLIMIENTO
Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras del 13 de julio de 2011 relativos al diseño de las líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías	
PRIMERO: Aplicación de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad *Con carácter general, para el diseño y construcción de nuevas líneas ferroviarias o en la modificación de las existentes, se aplicarán las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad de los subsistemas pertinentes.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que no se trata de una nueva línea ferroviaria ni se modifica la línea existente.
SEGUNDO: Ancho de vía *a. Para la construcción de nuevas líneas se utilizarán, con carácter general, traviesas de ancho 1.435 mm, salvo que se prevea su explotación inicial en ancho 1.668 mm, en cuyo caso:* *i.) De manera general, se utilizarán traviesas de ancho mixto aptas para tres carriles.* *ii.) Si la explotación inicial se prevé únicamente en ancho 1.668 mm se utilizaran traviesas de ancho mixto pero se instalarán sólo los aparatos de vía, carriles y fijaciones necesarios para su explotación en este ancho, salvo que se justifique la conveniencia de la instalación desde el inicio de la superestructura para ancho 1.435 mm por razones económicas o de futura afección a la explotación.* *iii.) La Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, a propuesta de ADIF, podrá aprobar para determinadas líneas o tramos, la instalación de otros tipos de traviesa que permitan el cambio de ancho, previa estudio comparativo en el que se justifique, para ese caso particular, la idoneidad de ese otro tipo frente a la traviesa de ancho mixto para tres carriles.* *Cuando se utilice vía en placa se seguirán las mismas disposiciones citadas anteriormente respecto a los anchos de vía.* *b. En actuaciones sobre la red existente en ancho 1.668 mm (renovaciones, variantes, duplicaciones, ramales de conexión, etc.), se instalarán traviesas de ancho mixto para tres carriles. El carril correspondiente al ancho 1.435 mm y los aparatos de vía para este ancho sólo se instalarán de inicio cuando esté prevista a corto plazo la explotación en los dos anchos o se justifique su conveniencia por razones económicas o de futura afección a la explotación.* *La Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, a propuesta de ADIF, podrá aprobar para determinadas líneas o tramos, la instalación de otros tipos de traviesa que permitan el cambio de ancho, previo estudio en el que se demuestre que no se prevé una explotación simultánea de la línea en ambos anchos de vía, y que justifique, para ese caso particular, la idoneidad de ese otro tipo frente a la traviesa de ancho mixto para tres carriles.* *c. Previamente a la implantación de estas traviesas de ancho mixto, mientras no exista un modelo homologado de traviesa simétrica para tercer carril, se realizará un análisis específico para establecer la posición óptima de la traviesa. Este análisis deberá realizarse con una perspectiva global del itinerario y tendrá en cuenta factores como los gálibos en túneles y puntos singulares, entre ejes, peraltes, posición de vías de apartado o derivaciones, funcionalidad de estaciones, existencia de andenes, etc. Cuando se disponga de traviesas homologadas simétricas aptas para tres hilos, se decidirá en cual de los dos anchos se mantiene el eje de simetría.* *d. No obstante, no serán de aplicación estas prescripciones y podrán emplearse traviesas de características análogas a las existentes actualmente, en aquellos casos en los que se sustituyan traviesas deterioradas, tanto en las pequeñas actuaciones de reparación y mantenimiento de líneas, como en el caso de actuaciones de reparación en situaciones de urgencia.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que no se actúa en la vía ni en la plataforma.

APARTADOS DE LA RESOLUCIÓN	MEDIDAS TOMADAS PARA SU CUMPLIMIENTO
TERCERO: Gálibo *a. Con carácter general, para la construcción de nuevas líneas en las que únicamente se prevea la explotación en ancho 1.435 mm, se empleará el gálibo GC 1.* *En aquellas nuevas líneas en las que sea necesaria la explotación inicial en ancho 1.668 mm, se utilizará un gálibo envolvente definido por la combinación del gálibo GC para la línea de ancho estándar europeo y del gálibo GEC16 2 para la línea de ancho ibérico, conforme a los parámetros que se recogen en el Anexo a esta Resolución* *b. En el caso de actuaciones sobre la infraestructura de líneas existentes, se analizará la posibilidad de implantar estos gálibos en el tramo de actuación, teniendo en cuenta el corredor, funcionalmente completo, en el que éste se sitúe. Para ello se realizará un análisis de la viabilidad técnica y económica de su aplicación en puntos singulares, como estructuras o túneles ya existentes.* *En actuaciones sobre la electrificación de líneas existentes, se analizará, siempre que sea compatible con las exigencias de explotación, la instalación de catenaria rígida en los túneles, si ello facilita la implantación futura del gálibo objetivo.* *Si como resultado de los análisis antes citados, se concluyera la inviabilidad de la incorporación de estos gálibos o de instalación de catenaria rígida, la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias deberá autorizar la correspondiente excepción motivada.* *c. La Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias podrá determinar, mediante Resolución, gálibos especiales en aquellos corredores donde sea preciso para permitir determinados tipos de tráfico de mercancías, como los relativos al transporte intermodal ferrocarril-carretera.* *1 Gálibo GC: Según se define en las diferentes Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad de Infraestructura y Material Rodante.* *2 Gálibo GEC16: Según se define en el borrador de Instrucción de Gálibos Ferroviarios en redacción por la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias y en trámites de aprobación. Sus principales parámetros se recogen en el Anexo de la presente resolución.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que no se actúa en la vía ni en la plataforma.
CUARTO. Pendiente *a. Con carácter general, para el diseño de nuevas líneas en las que esté prevista la circulación actual o futura de tráficos de mercancías no se superarán pendientes de 12,5 milésimas.* *Cuando las condiciones orográficas y geotécnicas no permitan el empleo de estas pendientes, se podrá emplear una rampa de 15 milésimas siempre y cuando se realice un estudio justificativo de que las pendientes, en la longitud propuesta, en la hipótesis más desfavorable de los tráficos de mercancías previsibles en la línea, no suponen perjuicios significativos para la explotación de la línea.* *Excepcionalmente podrán adoptarse pendientes mayores, sin superar las 20 milésimas en ningún caso, previa aprobación expresa de la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias, y sólo en los siguientes supuestos:* *i) Cuando las pendientes a adoptar sean superiores a 15 milésimas pero no superen las existentes en el encaminamiento actualmente utilizado, en su caso. Para ello se deberá realizar un estudio justificativo de que las pendientes, en la longitud propuesta, en la hipótesis más desfavorable de los tráficos de mercancías previsibles en la línea, no suponen perjuicios significativos para la explotación de la línea.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que no se trata de una nueva línea ferroviaria ni se actúa sobre la línea existente.

APARTADOS DE LA RESOLUCIÓN	MEDIDAS TOMADAS PARA SU CUMPLIMIENTO
ii) Cuando, como resultado de los estudios que se indican a continuación, se opte por mantener, total o parcialmente, un trazado existente alternativo para el tráfico de mercancías. En este caso se realizarán previamente los siguientes estudios justificativos: ☐ *Estimación económica de las actuaciones complementarias a realizar en el trazado existente alternativo para mantenerlo en servicio y mejorar su explotación para el tráfico de mercancías.* ☐ *Estudio económico comparativo entre la opción de un único nuevo trazado apto para tráfico de viajeros y de mercancías que cumpla las limitaciones de pendiente anteriores y la opción de mantener en servicio la línea actual para mercancías y construir un nuevo trazado para viajeros con pendientes superiores. El estudio incluirá, además de los costes de primera implantación de la infraestructura y de adecuación de la línea existente, los costes de mantenimiento y de explotación, así como las repercusiones a los operadores durante un periodo significativo de la vida útil de la obra.* *iii) En elementos puntuales, ubicados en ámbito urbano o con condicionantes ambientales restrictivos, que necesiten mayores pendientes, siempre que se trate de longitudes muy reducidas.* *b. Para el diseño de actuaciones en variante sobre líneas existentes en las que se prevea tráfico de mercancías, las pendientes a adoptar no serán superiores a las pendientes del corredor en que se ubican. En la medida de lo posible, se utilizarán los parámetros antes citados para nuevas líneas, previo análisis de viabilidad de la aplicación de estos parámetros en la totalidad del corredor.* *Si como resultado de este análisis, se concluyera la inviabilidad del diseño con estos parámetros, la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias deberá autorizar la correspondiente excepción motivada.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que no se trata de una nueva línea ferroviaria ni se actúa sobre la línea existente.
QUINTO. Longitud de vías de apartado y recepción/expedición de trenes. *a. Como regla general, en las nuevas líneas en las que se prevea tráfico de mercancías, las vías de apartado y de recepción/expedición de trenes en las terminales de mercancías tendrán la longitud necesaria para permitir el cruce o estacionamiento de trenes de, al menos, 750 metros de longitud. Se tendrán en cuenta las restricciones de los sistemas de señalización que está previsto instalar en la Red.* *b. En el caso de actuaciones sobre líneas existentes pertenecientes a la Red Básica de Mercancías, tal y como se define en el Plan Estratégico para el Impulso del Transporte Ferroviario de Mercancías en España, que afecten a alguno de los apartaderos que esté previsto adecuar para trenes de 750 m en los estudios funcionales a los que se refiere el apartado octavo, letra b) de esta Resolución se aprovechará la actuación para implantar la longitud necesaria de las vías de apartado.* *Ese tipo de actuaciones se realizarán preferentemente sobre corredores funcionalmente completos, actuando sobre las vías de apartado necesarias y sobre las vías de recepción/expedición de las terminales de mercancías existentes en el corredor.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que no se trata de una nueva línea ferroviaria ni se actúa sobre la línea existente.
SEXTO. Carga por eje *La selección de las cargas por eje para el diseño de las nuevas líneas o de las actuaciones de adecuación de las existentes, se efectuará de acuerdo con las prescripciones de las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad aplicables.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que no se trata de una nueva línea ferroviaria ni de una adecuación de la línea existente.

APARTADOS DE LA RESOLUCIÓN	MEDIDAS TOMADAS PARA SU CUMPLIMIENTO
SÉPTIMO. Electrificación *a. Con carácter general, la construcción de nuevas líneas y la electrificación de las existentes, se proyectará con tensión de 25 kV CA.* *b. La electrificación en 3 kV CC se podrá admitir en tramos de longitud reducida que sean prolongación de redes existentes, siempre y cuando así se autorice, expresa y motivadamente, por la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias.* *Cuando se instale catenaria de 3 kV CC se utilizarán elementos de aislamiento que permitan su transformación posterior a 25 kV CA.* *c. Cuando la explotación inicial vaya a realizarse en ancho 1.668 mm, el diseño se realizará de forma que sea posible su transformación posterior, para permitir la explotación con tercer carril o en ancho estándar europeo.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto puesto que no se trata de una nueva línea ferroviaria ni se actúa ni modifica la electrificación de la línea existente.
OCTAVO. Adecuación de corredores existentes al tráfico de mercancías *a. Las actuaciones que se contemplan en el Plan Estratégico para el Impulso del Transporte Ferroviario de Mercancías en España para la adecuación de líneas existentes al tráfico de mercancías, se programarán preferentemente por corredores completos susceptibles de explotación.* *b. La Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias aprobará los estudios funcionales de estos corredores, en los que, en particular, se determinarán aquellos apartaderos, a los que se refiere el apartado quinto, letra b) de esta Resolución, cuya longitud es preciso adecuar para permitir la circulación de trenes de mercancías de 750 m.*	Este apartado no es de aplicación al tipo de proyecto.
NOVENO. Autorización de excepciones a la aplicación de estas prescripciones *a. La autorización de las excepciones a estas prescripciones salvo los casos establecidos expresamente en esta Resolución, corresponde a la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras, previo informe motivado de la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias. La elaboración de este informe se llevará a cabo teniendo en cuenta el corredor completo en el que se ubique el tramo objeto de la actuación.* *b. Las excepciones, que conforme a lo establecido en esta Resolución, se autoricen al contenido de los estudios informativos, serán válidas directamente para los proyectos sucesivos que los desarrollen. En el caso de que estos proyectos modifiquen las condiciones autorizadas previamente, será precisa una nueva autorización.*	No es de aplicación ninguno de los criterios anteriores al tipo de proyecto.
DÉCIMO. Aplicación a actuaciones en curso *a. En el caso de líneas o tramos con estudios o proyectos pendientes de aprobación, se estudiará específicamente de manera particularizada la viabilidad de aplicación de esta resolución.* *b. Para las actuaciones con obras en curso, se analizará la viabilidad de aplicación de los apartados segundo y quinto de esta resolución.*	No es de aplicación ninguno de los criterios anteriores al tipo de proyecto.
UNDÉCIMO. Vigencia. *Queda sin efecto la Resolución de 16 de abril de 2002 de la Secretaría de Estado de Infraestructuras que quedará sustituida a todos los efectos por la presente Resolución, que será aplicable a partir del día siguiente al de su comunicación a sus destinatarios.*	No es de aplicación ninguno de los criterios anteriores al tipo de proyecto.

11. MÉTODO COMÚN DE SEGURIDAD (MCS) PARA LA EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO

Conforme al Reglamento 402/2013, así como a las Notas Internas de la Subdirección de Gestión de Riesgos Operativos de AIDF, y dadas las características de la obra, se puede concluir que la solución no afecta a la seguridad en la circulación por los motivos que se incluyen a continuación:

- No existe un cambio de las condiciones de explotación o un nuevo material que supongan nuevos riesgos en la infraestructura o en la explotación.

- No existen subsistemas de carácter estructural que deban entrar en servicio o que deban integrarse con el sistema ferroviario existente.

- No existe un cambio del sistema ferroviario ni de carácter técnico, de explotación u organizativo, por lo que no es de aplicación el Reglamento 402/2013 según su artículo 2, apartado 1.

12. CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES LEGALES Y DE NORMATIVA TÉCNICA

Se considera que el proyecto que se presenta, así como la definición de las obras proyectadas en cada uno de sus capítulos, cumplen todas las Disposiciones Legales y Normativa Técnica reglamentaria aplicables en la fecha de redacción del mismo. Se recoge en el Documento nº3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este proyecto, una relación de la normativa básica aplicable y de obligado cumplimiento.

El presente proyecto se refiere necesariamente a una obra completa, entendiendo que es susceptible de ser entregadas al uso general o al servicio, de acuerdo con el artículo 125 del Reglamento General de Ley de Contrato de las Administraciones Públicas.

13. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

Se incluye a continuación la lista del personal técnico que ha intervenido en la redacción del proyecto, así como su titulación y las partes del proyecto en las que han participado:

Nombre	Título	Partes del proyecto en las que han participado
Javier León González	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Memoria, Anejos, Planos, Pliegos y Presupuesto
Alberto Martín Galán	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Memoria, Anejos, Planos, Pliegos y Presupuesto
Guillermo Hernández Fernández	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Memoria, Anejos, Planos, Pliegos y Presupuesto
Mercedes Valenzuela	Bióloga	Integración Ambiental
Manuel Medina Morián	Delineante	Planos

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1 MEMORIA
1.2 ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1. Antecedentes administrativos y técnicos
Anejo nº 2. Deslinde
Anejo nº 3. Documentación existente
Anejo nº 4. Auscultación de la estructura
Anejo nº 5. Reportaje fotográfico
Anejo nº 6. Cartografía y topografía
Anejo nº 7. Geología
Anejo nº 8. Estudio de materiales
Anejo nº 9. Geotecnia
Anejo nº 10. Sismicidad
Anejo nº 11. Climatología e hidrología
Anejo nº 12. Drenaje
Anejo nº 13. Trazado
Anejo nº 14. Movimiento de tierras
Anejo nº 15. Estructuras
Anejo nº 16. Instalaciones ferroviarias de la plataforma
Anejo nº 17. Proceso constructivo
Anejo nº 18. Situaciones provisionales
Anejo nº 19. Integración Ambiental
Anejo nº 20. Replanteo
Anejo nº 21. Reposición de servidumbres
Anejo nº 22. Reposición de servicios afectados
Anejo nº 23. Expropiaciones
Anejo nº 24. Justificación de precios

Anejo nº 25. Plan de obra
Anejo nº 26. Coordinación con otros organismos
Anejo nº 27. Clasificación del contratista y fórmula de revisión de precios
Anejo nº 28. Obras complementarias
Anejo nº 29. Plan marco
Anejo nº 30. Estudio de seguridad y salud
Anejo nº 31. Evaluación y valoración del riesgo
Anejo nº 32. Interoperabilidad
Anejo nº 33. Normas para la redacción del P.A.C. Valoración de ensayos
Anejo nº 34. Gestión de residuos
Anejo nº 35. Plan de Mantenimiento
Anejo nº 36. Presupuesto para Conocimiento de la Administración

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. LOCALIZACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2. SITUACIÓN ACTUAL
   - 2.1. PLANTA Y ALZADO
   - 2.2. SECCIONES
3. RELACIÓN DE ACTUACIONES
   - 3.1. PLANTA Y ALZADO
   - 3.2. SECCIONES
4. LOCALIZACIÓN DE ACTUACIONES
   - 4.1. PLANTA Y ALZADO
   - 4.2. SECCIONES
5. PROCESO CONSTRUCTIVO
   - 5.1. PROCESO CONSTRUCTIVO (I). REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 2
   - 5.2. PROCESO CONSTRUCTIVO (II). REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 2
   - 5.3. PROCESO CONSTRUCTIVO (III). REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 2
   - 5.4. PROCESO CONSTRUCTIVO (IV). REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 3
   - 5.5. PROCESO CONSTRUCTIVO (V). REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 3
   - 5.6. PROCESO CONSTRUCTIVO (VI). REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 3
   - 5.7. PROCESO CONSTRUCTIVO (VII). REPARACIÓN DE BÓVEDA 3. MONTAJE DE ESTRUCTURA DE ANDAMIO
   - 5.8. PROCESO CONSTRUCTIVO (VIII). REPARACIÓN DE BÓVEDA 3. MONTAJE DE ESTRUCTURA DE ANDAMIO
   - 5.9. PROCESO CONSTRUCTIVO (IX).REPARACIÓN DE BÓVEDA 3
   - 5.10. PROCESO CONSTRUCTIVO (X).REPARACIÓN DE BÓVEDA 3
   - 5.11. PROCESO CONSTRUCTIVO (XI).REPARACIÓN DE BÓVEDA 3
6. REPARACIÓN DE PARAMENTOS DE FÁBRICA
   - 6.1. DETALLES DE ZUNCHADO DE TAJAMARES Y DE INYECCIÓN DE FISURAS
   - 6.2. RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS Y DRENAJES DE BÓVEDAS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES
   - 4.1.1. Mediciones

4.2 CUADROS DE PRECIOS
   - 4.2.1 Cuadro de Precios nº 1
   - 4.2.2 Cuadro de Precios nº 2

4.3 PRESUPUESTO
   - 4.3.1. Presupuestos Parciales
   - 4.3.2. Presupuesto de Ejecución Material
   - 4.3.3. Presupuesto Base de Licitación
   - 4.3.4. Presupuesto de Gestión Directa
   - 4.3.5. Presupuesto General

15. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con todo lo expuesto, el ingeniero que suscribe considera debidamente justificadas y detalladas todas las actuaciones previstas en el presente Proyecto, por lo que lo somete al examen de la Superioridad esperando merecer su aprobación.

Madrid, Febrero de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS Y TÉCNICOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3

3 ANTECEDENTES TÉCNICOS 4

Anexos:

Anexo 1. Contrato de adjudicación a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES del Proyecto de Reparación del puente bóveda de fábrica sobre el río Bidasoa en el PK 641/181. Línea Madrid-Hendaya.

Anexo 2. Contrato de adjudicación a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES de la Adecuación del proyecto de reparación del proyecto de reparación de la estructura del puente situado en el P.K. 641/181 de la Línea Madrid-Hendaya.

1 INTRODUCCIÓN

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 233/251. Da soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya (con el PK 641/181). Se trata de una magnífica obra de la ingeniería de puentes del s. XIX y, dado su carácter internacional, tiene una configuración monumental notable y arraigada ya en el paisaje de la bahía de Txingudi, en la que desemboca del río Bidasoa.

El puente fue proyectado y construido por ingenieros franceses y, en virtud de los pactos entre SNCF y ADIF, es costeado al 50% por ambas administraciones.

A continuación se muestra una imagen de la estructura:

Figura 1. Vista en escorzo de la estructura desde el estribo 2 (Irún)

En el presente proyecto se acometen las actuaciones necesarias para la reparación de los daños identificados en la estructura, consistentes principalmente, en las socavaciones de las cimentaciones de las pilas 2 y 3, en la degradación del hormigón de la bóveda 3, y en los deteiroros de los paramentos de fábrica de la estructura.

2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ADIF, a través de la Jefatura de Puentes de la Dirección de Operaciones e Ingeniería de Red Convencional, encarga la realización de Inspecciones Principales de diversos puentes de hormigón y de fábrica, de los que es administrador, a FHECOR Ingenieros Consultores, S.A., entre los que se encuentra el puente objeto del presente proyecto.

El 2 de diciembre de 2011 se produjo la adjudicación a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, fecha en la que se firmó el contrato para la realización del PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE BÓVEDA DE FÁBRICA SOBRE EL RÍO BIDASOA EN EL PK 641/142. LÍNEA MADRID-HENDAYA, con nº de contrato 2.11/28514.5512/01 y que se adjunta en el anexo 1 del presente anejo. Dicha adjudicación hacía referencia únicamente a las reparaciones en la pila 2 y en la bóveda 3. El proyecto fue entregado el 18 de enero de 2012.

Con posterioridad, SNCF solicitó, con el consentimiento de ADIF, la ampliación del proyecto anterior con la incorporación de la reparación de todos los paramentos de fábrica del puente. El presente proyecto se encarga por tanto, de establecer las actuaciones necesarias para la reparación de las pilas 2 y 3 y de la bóveda 3, así como de la restauración de los paramentos de fábrica de la estructura.

En fecha del 17 de agosto de 2017, se produce la adjudicación de un segundo contrato a Fhecor Ingenieros Consultores para la ADECUACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SITUADO EN EL P.K. 641/181 DE LA LÍINEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA, con nº de contrato 3.17/27507.0069 y que se adjunta en el anexo 2 del presente anejo.

Para la realización de este proyecto, la empresa FHECOR INGENIEROS CONSULTORES contactó con el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa con el objeto de obtener información sobre los deslindes en las márgenes del río Bidasoa y explicar las líneas rectoras del proyecto de reparación que se pretendía acometer, centrado en las intervenciones en las pilas 2 y 3, la bóveda 3 y los paramentos de fábrica del conjunto de la estructura. En esta conversación telefónica el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa dio a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES la aprobación verbal para la realización del proyecto. La aprobación definitiva se tramitará conjuntamente con el expediente correspondiente en fase de ejecución de las obras de reparación.

3 ANTECEDENTES TÉCNICOS

En octubre de 2005, la empresa francesa SATIF realizó una inspección subacuática para determinar el estado de las cimentaciones en las pilas y estribos, no detectándose ningún daño relevante en las mismas.

A finales de marzo de 2011, ADIF encargó a FHECOR Ingenieros Consultores la visita la estructura, con el fin de redactar un informe para emitir pronunciamiento acerca de las actuaciones previstas en el proyecto, redactado por SNCF.

Con tal motivo, el 5 de abril se realizó una visita a la estructura, que se inspeccionó desde el agua, empleando una barca tipo 'zodiac' y desde la plataforma. A la visita acudieron D. Luis Esteras y D. Francisco Barriuso, de ADIF, D. José Mª García de Miguel y Dª Miriam Esteban, de la ETS de Ingenieros de Minas de la UPM y D.Javier León González, de FHECOR Ingenieros Consultores.

En dicha inspección se detectó la existencia de pérdidas de recubrimiento en la bóveda 3, reflejada en el correspondiente informe de junio de 2011.

Posteriormente, en julio de 2011 la empresa española TINSA realizó una inspección subacuática de las cimentaciones de la estructura, en la que se detectó la existencia de una socavación en la pila 2.

Más tarde, en la reunión celebrada el 21 de septiembre de 2011, se acordó la realización de una segunda inspección subacuática complementaria. En dicha reunión estuvieron presentes diversos representantes de ADIF, entre los que se encontraba D. Luis Esteras, Jefe de Puente, y Javier León González, por parte de FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, junto con diversos representantes de infraestructuras del Gobierno Francés.

La empresa francesa S.A.R.L.ROMOEUF, realizó en octubre de 2011 una segunda inspección de la pila 2 para corroborar la existencia de la socavación detectada en la primera inspección subacuática, así como las dimensiones de la cimentación y la batimetría de la zona.

El día 10 de noviembre de 2011 se celebró una segunda reunión, entre los que se encontraban los siguientes asistentes pertenecientes tanto a organismos y entidades españolas como a organismos y entidades francesas:

ADIF:
- R.Romero Ramirez. Gerente de Infraestructuras
- L.Esteras. Jefe de Puentes
- M. Zelaia. Jefe de Mantenimiento de Irún
- M.Alonso. Jefatura de Mantenimiento de Irún

FHECOR:
- J.Leon. Director Técnico del Departamento de Ingeniería y Mantenimiento de Infraestructuras (DIME) de FHECOR INGENIEROS CONSULTORES.

RFF:
- N. Cazaux. Jefe del servicio de Gestión de la Red Ferroviaria
- P. Gauzence de Lastours. Responsable de Mantenimiento de la Red Ferroviaria.

SNCF
- JP.Pages. Ingeniería de Obras
- J. Bernard. Chef de Projet
- F. Dion-Voisin y JP. Portelli. Delegación regional de Infraestructuras

En septiembre de 2016, se llevó a cabo una inspección principal junto con una nueva inspección subacuática que llevó a cabo la empresa Galacuatic en la que se identificó la existencia de una cueva de grandes dimensiones en el lecho del río que afecta a la cimentación de la pila 3 del puente.

Por último, en noviembre de 2016 S.A.R.L.ROMOEUF, llevó a cabo una inspección subacuática de la estructura y una batimetría de la zona en la que se identificó una segunda socavación en la cimentación de la pila 2.

ANEXO 1. CONTRATO DE ADJUDICACIÓN A FHECOR INGENIEROS CONSULTORES DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE BÓVEDA DE FÁBRICA SOBRE EL RÍO BIDASOA EN EL PK 641/181. LÍNEA MADRID-HENDAYA

FHECOR INGENIEROS CONSULTORES SA
CL BARQUILLO 23 2 PLANTA, MADRID, 28004, MADRID
Tel. 917014460. Fax. , Correo Electrónico.

ASUNTO: Adjudicación del Contrato Menor, nº 2.11/28514.5512/01 para PROYECTO REPARACION DEL PUENTE BOVEDA DE FABRICA SOBRE EL RIO BIDASO EN EL PK.641-142. LINEA MADRID-HENDAYA.

El Órgano de Contratación de ADIF, ha resuelto con fecha 2 de diciembre de 2011, adjudicar el Contrato Menor epigrafiado a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES SA, N.I.F.: A78379518, de acuerdo con las siguientes condiciones:

Importe: El importe máximo de la adjudicación asciende a:

Base imponible[1]: 17.900,00 euros
Total IVA: 3.222,00 euros
Total con IVA: 21.122,00 euros

Plazo y lugar de entrega/ejecución

La fecha de entrega será 31 de diciembre de 2011

El plazo de vigencia será desde día 2 de diciembre de 2011 a 27 de diciembre de 2011

El plazo de ejecución será de 0 meses y 25 días.

El lugar de entrega/ejecución será Madrid

Fianza

El importe de la fianza asciende a 0€

Otras Condiciones

Como prueba de aceptación y conformidad con todo lo expuesto, se procede a la firma de tres originales del presente Contrato Menor, de las Condiciones Contractuales que figuran como Anexo al mismo, y al visado del resto de los Anexos, si los hubiere, debiendo devolverlos a esta Dependencia en un plazo máximo de cinco (5) días, contados a partir de la recepción de la presente comunicación.

Una vez suscritos por ADIF, les será remitido un ejemplar original.

Contra la presente Resolución podrán los interesados interponer, en el plazo de 15 días hábiles a contar desde el siguiente a la recepción de la presente notificación, reclamación ante el órgano de contratación que gestione el contrato, con carácter previo a la vía jurisdiccional civil, o interponer cualquier otro que estime procedente.

En Madrid, a 2 de diciembre de 2011

El Gerente de Infraestructura	*Aceptación del Contratista*
Fdo:D. Rafael Romero Ramírez	Fdo: NIF:

FHECOR Ingenieros Consultores Barquillo, 23-2ª Planta 28004 MADRID Teléfono 91 701 44 60 Telefax: 91 532 78 64

N.I.F : Q-2801660H

CONDICIONES CONTRACTUALES PARA LOS CONTRATOS MENORES DE SERVICIOS Y DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA.

1.- OBJETO, ÁMBITO DE APLICACIÓN Y RÉGIMEN JURÍDICO.

Las prescripciones del presente Contrato Menor serán de aplicación general a los contratos que suscriba el ente público empresarial ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF), cuya objeto sea la prestación de SERVICIOS o la realización de trabajos de CONSULTORÍA Y ASISTENCIA, por importe hasta 18.000,00 € (sin IVA).

Este documento, en prueba de conformidad, se incorporará al contrato debidamente firmado por las partes.

El orden de prelación de los documentos y anexos que componen el contrato será el siguiente:

Primero: El presente Contrato Menor y sus anexos, si los hubiere, entre los que puede figurar:

- a Presupuesto
- a Cuadro de Precios
- a Oferta del CONTRATISTA

Segundo: Otra documentación que haya servido de base al contrato, por el siguiente orden de prelación:

1. Condiciones Técnicas y/o Facultativas Particulares
2. Condiciones Técnicas y/o Facultativas Generales
3. Plan de programación de los trabajos
4. Procedimiento Operativo de Prevención para Empresas Contratistas y Subcontratistas de ADIF. (P.O.P./12).
5. Plan de Aseguramiento de Calidad, si se exige en las Condiciones del Contrato.

En cuanto a las condiciones de ejecución del Contrato, y en la medida en que no contradiga lo dispuesto en el presente documento y la naturaleza del contrato, serán de aplicación el Pliego de Condiciones Generales para los Contratos de Servicios y de ADIF.

Supletoriamente será de aplicación el ordenamiento jurídico privado

2.- REPRESENTACIÓN DE LAS PARTES

El CONTRATISTA comunicará oportunamente a ADIF, el nombre de la persona designada para representarle con capacidad y poder suficientes conforme a Derecho para asegurar el cumplimiento de las obligaciones contractuales.

3.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA está obligado al cumplimiento de las obligaciones presentes y futuras, que estuvieran vigentes en materia fiscal, laboral, de seguridad social, de seguridad industrial, seguridad y salud en el trabajo, y de medio ambiente. El CONTRATISTA asumirá los gastos que se deriven del incumplimiento de las normas que se citan anteriormente, pudiendo ADIF paralizar el pago de los servicios prestados, hasta que se acredite su abono, sin derecho al pago de indemnizaciones por la demora en el pago de estos servicios.

Se exceptúa de lo anterior el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que el CONTRATISTA desglosará y consignará, en forma distinta y separada de la base imponible y con expresión del tipo impositivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en la Ley reguladora y en el Reglamento de dicho Impuesto. El CONTRATISTA se compromete expresamente a la declaración e ingreso de las cuotas que lo correspondan por este impuesto, de conformidad con las citadas normas vigentes en esta materia.

Serán de cargo del contratista los TRIBUTOS, cualesquiera que sea su naturaleza y carácter, que graven los diversos conceptos derivados de la ejecución del contrato.

La indemnización de los daños o perjuicios que puedan producirse, tanto en personas como en bienes durante o como consecuencia de la ejecución del servicio contratado, serán por cuenta exclusiva del CONTRATISTA.

4-. CUMPLIMIENTO DE NORMAS, PERMISOS, LICENCIAS, Y DEBER DE CONFIDENCIALIDAD

El CONTRATISTA se responsabiliza del cumplimiento de toda la normativa legal vigente en la ejecución de los servicios contratados. Asimismo vendrá obligado a solicitar y obtener, sin costo adicional para ADIF, los autorizaciones, permisos o licencias de cualquier índole, que sean precisos. Toda información derivada de la prestación del servicio, se considera confidencial, respondiendo el CONTRATISTA de un uso inadecuado de la misma, por sí o por parte de su personal, quedando afectada la fianza al cumplimiento de esta obligación.

5.- GARANTÍAS

Para garantizar el exacto cumplimiento de los obligaciones establecidos en el contrato objeto de regulación mediante el presente documento, ADIF podrá exigir al CONTRATISTA la constitución de una garantía, o cuyo efecto podrá optar entre las siguientes formas de aseguramiento:

- Aval bancario otorgado por entidad de crédito español o extranjero con representante en España, o de Sociedad de Garantía Recíproca.
- Contrato de seguro de caución celebrado con entidad aseguradora autorizada para operar en el ramo de caución.
- Constitución de depósito en efectivo, o mediante valores de las características fijadas en el Reglamento de la Caja General de Depósitos, en la forma y condiciones establecidas en dicho Reglamento.

Una vez vencido el término del contrato sin que existan responsabilidades que puedan afectarla, se procederá a la cancelación y devolución de la garantía.

Si el CONTRATISTA tuviera constituida una garantía genérica global, se afectará al cumplimiento del contrato el importe de la misma que corresponda, aperando desde ese momento como concreta garantía.

6.- PLAZO

El plazo para la ejecución del contrato será el que se determine en el documento de Contrato Menor, que deberá ajustarse al programa de trabajo convenido, sin que se pueda modificar, salvo aceptación expresa por escrito de ADIF.

Asimismo, salvo pacto en contrario, el inicio del cómputo de dicho plazo será a partir de la firma del Contrato Menor por las partes.

7.- INSPECCIÓN Y CALIDAD

El CONTRATISTA efectuará el necesario control sobre la calidad del servicio, para constatar permanentemente su correcta ejecución. ADIF se reserva la facultad de verificar dicha calidad, bien por sí mismo o por terceros, estando el CONTRATISTA obligado a facilitar la realización de tales labores.

8.- FACTURACIÓN

Una vez realizado el objeto del contrato por el CONTRATISTA, y recibido por ADIF, la Entidad deberá pagar y el CONTRATISTA tendrá derecho a cobrar el precio que resulte de aplicar, a los servicios realmente realizadas, los precios convenidos.

La facturación se llevará a cabo mensualmente o de uno sola vez, según proceda, de acuerdo con la oferta.

La factura, original y dos copias, deberá presentarse en la Dependencia de ADIF que se indique en el pedido y/o contrato, en un plazo no superior a los veinte (20) días posteriores a la fecha factura, debiendo rectificarla para su actualización, en caso de presentarla con retraso.

Todo factura deberá contener los requisitos legales vigentes en cada momento, el número de contrato y los datos contables facilitados por ADIF.

9.- FORMA DE PAGO

ADIF abonará al contratista el precio dentro de los ochenta y cinco (85) días siguientes a la expedición de los certificaciones. Los pagos se efectuarán por ADIF los días 5 y 25 de cada mes; en el caso de no ser laborables se llevarán a cabo en la primera fecha hábil posterior. Será obligación del contratista la presentación de la factura antes de 20 días después de la fecha factura, debiendo rectificarla en caso de retrasa en la presentación.

ADIF tendrá la facultad de retener de los pagos que le correspondan al contratista, la cantidad necesaria para garantizar el cobro de los deudas que mantuvieran con la Entidad, de acuerdo con el correspondiente procedimiento interno.

10.- PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL

Todos los trabajos o información generados durante el desarrollo del contrato serán propiedad de **ADIF**, que será titular de todos los derechos de propiedad intelectual e industrial de la totalidad de los trabajos y de sus resultados con las limitaciones previstas en el Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por RDL 1/1996, de 12 de abril y la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad, y su normativa complementaria y de desarrollo.

Los integrantes del equipo del adjudicatario que hayan participado en el contrato se comprometerán expresamente mediante documento escrito a no divulgar información relacionado con el misma durante su duración.

11.- CESIÓN Y SUBCONTRATACIÓN

El CONTRATISTA no podrá ceder ni total ni parcialmente, así como subcontratar, los derechos y obligaciones que se deriven del presente Contrato Menor, ni transmitir las facturas ni derechos de cobro, sin autorización expreso y con constancia escrita de ADIF, quien fijará los efectos de lo mismo.

12.- PLAZO DE GARANTÍA

Dos (2) meses a contar desde la recepción, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles o penales que pudieran serle imputables al contratista por los vicios, defectos u omisiones en que hubieran podido incurrir como consecuencia de su actuación.

13.- RECEPCIÓN O CONFORMIDAD DE LOS TRABAJOS

El contrato se entenderá cumplido por el adjudicatario cuando éste haya realizado, de acuerdo con los términos del mismo y a satisfacción del **ADIF**, la totalidad de su objeto, exigiéndose su constatación mediante un acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes siguiente a la entrega o realización objeto del contrato.

En caso contrario, se notificará al CONTRATISTA los defectos encontrados para su subsanación dentro del plazo que se establezca, con independencia de aplicar las penalidades que correspondan o, en su caso, de resolver el contrato.

14.- PENALIZACIONES.

El contratista está obligado a cumplir el contrato dentro del plazo total fijado para la realización del mismo, así como los plazos parciales señalados para su ejecución sucesiva. En caso de incumplimiento de esta obligación, **ADIF** podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de penalidades diarias en la proporción de 0,12 por 601,01 euros del precio del contrato.

La constitución en mora del CONTRATISTA no requerirá interpelación o requerimiento previo alguno por parte de ADIF.

15.- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

Serán causas de resolución del Contrato las siguientes:

- La muerte o incapacidad sobrevenida del CONTRATISTA individual o la extinción de la personalidad jurídica de la Sociedad CONTRATISTA.
- La declaración de concurso o la declaración de insolvencia en cualquier otro procedimiento. El derecho a resolver el contrato por cualquiera de estos motivos podrá ejercitarse por ADIF, desde la fecha en que se dicte resolución admitiendo a trámite la solicitud o el expediente correspondiente.
- El incumplimiento de las obligaciones de las partes, de acuerdo con los términos establecidas en el presente documento.
- El mutuo acuerdo de las partes.
- Cualquier otra causa de resolución que se establezca expresamente en el Contrato Menor.

16.- LEY Y JURISDICCIÓN APLICABLE

El presente contrato se rige, en cuanto a su preparación y adjudicación por la ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, en los términos establecidos en el apartado 2 de su D.A. 11ª. En cuanto a sus efectos y extinción se rige por las normas del Derecho Privado. Las cuestiones surgidas como consecuencia de la aplicación del contrato, serán resueltas de común acuerdo por los contratantes, y en caso de no alcanzarlo, serán competentes para conocer de los litigios que pudieran plantearse, los órganos del Orden Jurisdiccional Civil.

Para cuantas cuestiones puedan derivarse de la interpretación y cumplimiento de esta contrata, las partes, con renuncia expresa al fuero que pudiera corresponderles, se someten a los Juzgados y Tribunales de Madrid capital.

FHECOR Ingenieros Consultores Barquillo, 23-2ª Planta 28004 MADRID Teléfono 91 701 44 60 Telefax: 91 532 78 64

ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

ANEXO 2. CONTRATO DE ADJUDICACIÓN A FHECOR INGENIEROS CONSULTORES DE LA ADECUACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SITUADO EN EL P.K. 641/181 DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA

ENTIDAD PÚBLICA EMPRESARIAL ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

CONTRATO TIPO DE SUMINISTROS Y SERVICIOS

PARTES CONTRATANTES	
ENTIDAD PÚBLICA EMPRESARIAL ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	ADJUDICATARIO: **FHECOR, INGENIEROS CONSULTORES S.A.** CIF: A-78379518

OBJETO DEL CONTRATO

Contrato nº: 3.17/27507.0069

SERVICIOS DE ADECUACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SITUADO EN EL P.K. 641/181 DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA.

PRECIO DE ADJUDICACIÓN Y ANUALIDADES

ANUALIDAD	TOTAL SIN IVA	IMPORTE IVA	TOTAL CON IVA
2017	34.000,00 €	7.140,00 €	41.140,00 €
TOTAL	**34.000,00 €**	**7.140,00 €**	**41.140,00 €**

LUGAR Y FECHA

Madrid, 17 de Agosto de 2017

PARTES QUE CELEBRAN EL PRESENTE CONTRATO

Por la entidad pública empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias con C.I.F. Q2801660H creado por la Ley 39/2003, de 17 de Noviembre, que en lo sucesivo se denominará ADIF, con domicilio en 28020-Madrid, C/ Sor Ángela de la Cruz 3.

D. Alfonso Ochoa de Olza Galé, con el cargo de Director de Mantenimiento, en nombre y representación de esta Entidad, a la que representa de conformidad con lo dispuesto en virtud de la Resolución de Presidencia de Delegación de Competencias de 22 de Diciembre de 2015 (BOE de 25/01/2016.)

Por el contratista

D. Javier Torrico Liz, con DNI nº:50088006-D, en nombre y representación de la empresa citada como adjudicataria en el preámbulo del presente, según poderes debidamente acreditados y que han sido incorporados al correspondiente expediente.

Ambas partes se reconocen competencia y capacidad, respectivamente para formalizar el presente contrato.

ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

1. La Solicitud de Inicio del Expediente fue aprobada con un Presupuesto de Licitación de:

Base Imponible	34.350,00 €
Total IVA (21%)	7.213,50 €
Total con IVA	41.563,50 €
Valor estimado del contrato	34.350,00 €

2. La celebración del presente contrato, la autorización del gasto y su adjudicación definitiva fueron acordados por disposiciones administrativas que obran en el expediente tramitado al efecto.

CLÁUSULAS DEL CONTRATO

PRIMERA: El objeto del presente contrato es el establecido en el encabezamiento.
SEGUNDA: El adjudicatario se compromete a realizar por su cuenta y riesgo el objeto del contrato al que se refiere la cláusula anterior con estricta sujeción al Pliego de Condiciones Particulares, al Pliego de Prescripciones Técnicas y al Pliego de Condiciones Generales, de acuerdo con el orden de prelación previsto.
Igualmente serán de obligado cumplimiento para el adjudicatario, cualesquiera otros documentos que sirvan de base al contrato e integren el mismo, con sujeción asimismo a las ofertas técnica y económica presentadas por el adjudicatario en la licitación, dando su plena conformidad a los referidos documentos mediante la firma del presente contrato en este acto.
TERCERA: La realización del objeto del presente contrato se ajustará a las prescripciones técnicas y cláusulas administrativas de los Pliegos indicados en la cláusula anterior y su documentación integradora, no pudiendo el adjudicatario, introducir modificación alguna sin autorización previa y escrita de ADIF.
CUARTA: El importe del contrato que figura en el cuadro portada del presente contrato, será abonado por ADIF a la firma adjudicataria con arreglo a la distribución de anualidades que igualmente se indica.
QUINTA: El plazo de Entrega/Vigencia del objeto es de TRES (3) MESES contados:
☐ a partir del día siguiente a la firma del contrato.
☒ a partir del Acta de Inicio.
SEXTA: Todos los gastos derivados del presente contrato, sin excepción alguna, así como todos los tributos, tasas, arbitrios, exacciones establecidas o que se establezcan sobre el contrato o su objeto, tanto por la Administración del Estado como por las Comunidades Autónomas y Entidades Locales, serán de cuenta del adjudicatario.
SÉPTIMA: La Revisión de precios se ajustará a lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.
OCTAVA: Para responder del cumplimiento de este contrato, ha sido constituida a favor del ADIF, una garantía definitiva por importe de 1.700,00 euros, según se acredita mediante resguardo de *la Caja General de Depósitos* que se incorpora al expediente. Esta cantidad en su caso incluye otras garantías complementarias o legales.
NOVENA: El presente contrato se rige, en cuanto a su preparación y adjudicación por (se señala lo que proceda):
☒ el RDL 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), en los términos establecidos en el apartado 2° de su Disposición Adicional octava.
☐ la Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales (LCSE), conforme a lo dispuesto en el artículo 13.2 del Estatuto.
En cuanto a sus efectos y extinción se rige por las normas del Derecho Privado.
Las cuestiones surgidas como consecuencia de las mismas, serán resueltas de común acuerdo por los contratantes, y en caso de no alcanzarlo, serán competentes para conocer de los litigios que pudieran plantearse, los órganos del Orden Jurisdiccional Civil.
Las partes se someten expresamente al fuero de los Juzgados y Tribunales de Madrid con renuncia a cualquier otro que pudiera corresponderles.
DÉCIMA: La totalidad de los folios que componen el presente documento han sido sellados y/o signados, para garantizar su autenticidad, por D. Emilio Fernández González, Subdirector de Contratación de la Dirección de Compras y Contratación, en nombre del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, y por el propio otorgante, en nombre del CONTRATISTA

Por la entidad pública empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias

Fdo: D. Alfonso Ochoa de Olza Galé

Por el Contratista

Fdo: D. Javier Torrico Liz

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 2. DESLINDES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

Anexos:

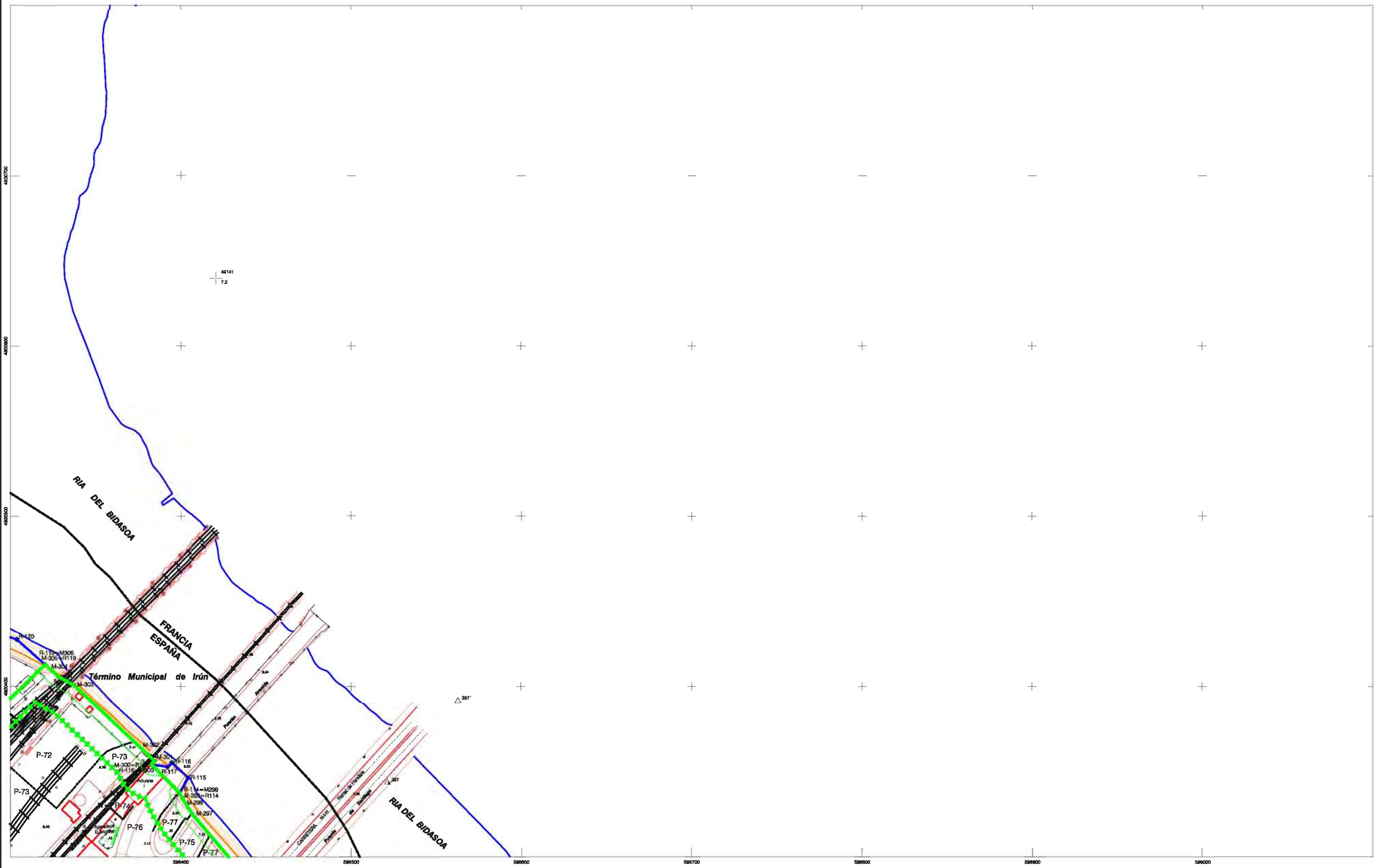
Anexo 1. Plano de deslindes correspondiente al Puente sobre el río Bidasoa (hoja 13 del deslinde de referencia DL-20)

1 INTRODUCCIÓN

Para la redacción del presente proyecto se ha contado con el plano de deslindes suministrado por el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa dependiente de la Dirección General de Costas del Ministerio del Medio Ambiente.

En el plano que se adjunta como anexo al presente anejo se representa a escala 1/1000 el tramo de costa correspondiente a la margen izquierda del río Bidasoa desde el Puente Internacional de la Autopista A-8 hasta el límite con el T.M. de Hondarrubia, incluidas las islas del cauce y los Canales de Artia y Dumboa.

ANEXO 1. PLANO DE DESLINDES CORRESPONDIENTE AL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA (HOJA 13 DEL DESLINDE DE REFERENCIA DL-20)



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Dirección General de Costas

SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS DE GUIPUZCOA

TRAMO DE COSTA: - Margen izquierda de la Ría del Bidasoa, desde le Puente Internacional de la Autopista A-8 hasta el límite con el T.M. de Hondarribia, incluidas las islas del cauce y los Canales de Artia y Dumboa.

TERMINO MUNICIPAL: IRUN (GUIPUZCOA)

PLANO Nº	HOJA Nº	ESCALA	ESCALA GRAFICA
2	35	1/1000	0 10 20 30 40 50 m

CORRESPONDENCIA: HOJA 13 DEL DESLINDE DE REFERENCIA DL-30

EXAMINADO Y CONFORME

LA JEFA DEL SERVICIO DE GESTION DEL DOMINIO PUBLICO

Fdo.: Teresa Ruiz Cencerrado

LA JEFA DE LA SECCION TECNICA DE DOMINIO PUBLICO

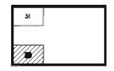
Fdo.: Belén Campomar Fernández

FECHA:
Agosto de 2008

INFORMACION CARTOGRAFICA

PROYECCION Y ORDENADAS U.T.M. - HUSO 30
ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL DEL MAR EN ALICANTE
ESTEMA DE REFERENCIA ETRS-89
VUELO FOTOGRAMETRICO REALIZADO EN EL AÑO 2007
APOYO DE CAMPO REALIZADO EN EL AÑO 2007
RESTITUCION Y DIBUJO REALIZADO EN EL AÑO 2007

GRAFICO DE DISTRIBUCION DE HOJAS



SIGNOS CONVENCIONALES

- LINEA DE AGUA
- LINEA DE RIBERA DE MAR
- LINEA DEL DESLINDE DEL DPMT
- LIMITE DE SERVIDUMBRE TRANSITO
- LIMITE DE SERVIDUMBRE PROTECCION
- LIMITE DE LA ZMT
- LIMITE PARCELAS COLINDANTES
- PERIMETRO CONCESIONES
- PERIMETRO DE ADSCRIPCIONES
- PERIMETRO DE TRANSFERENCIAS
- HITOS DEL DESLINDE
- VERTICES RED GEODESICA
- VERTICES REPLANTEO
- S.U./S.N.U. SUELO URBANO / NO URBANO

VERTICES DE LA POLIGONAL DEL DESLINDE (DL-30)

VERTICE	X	Y	Z	DIST. PARCIAL	ANGULO
M-305=R119	596329.220	4800412.630	4.710		103.86
				10.70	
M-304	596329.200	4800405.700	9.010		214.37
				10.87	
M-303	596337.800	4800400.580	8.920		183.91
				59.63	
M-302	596356.300	4800369.620	9.770		260.01
				5.87	
M-301	596354.470	4800368.150	8.860		107.08
				3.87	
M-300=R118	596353.730	4800364.000	8.830		295.08
				23.48	
M-299=R114	596369.320	4800337.380	13.360		178.45
				3.40	
M-298	596406.790	4800334.320	13.360		307.66
				10.81	
M-297	596406.600	4800325.200	13.240		208.50
				35.44	

VERTICES DE LA POLIGONAL DE LA RIBERA DEL MAR (DL-30)

VERTICE	X	Y	Z	DIST. PARCIAL	ANGULO
R-120	596303.740	4800427.510	3.880		173.08
				23.07	
R-119=M-305	596320.220	4800418.830	4.718		198.28
				85.68	
R-118=M-300	596322.720	4800364.000	8.830		238.45
				9.46	
R-117	596362.110	4800362.120	9.460		257.74
				9.07	
R-116	596364.870	4800369.210	9.230		103.12
				13.06	
R-115	596404.240	4800348.200	9.470		115.91
				10.17	
R-114=M-299	596369.320	4800337.380	10.360		

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 3. DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 DOCUMENTACIÓN EXISTENTE..... 3

Anexos:

Anexo 1. Proyecto francés de Ejecución. Planos de Construción. Compagne des Chemins de Fer du Midi. 1864

Anexo 2. Informe Geotécnico sobre los resultados de los sondeos 1 y 2 realizados en el puente internacional de Irún. ADIF. Enero 1976

Anexo 3. Proyecto francés de Reparación. Planos de Reparación. SNCF. Junio 2005

Anexo 4. Informe francés de Inspección Subacuática del Puente Ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. P.K. 233/251. SNCF. Octubre 2005

Anexo 5. Memoria descriptiva y Planos del Proyecto francés de Reparación del puente ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. P.K.233/251. SNCF. Mayo 2011.

Anexo 6. Presupuesto del Proyecto francés de Reparación del puente ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. P.K. 233/251. SNCF. Junio 2011

Anexo 7. Informe español de Inspección Subacuática del puente ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. P.K. 233/251, realizado por TINSA para ADIF. Julio de 2011

Anexo 8. Informe francés, planos de batimetría y secciones transversales de la inspección subacuática de la pila 2 del puente ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. P.K. 233/251. SNCF. Noviembre de 2011

1 INTRODUCCIÓN

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 233/251. Da soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya (con el PK 641/181). Se trata de una magnífica obra de la ingeniería de puentes del s. XIX y, dado su carácter internacional, tiene una configuración monumental notable y arraigada ya en el paisaje de la bahía de Txingudi, en la que desemboca del río Bidasoa.

2 DOCUMENTACIÓN EXISTENTE

Para la redacción de presente Proyecto de reparación se ha contado con la siguiente información de partida:

[1] Proyecto Francés de Ejecución. Planos de construción. Compagne des Chemins de fer du Midi.
1864

[2] Informe geotécnico sobre los resultados de los sondeos 1 y 2 realizados en el puente internacional de Irún. ADIF
Enero 1976

[3] Proyecto francés de reparación. Planos de Reparación. SNCF
junio 2005

[4] Informefrancés de inspección subacuática del Puente Ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. pk 233/251. SNCF
Octubre de 2005

[5] Memoria descriptiva y planos del proyecto francés de reparación del Puente Ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. pk 233/251. SNCF
Mayo 2011

[6] Presupuesto del proyecto francés de reparación del Puente Ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. pk 233/251. SNCF
Junio 2011

[7] Informe español de inspección subacuática del Puente Ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. pk 233/251, realizado por TINSA para ADIF.
Julio de 2011

[8] Informefrancés, planos de batimetría y secciones transversales de la inspección subacuática de la pila 2 del Puente Ferroviario sobre el río Bidasoa. Línea Burdeos- Irún. pk 233/251. SNCF. Noviembre de 2011

Toda esta información aparece recopilada en los anexos que figuran a continuación:

ANEXO 1. PROYECTO FRANCÉS DE EJECUCIÓN. PLANOS DE CONSTRUCIÓN. COMPAGNE DES CHEMINS DE FER DU MIDI. 1864

Élévation partielle de l'ouvrage

Éch. app. : 0,005 PM (1/200)

Travaux de confortement exécutés en 198?
sur les piles 1 et 2

- Enceinte palplanches de Wendel 5500 longueur de fiche : 7,00 m sur le pourtour des piles
- Bétonnage entre les rideaux et les massifs existants.

Nota : Profil du lit de la rivière suivant levé de l'Entreprise PETRISSANS (avril, mai 1980)

Plan

Éch. app. 0,005 PM (1/200)

amont

Côté FRANCE

Côté ESPAGNE

aval

SNCF Région de Bordeaux
Ligne de Bordeaux à Irun
Hendaye Pont international sur La Bidassoa
piles 1 et 2
Plan - Élévation

Éch. 0,005 PM (1/200)

Novembre 81

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI

LIGNE DE BAYONNE A IRUN

EXÉCUTION D'UN

Pont en maçonnerie de 100m00 d'ouverture à 5 arches sur la Bidassoa.

14e Lot. Ouvrage N° 96. Piquet 356 + 54,68

Elévations, Coupes longitudinales et transversales
Plans et coupes de détails des maçonneries

Conforme à l'exécution

(FRANCE)

ELÉVATION

Niveau des rails (+8,50)

1re Arche clavée le 2 Août 1863

2e Arche clavée le 24 Août 1863

3e Arche clavée le 16 Sept.bre 1863

4e Arche clavée le 10 Novembre 1863

5e Arche clavée le 3 Février 1864

Ouverture 20m00

Naissances

Rivière

Bétonnage

Bétonnage de fondation

Lit naturel

Lit primitif

Sable argileux

Sable graveleux

Sable gravier gros

Sable gravier fins galets

Marne

Rocher

Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 15.8.1862 et terminé le 23.10.1862. Effectué partie avec sonnette à déclic et partie avec sonnette à vapeur.
Dragage commencé le 20.11.1862, fini le 17.1.1863, il a été effectué à l'aide d'une drague à vapeur.
Battage des pieux de fondation commencé le 27.1.1863, fini le 6.2.1863 et effectué entièrement avec une sonnette à vapeur.
Coulage du béton commencé le 12.3.1863, fini le 8.4.1863 avec caisse demi-cylindrique s'ouvrant par le milieu.
Pose de la 1re pierre du socle le 24.4.1863.

Le décintrement de la 1re Arche a été effectué le 2.3.1863, à l'aide de 6 verrins.
Tassement à la clé de 0m022. On n'a constaté ni surplomb à la clé ni l'écrasement d'aucun voussoir.

Le décintrement de la 2e Arche a été effectué le 17.3.1863, à l'aide des verrins.
Tassement à la clé de 0m022. On n'a constaté aucun surplomb à la clé ni l'écrasement d'aucun voussoir, mais à l'extrados la voute a ouverte de 0m005 sur 3m00 de long, au côté de la pile N°1 et de la pile N°2, à la hauteur du 20e voussoir à partir de la clé.

Le décintrement de la 3e Arche a été commencé le 15.11.1863, et le coffrage a été entièrement laché le 16 au soir.
Tassement à la clé de 0m010. Le clé surplombe à l'extrados de 0m008, les 14e et 15e voussoirs ont subi un écrasement à la tête d'amont du côté de la pile N°2 et de la pile N°3.
Le joint d'extrados du bandeau s'est ouvert des 4 côtés de 0m002.
La voute s'est ouverte de 0m005 à l'extrados, sur 4m90 de long dans le sens de son arc, à 2m00 du plan de chaque tête et à la hauteur du 18e voussoir à partir de la clé.

Le décintrement de la 4e Arche a été commencé le 30.11.1863, et le cintre a été entièrement laché le 3.12.
Tassement à la clé de 0m003. Le 22e voussoir à partir de la clé s'est écrasé à la tête d'avril du côté de la pile N°4.

La voute avait été clavée une 1ère fois le 5.12.1863 et l'entrepreneur en avait commencé le décintrement le 17, mais il dut le suspendre par suite de l'affaissement de la partie de la voute comprise entre l'axe du chemin de fer et la tête d'Avril. Les maellons de l'intrados étaient descendus avec le cintre sans cesser de reposer sur les couchis. Le mouvement de la maçonnerie ayant cessé, l'entrepreneur exigea la démolition de la partie affaissée et sa reconstruction après des conditions d'exécution très soignés.
Au décintrement définitif qui eut lieu le 12.12.1864, il ne s'est produit aucun mouvement ni tassement appréciable.

Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 9.2.1863, fini le 24.3., effectué entièrement avec sonnette à vapeur. Dragage effectué entièrement avec drague à vapeur, commencé le 27.3.1863 fini le 20.4.
Battage des pieux de fondations fait entièrement avec sonnette à vapeur commencé le 17.4, fini le 12.6.1863.
Coulage du béton commencé le 22.7.1863, fini le 25.8.
Pose de la 1ère pierre du socle le 14.9.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 25.9.1863.

Echelle de 0,005 p.m

PLAN
indiquant les périodes successives de l'exécution

1ère Retombée

Bottage

1re Corne

Voie

Saptonnée

Pile N°1... Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 2.9.1862 fini le 8.11. Quatre de ces pieux ont été battus à l'aide d'une sonnette à tirade, les 13 autres et les palplanches ont été battus avec une sonnette à vapeur.
Le dragage a été effectué partie avec une drague manœuvrée par un treuil et partie avec une drague à vapeur.
Le battage des pieux de fondations a été effectué avec une sonnette à vapeur il a été commencé le 21.2.1863 et fini le 5.3.
Le coulage du béton a été commencé le 21.4. et fini le 27.4.1863
Pose de la 1ère pierre du socle le 21.5.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 3.6.1863.

Pile N°2... Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 5.11.1862, fini le 5.12, effectué entièrement avec sonnette à vapeur.
Dragage effectué entièrement avec drague à vapeur, commencé le 12.2 fini le 18.2.1863.
Battage des pieux de fondations fait entièrement avec sonnette à vapeur commencé le 8.4.1863, fini le 31.5.
Coulage du béton commencé le 21.5. fini le 2.6.
Pose de la 1ère pierre du socle le 13.6.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 28.6.1863.

Pile N°3... Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 16.12.1862, fini le 3.1.1863 effectué entièrement avec sonnette à vapeur. Dragage effectué entièrement avec drague à vapeur, commencé le 20.2.1863, fini le 23.2.
Battage des pieux de fondations fait entièrement avec sonnette à vapeur commencé le 5.3.1863, fini le 30.5.
Coulage du béton commencé le 11.6, fini le 19.6.1863
Pose de la 1ère pierre du socle le 13.7.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 21.8.1863.

Pile N°4... Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 17.1, 1863, fini le 31.1, effectué entièrement avec sonnette à vapeur.
Dragage effectué entièrement avec drague à vapeur, commencé le 24.2, fini le 28.2.1863.
Battage des pieux de fondations fait entièrement avec sonnette à vapeur commencé le 5.6, fini le 5.7.1863.
Coulage du béton commencé le 13.7.1863, fini le 21.7
Pose de la 1ère pierre du socle le 11.8.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 21.8.1863.

Aqueduc de Colroi

Le vide de la culée étant supposé remblayé jusqu'au niveau de (+1,10) seulement.

Le vide de la culée étant supposé remblayé jusqu'au niveau de (+2,90) seulement.

Le remplissage du vide des murs de retour de la culée N°2 a été fait en sable depuis le niveau de (+1,10) des fondations jusqu'à celui de (+2,90) auquel se termine à l'extrados de la voute N°5

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI

à retourner

LIGNE DE
BAYONNE A IRUN

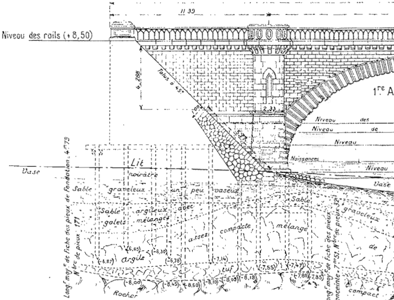
EXÉCUTION D'UN
Pont en maçonnerie
de 100m00 d'ouverture à 5 arches
sur la Bidassoa.

14e Lot. Ouvrage N° 96. Piquet 356 + 54,68

Elévations, Coupes longitudinales et transversales
Plans et coupes de détails des maçonneries

Conforme à l'exécution

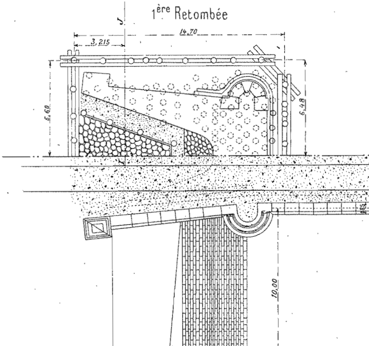
S.C. 381 1ère Flle
Juin 1939


11,39
Niveau des rails (+8,50)
4,288
Talus à 45°
2,33
1re A
Niveau des
Niveau de
Niveau
Naissances
Niveau
Vase
Vase
Lit noirâtre
Sable graveleux un peu vaseux
Sable argileux avec galets mélangés
assez compacte
Sable graveleux mélange de
argile
tuf
compact
Rocher
(-6,87)
(-6,05)
(-6,30)
(-6,78)
(-7,14)
(-7,55)
(-7,47)
(-7,80)
(-7,85)
(-8,00)
(-8,45)
(-8,60)
(-8,10)
(-8,09)
(-8,18)
Longr moye de fiche des pieux de fondation = 4m79
Nbre de pieux 171
Longr moye de fiche des pieux d'enceinte = 7m51 Nbre de pieux 32

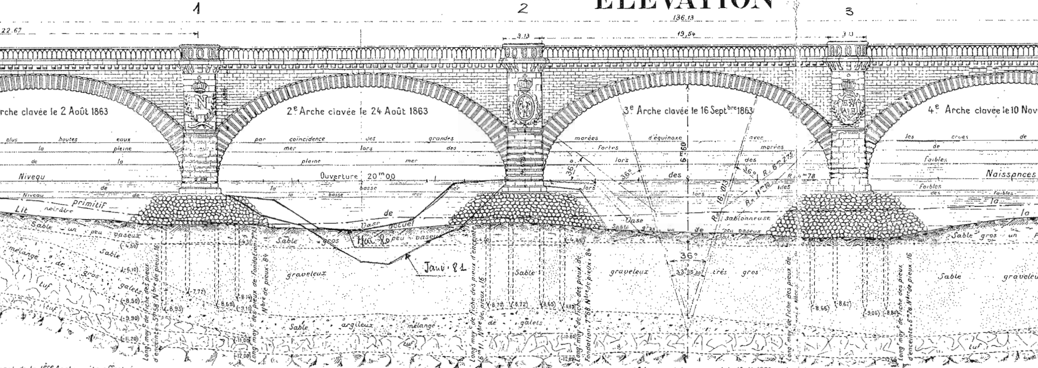
Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 16.8.1862. et terminé le 23.10.1862. Effectué partie avec sonnette à déclic et partie avec sonnette à vapeur.
Dragage commencé le 20.11.1862, fini le 17.1.1863, il a été effectué à l'aide d'une drague à vapeur.
Battage des pieux de fondation commencé le 27.1.1863, fini le 6.2 1863 et effectué entièrement avec une sonnette à vapeur.
Coulage du béton commencé le 23.3.1863, fini le 8.4.1863 avec caisse demi-cylindrique s'ouvrant par le milieu.
Pose de la 1re pierre du socle le 24.4.1863.

Le décintren
le 2.9.1863,
Tassement
ni surplomb
voussoir

Echelle de 0,005 p.m.


1ère Retombée
14,70
3,215
5,60
6,48
10,00

ELEVATION


1
2
3
22.67
136.13
3.13
19.54
3.13
rche clavée le 2 Août 1863
2e Arche clavée le 24 Août 1863
3e Arche clavée le 16 Septbre 1863
4e Arche clavée le 10 Nov
plus hautes eaux de la pleine mer par coïncidence des grandes marées d'équinoxe avec les crues de
Niveau
Ouverture 20m00
Naissances
Niveau de la basse mer lors des fortes marées
Faibles
Lit primitif
Vase actuel
Janv 81
6m60
36°
Sable un peu vaseux
Sable gros peu vaseux
Sable gros un peu
Vase sablonneuse
Sable mélangé de gros galets
Sable graveleux très gros
graveleux
Sable argileux mélangé de galets
tuf
Long.r moy. de fiche des pieux d'enceinte
Nbre de pieux 16
Nbre de pieux 84
Long.r moy. des pieux de fondation

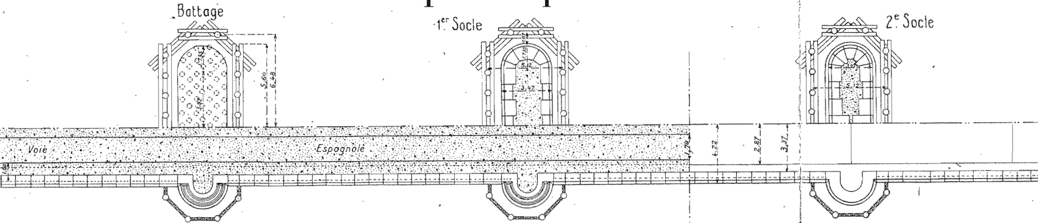
nent de la 1ère Arche a été effectué
, à l'aide de 6 verrins.
à la clé de 0m021. On ne constate
à la clé ni l'écrasement d'aucun

Le décintrement de la 2e Arche a été effectué le 17.9.1863, à l'aide des verrins.
Tassement à la clé de 0m022. On n'a constaté l'écrasement d'aucun voussoir, mais à l'extrados la voute s'est ouverte de 0m005 sur 3m00 de longr du côté de la pile N°1 et de la pile N°2 à la hauteur du 20e voussoir à partir de la clé.

Le décintrement de la 3e Arche a été commencé le 15.11.1863, et le cintre a été entièrement laché le 16 au soir.
Tassement à la clé de 0m10. La clé surplombe à l'extrados de 0m008. Les 14e et 15e voussoirs ont subi un écrasement à la tête d'amont du côté de la pile N°2 et de la pile N°3.
Le joint d'extrados du bandeau s'est ouvert des 4 cotés de 0m002
La voute s'est ouverte de 0m015 à l'extrados, sur 4m00 de longr dans le sens de son arc, à 2m00 du plan de chaque tête et à la hauteur du 18e voussoir à partir de la clé.

Le décintrement de la 4e Arche
le 30.11.1863, et le cintre a été en
le 3 12.
Tassement à la clé de 0m03. Le
partir de la clé s'est écrasé à la
côté de la pile N°4.

PLAN
indiquant les périodes successives de l'exécution

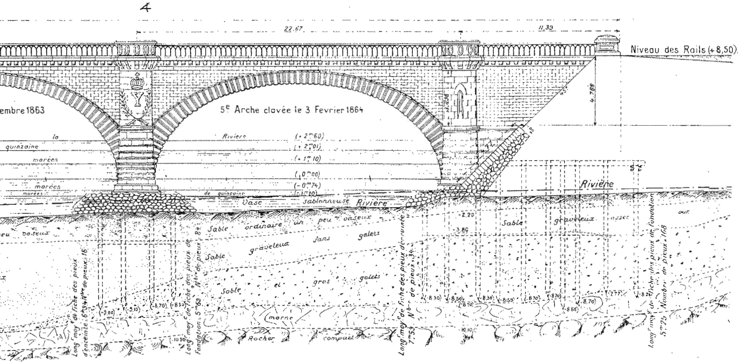

Battage
1er Socle
2e Socle
5.60
6.48
5.12
3.47
5.12
Voie
Espagnole
4.22
2.87
3.37

Pile N°1. — Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 2.9.1862 fini le 8.11. Quatre de ces pieux ont été battus à l'aide d'une sonnette à tiraude, les 12 autres et les palplanches ont été battus avec une sonnette à vapeur.
Le dragage a été effectué partie avec une drague manœuvrée par un treuil et partie avec une drague à vapeur.
Le battage des pieux de fondations a été effectué avec une sonnette à vapeur il a été commencé le 21.2.1863 et fini le 5.3.
Le coulage du béton a été commencé le 21.4. et fini le 27.4.1863.
Pose de la 1ère pierre du socle le 21.5.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 3.6.1863.

Pile N°2. — Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 5.11.1862, fini le 5.12, effectué entièrement avec sonnette à vapeur.
Dragage effectué entièrement avec drague à vapeur, commencé le 12.2. fini le 18.2.1863.
Battage des pieux de fondations fait entièrement avec sonnette à vapeur commencé le 8.4.1863, fini le 9.5.
Coulage du béton commencé le 21.5, fini le 2.6.
Pose de la 1ère pierre du socle le 19.6.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 28.6.1863.

Pile N°3. — Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 16.12.1862, fini le 3.1.1863. effectué entièrement avec sonnette à vapeur. Dragage effectué entièrement avec drague à vapeur, commencé le 20.2.1863, fini le 23.2.
Battage des pieux de fondations fait entièrement avec sonnette à vapeur commencé le 5.5.1863, fini le 30.5.
Coulage du béton commencé le 11.6, fini le 19.6.1863
Pose de la 1ère pierre du socle le 13.7.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 21.8.1863.

4



22.67
11,39
Niveau des Rails (+8,50)
embre 1863
5e Arche clavée le 3 Fevrier 1864
4,788
la
Riviere
quinzaine
marées
(+2m60)
(+2m01)
(+1m10)
(0m00)
(-0m74)
(-1m10)
de quinzaine
Vase sablonneuse Riviere
Rivière
peu oaseux
Sable ordinaire un
Sable graveleux
gravéleux sans galets
Sable gros galets
Sable et
marne
Rocher compact
Long.r moy.e de fiche des pieux d'enceinte 6m94 Nbre de pieux 16
Long.r moy.e de fiche des pieux de fondation 5m98 Nbre de pieux 84
Long.r moy.e de fiche des pieux d'enceinte 7m59 Nbre de pieux 34
Long.r moy.e de fiche des pieux de fondation 5m25 Nombre de pieux 168
-2.20
-3.80
(-8,70)
(-8,30)
(-8,50)
(-8,85)
(-10,90)
-10,10

o été commencé
ntièrement laché

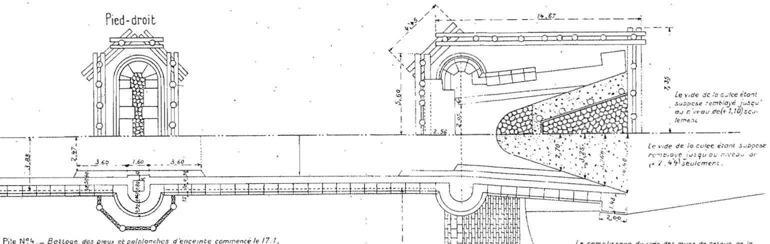
22e voussoir à
tête d'aval du

La voute avait été clavée une 1ère fois le 5.12.1863 et l'entrepreneur en avait commencé le décintrement le 17, mais il dut le suspendre par suite de l'affaissement de la partie de la voute comprise entre l'axe du chemin de Fer et la tête d'Aval. Les moellons de l'intrados étaient descendus avec le cintre sans cesser de reposer sur les couchis. Ce mouvement dû a la malfaçon de l'entrepreneur exigea la démolition de la partie affaissée et sa reconstruction dans des conditions d'exécution très soignée
Au décintrement définitif qui eut lieu le 12.2.1864, il ne s'est produit aucun mouvement ni tassement appréciable

Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 9.2.1863, fini le 24.3, effectué entièrement avec sonnette à vapeur. Dragage effectué entièrement avec drague à vapeur, commencé le 27.3.1863 fini le 20.4
Battage des pieux de fondations fait entièrement avec sonnette à vapeur commencé le 17.4. fini le 12.6.1863.
Coulage du béton commencé le 22.7.1863 fini le 25.8
Pose de la 1ère pierre du socle le 14.9.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 25.9.1863.

Pied-droit

Assise du Cordon



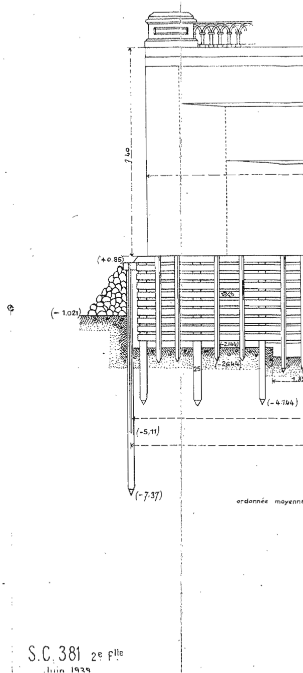
14,67
4,45
7,35
5,60
2,05
2,56
3,85
2,47
3,60
1,60
3,60
2,70
3,25
3,768
4,40
1,43
2,00
10,00

Le vide de la culée étant supposé remblayé jusqu'au niveau de (+1,10) seulement

Le vide de la culée étant supposé remblayé jusqu'au niveau de (+2,44) seulement.

Pile N°4. — Battage des pieux et palplanches d'enceinte commencé le 17.1.1863, fini le 31.1., effectué entièrement avec sonnette à vapeur. Dragage effectué entièrement avec drague à vapeur, commencé le 24.2, fini le 28.2.1863
Battage des pieux de fondations fait entièrement avec sonnette à vapeur commencé le 5.6. fini le 8.7.1863
Coulage du béton commencé le 13.7.1863, fini le 21.7.
Pose de la 1ère pierre du socle le 11.4.1863. Arrasement des maçonneries au niveau des naissances le 21.8.1863.

Le remplissage du vide des murs de retour de la culée N°2 a été fait en sable depuis le niveau de (+1,10) des fondations jusqu'à celui de (+2,44) lequel se termine à l'extrados de la voute N°5

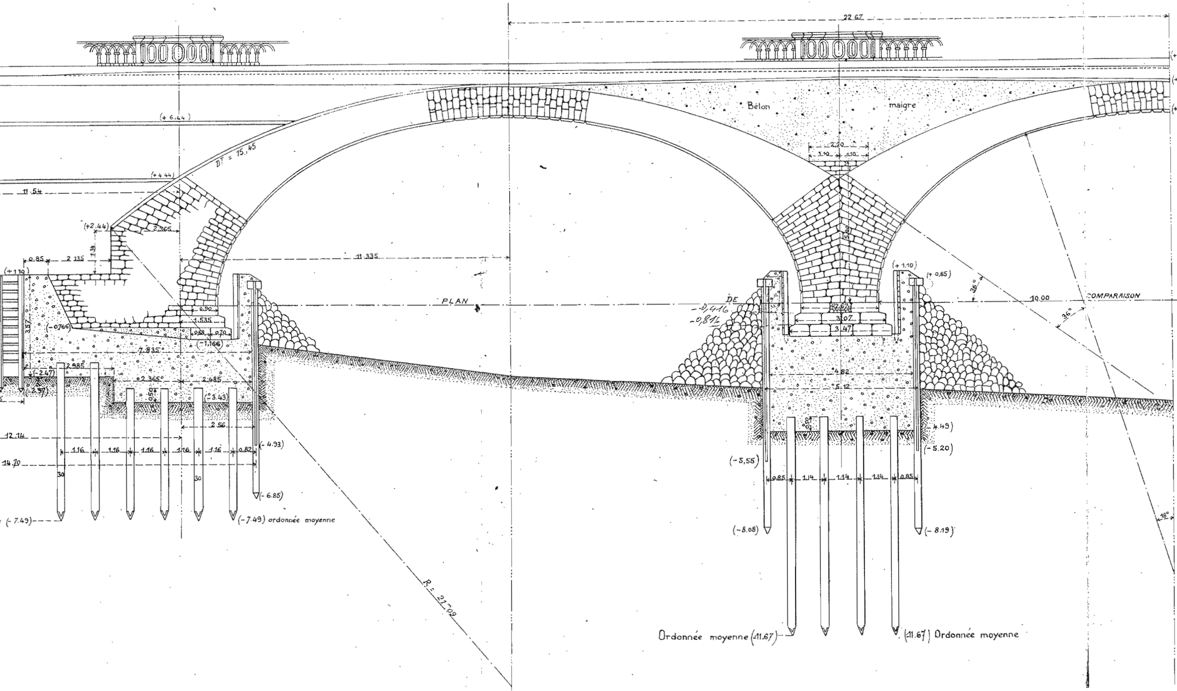


(+0.85)
(-1.021)
2,40
2,25
(-2,144)
(-2,644)
2,5
(-4,144)
1,8
(-5,11)
(-7,37)
ordonnée moyenne

S.C. 381 2e Flle
Juin 1939

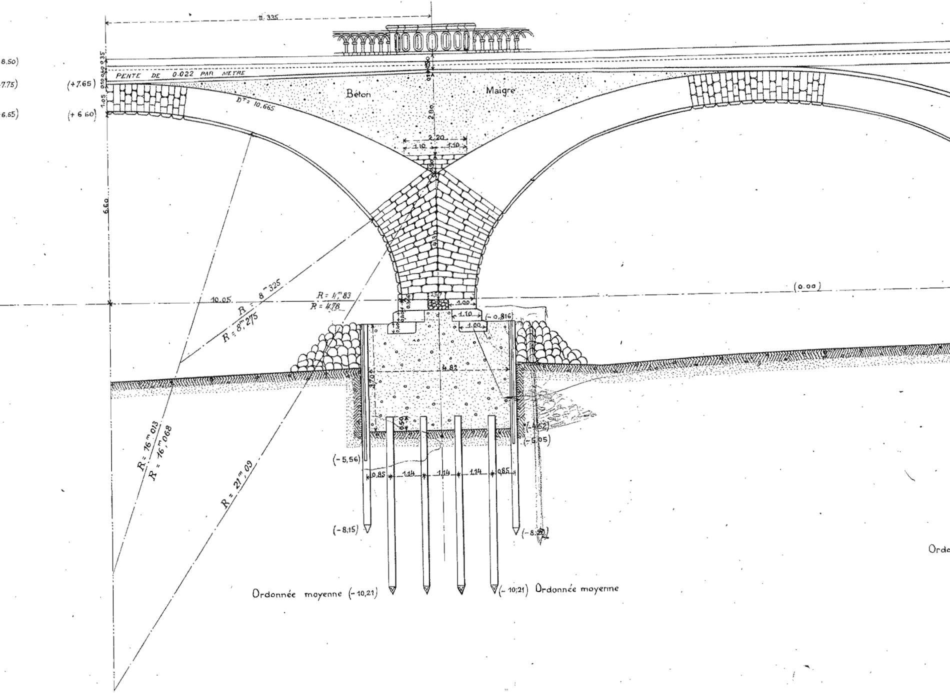
COUP

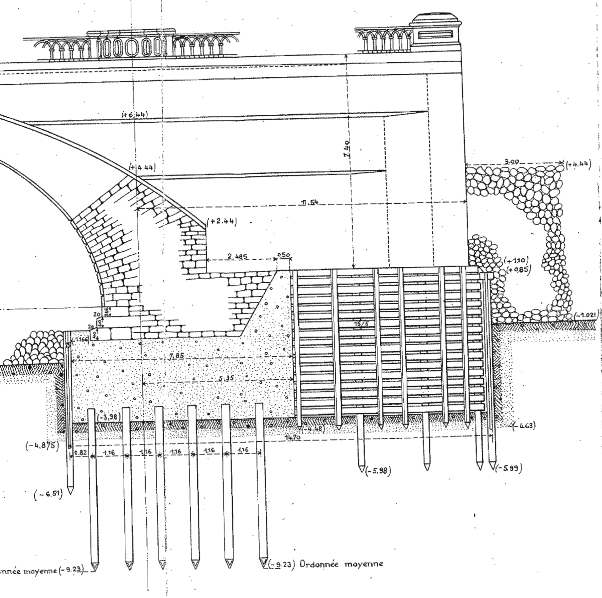
Eche


22.67
(+ 6.44)
DT = 15.45
(+ 4.44)
11.54
(+2.44)
2.365
1.38
0.85
2 135
(+1.10)
3.57
(-0.766)
11 335
PLAN
DE
COMPARAISON
10.00
36°
36°
0.90
1.535
0.63
0.70
(-1.166)
7.835
2.985
(-2.47)
(-2.97)
2.365
2.485
0.50
(-3.43)
2.56
12.14
14.70
1.16
0.82
30
(- 4.93)
(- 6.85)
(- 7.49)
(-7.49) ordonnée moyenne
R = 21.09
Bélon
maigre
2.20
1.10
1.10
5.00
(+ 1.10)
(+ 0.85)
-0,416
-0,816
2.67
3.07
3.47
4.82
5.12
0.50
(- 4.49)
(- 5.20)
(- 5,55)
0.85
1.14
(- 8.08)
(- 8.19)
Ordonnée moyenne (11.67)
(11.67) Ordonnée moyenne
15°

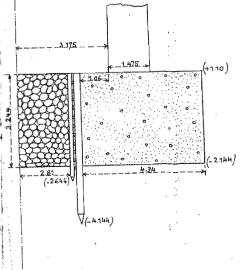
E EN LONG

elle de $0^{m}01$ pour 1 mètre

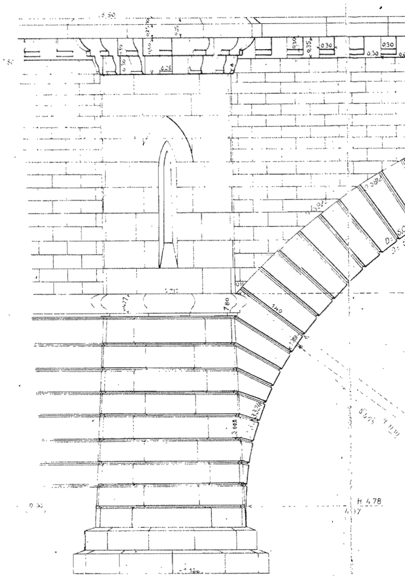

11. 335
8,50)
7.75)
6,65)
(+7.65)
(+ 6 60)
0.35
0.10
0.10
1.05
PENTE DE 0.022 PAR METRE
Béton
Maigre
Dr = 10,665
2.80
2.20
1.10
1.10
0.90
6.60
4.30
10.05
R = 8m325
R = 8m,275
R = 4,m83
R = 4.78
2.57
0.366
1.00
0.104
0.10
1.10
(– 0,816)
1.00
(0.00)
4.82
1.70
0.50
(-4.52)
(-5.05)
(-5,56)
0,85
1.14
1.14
1.14
0,85
(-8,15)
(-8.20)
R = 16m013
R = 16m,068
R = 21m,09
Ordonnée moyenne (-10,21)
(-10;21) Ordonnée moyenne
Ordo


(+6.44)
(+4.44)
7.40
11.54
(+2.44)
2.485
0.50
3.00
(+4.44)
(+1.10)
(+0.85)
(-1.021)
15/5
1.166
7.85
5.35
(-3.98)
(-4.48)
(-4.63)
14.70
(-4.875)
0.82
1.16
1.16
1.16
1.16
1.16
(-6.51)
(-5.98)
(-5.99)
nnée moyenne (-9.23)
(-9.23) Ordonnée moyenne

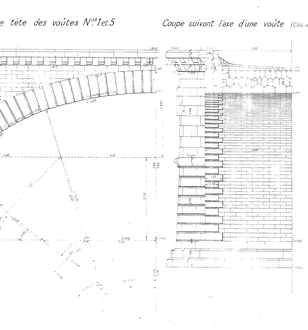
Coupe suivant IJ du plan


3.175
1.475
(+1.10)
1.06
3.244
(-2.144)
2.81
(-2.644)
4.34
(-4.144)

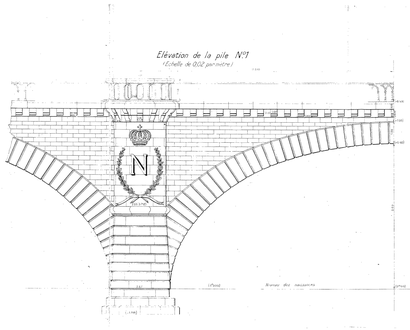
Demi-élévation d'un

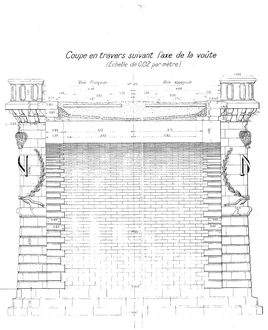

0.30
0.35
0.25
7.80
1.40
H 4.78
4.57

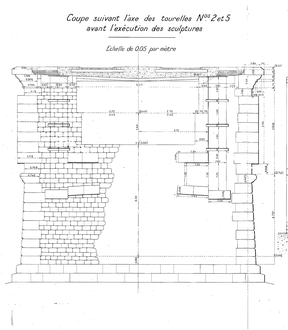
S.C. 381 3e Flle
Juin 1939


tête des voûtes N.os1et5

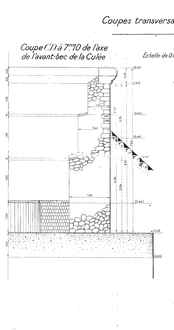
Coupe suivant l'axe d'une voûte (Côté des Culées)

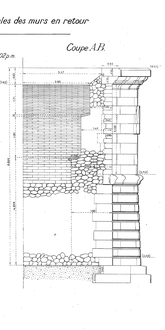

Elévation de la pile N.o1
(Echelle de 0,02 par mètre)

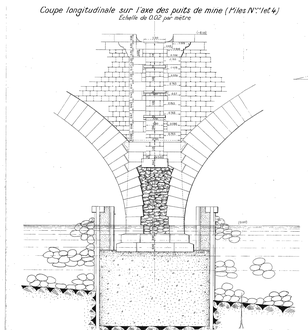

Coupe en travers suivant l'axe de la voûte
(Echelle de 0,02 par mètre)

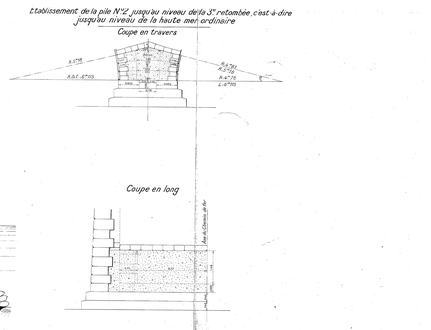

Coupe suivant l'axe des tourelles N.os 2 et 5
avant l'exécution des sculptures
Echelle de 0,05 par mètre

Coupe E.F.


Coupes transversales des murs en retour
Coupe C.D à 7m10 de l'axe de l'avant-bec de la Culée
Echelle de 0,02 p.m


Coupe A.B.


Coupe longitudinale sur l'axe des puits de mine (Piles N.os1et4)
Echelle de 0,02 par mètre


Etablissement de la pile N.o2 jusqu'au niveau de la 3.e retombée, c'est-à-dire
jusqu'au niveau de la haute mer ordinaire
Coupe en travers
Coupe en long

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI

ET DU CANAL LATÉRAL A LA GARONNE

DIVISION DE L'OUEST.

LIGNE DE BAYONNE A IRUN

EXÉCUTION D'UN

Pont en Maçonnerie

de 100,m00 d'ouverture à Cinq arches

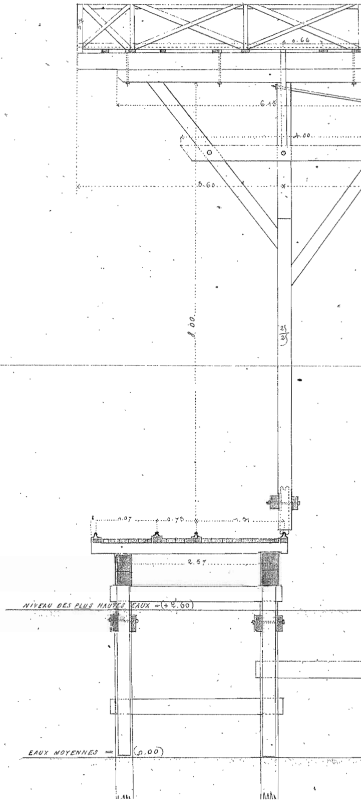
sur la Bidassoa.

ARCHIVES
DU SERVICE CENTRAL
DE LA VOIE

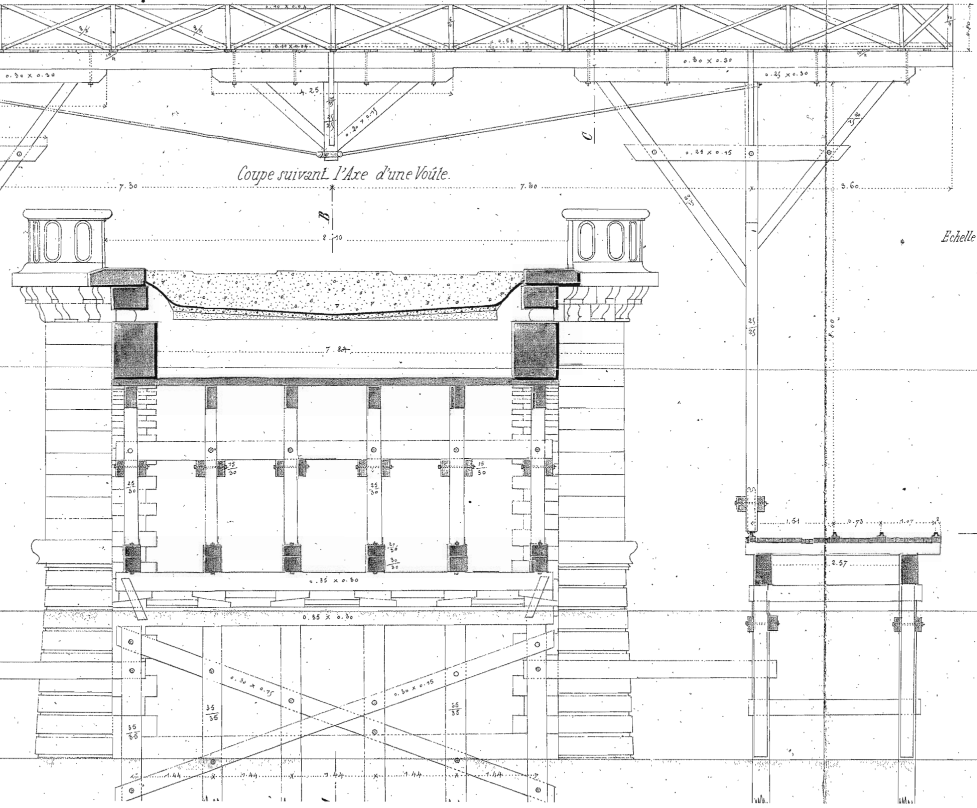
Ouvrage N° 96. _ Piquet 356+54,m68c

Élévations, plans et coupes des cintres des ponts de service et des divers apparaux de battage des pieux, de dragage et de bardage.

Certifié conforme à l'Exécution
par l'Ingénieur en Chef, soussigné
Béziers, le 30 novembre 1866.


0.66
6.15
4.00
5.60
8.00
1.07
0.73
1.51
2.57
NIVEAU DES PLUS HAUTES EAUX = (+2.60)
EAUX MOYENNES = (0.00)

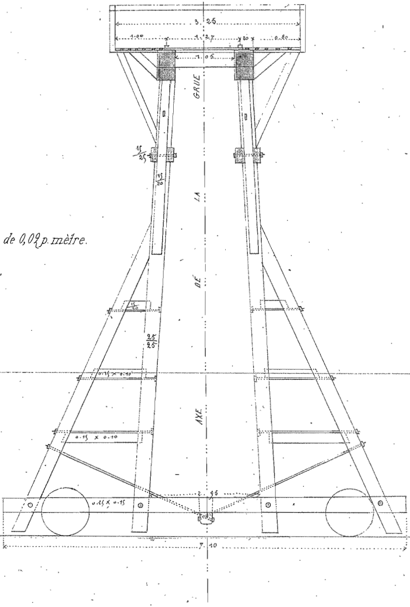
CINTRES des arches N.os 1,2,4 et 5, et Grue de Bardage.

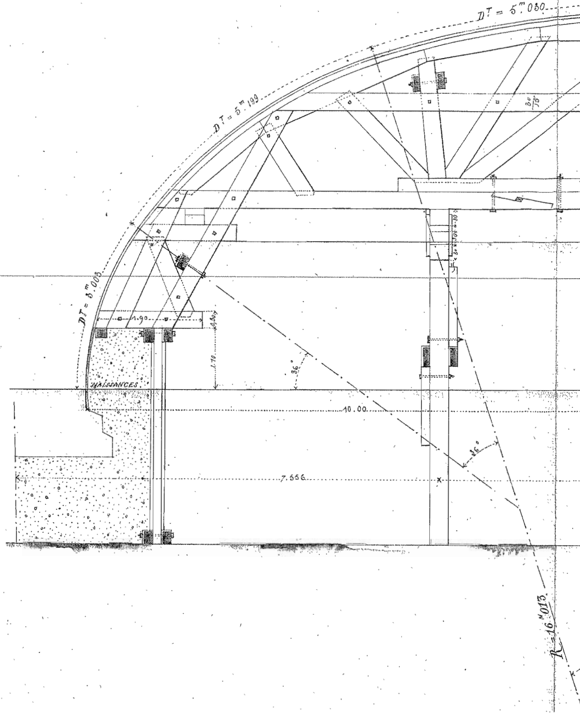

Coupe suivant l'Axe d'une Voûte.
0.30 × 0.30
4.25
0.20 × 0.15
0.30 × 0.30
0.25 × 0.30
0.25 × 0.15
C
D
7.30
7.30
3.60
B
8.10
Echelle
7.84
8.00
15/30
25/30
25/35
0.35 × 0.30
0.35 × 0.30
0.30 × 0.15
0.30 × 0.15
35/35
1.44
1.51
0.73
1.07
2.57

Cintres d

de 0,02 p. mètre.

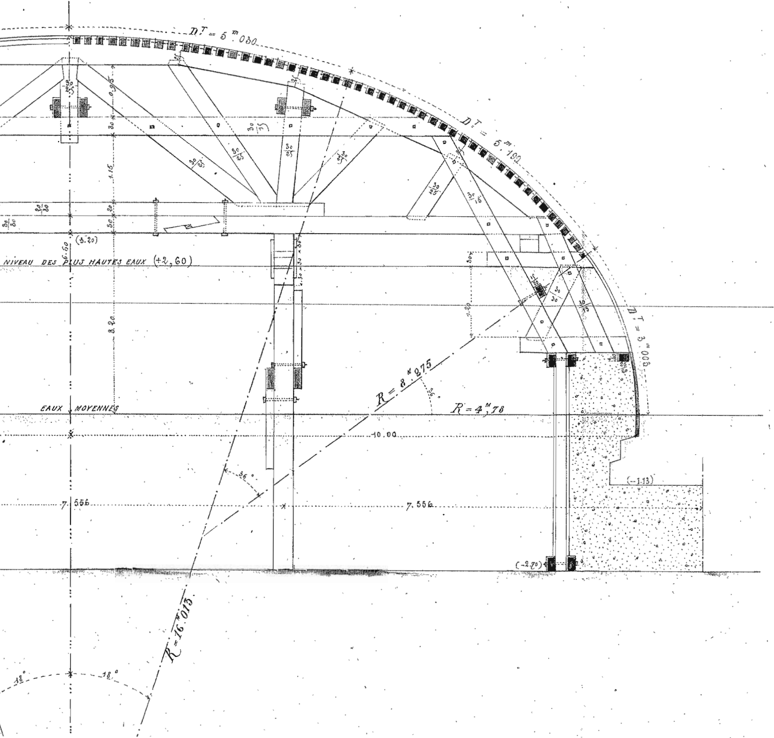
Coupe suivant CD.

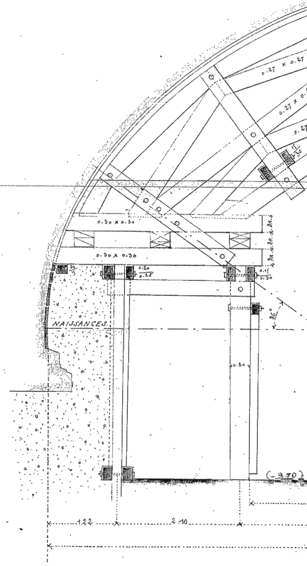

3.25
1.00
1.27
20
0.80
1.05
AXE
DE
LA
GRUE
15/25
15/20
15/25
25/25
0.15 x 0.10
0.15 x 0.10
0.15 x 0.15
2.95
7.10


DT = 5m030
DT = 5m199
DT = 3m003
30/15
1.90
0.30
1.70
NAISSANCES
10.00
7.556
36°
36°
R = 16m013

es arches Nos 1,2,4 et 5.

Coupe sur **AB**.

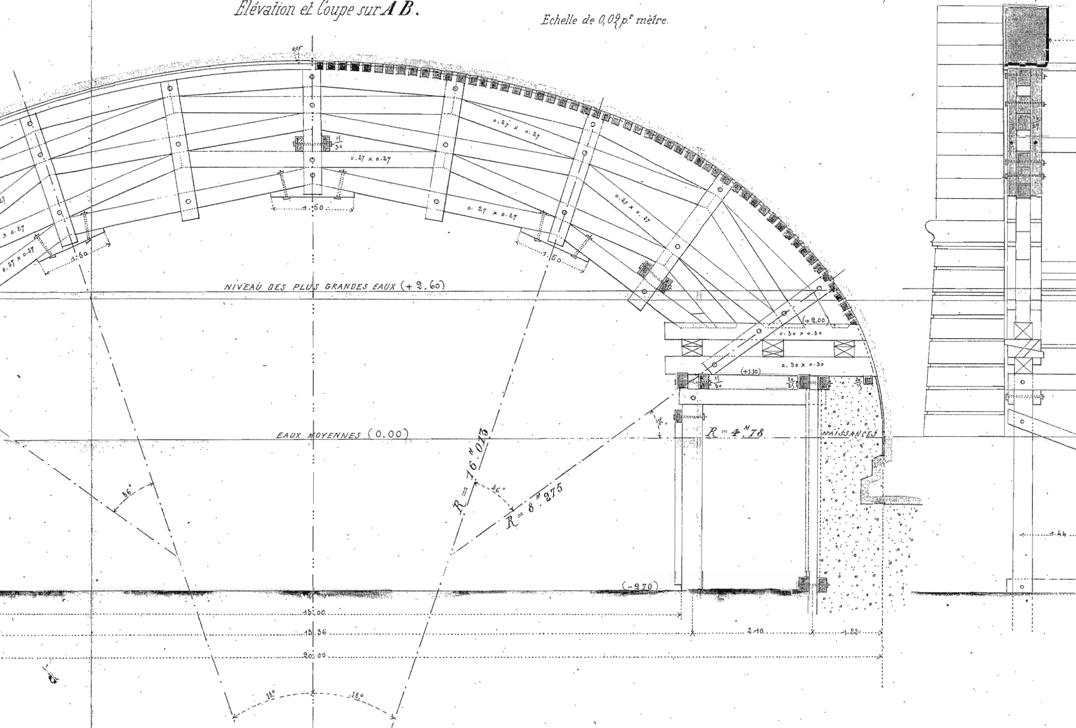

D.T = 5m 030
D.T = 5m 192
D.T = 3m 006
NIVEAU DES PLUS HAUTES EAUX (+2,60)
EAUX MOYENNES
(3.20)
0.60
1.15
3.20
R = 8m 275
R = 4m 78
R = 16m 015
36°
10.00
7.556
7.556
(-1.13)
(-2.70)
18°
18°


0.27 x 0.27
0.30 x 0.30
0.30 x 0.30
NAISSANCES
36°
0.30
(-2.70)
1.22
2.10

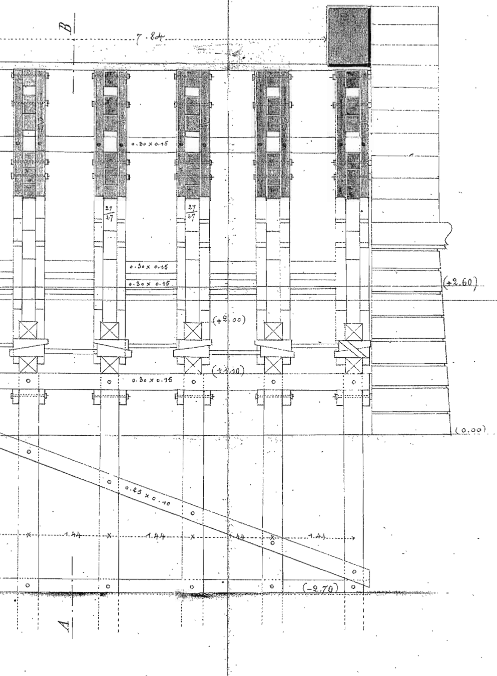
CINTRES.—Système polygonal employé à l'arche N°3

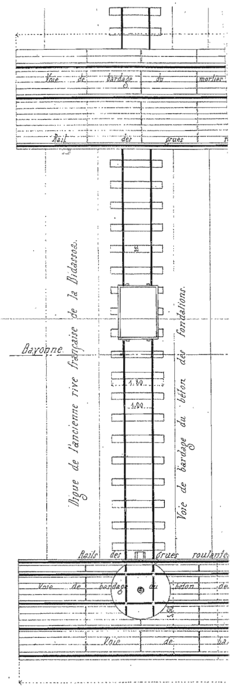
Elévation et Coupe sur ***A B.***

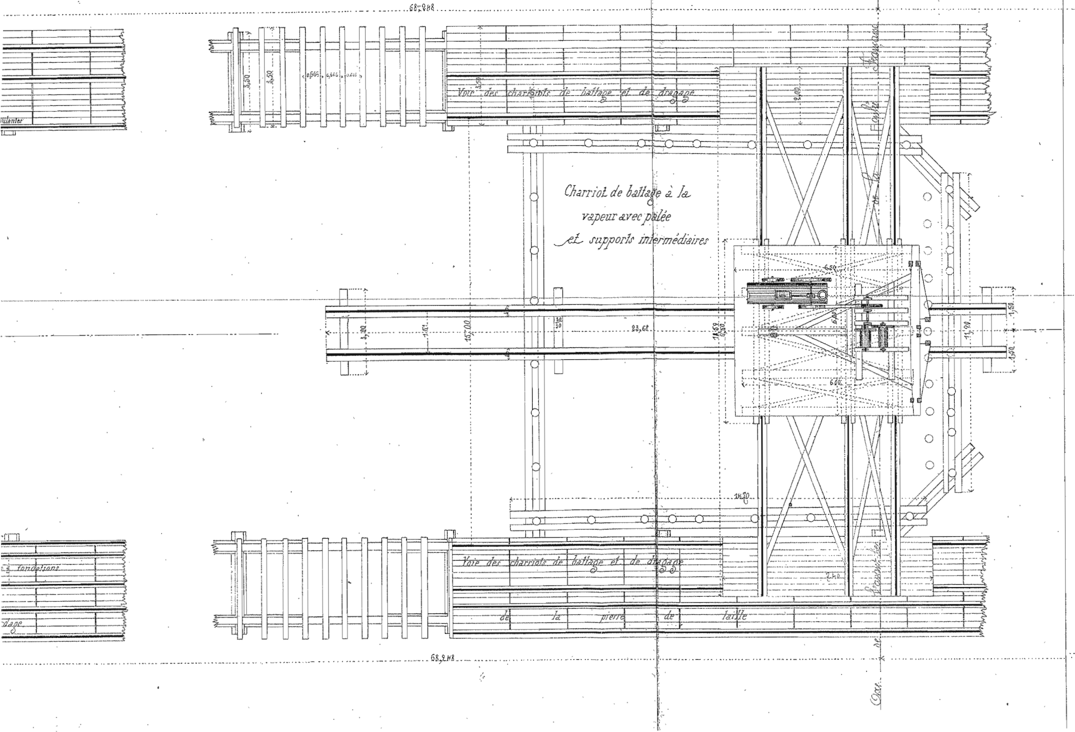
Echelle de 0,02 p.r mètre.


0.05
0.27 × 0.27
0.27 × 0.27
0.27 × 0.27
0.27 × 0.27
0.27 × 0.27
0.27 × 0.27
0.27 × 0.27
15/30
1.50
1.50
1.50
NIVEAU DES PLUS GRANDES EAUX (+ 2,60)
(+ 2.00)
0.30 × 0.30
0.30 × 0.30
(+ 1.10)
15/30
20/25
20/15
36°
R = 4.M78
NAISSANCES
EAUX MOYENNES (0.00)
36°
36°
R = 16.M013
R = 8.M275
(− 2.70)
15.00
13.36
20.00
2.10
1.22
1.44
18°
18°

Coupe transversale


B
7.84
0.30 x 0.15
27/27
27/27
0.30 x 0.15
0.30 x 0.15
(+2.60)
(+2.00)
(+1.10)
0.30 x 0.15
(0.00)
0.25 x 0.10
1.44
1.44
1.44
1.44
(-2.70)
A

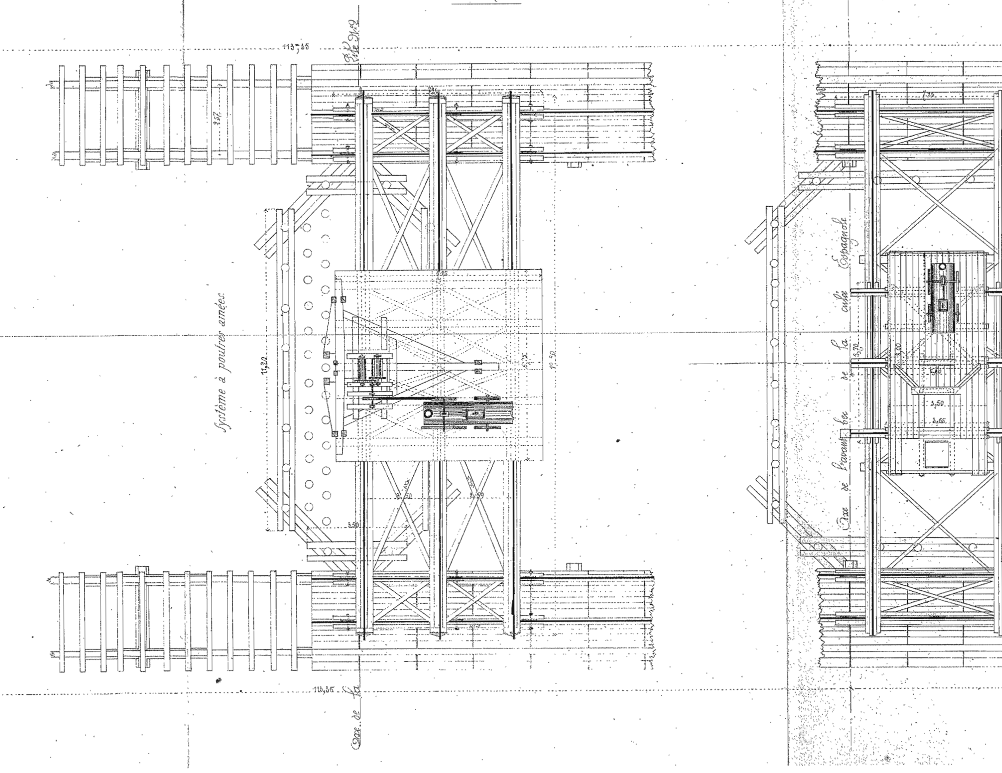

Voie de bardage du mortier
Rail des grues
Digue de l'ancienne rive française de la Bidassoa.
Voie de bardage du béton des fondations.
Bayonne.
1.80
1.00
Rails des grues roulantes
Voie de bardage du béton de
3.60
Voie de ba

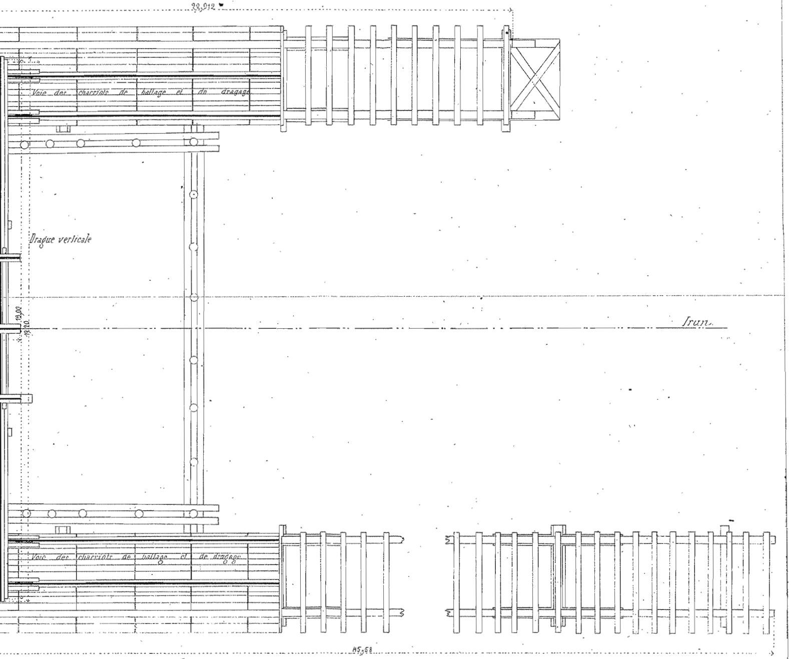


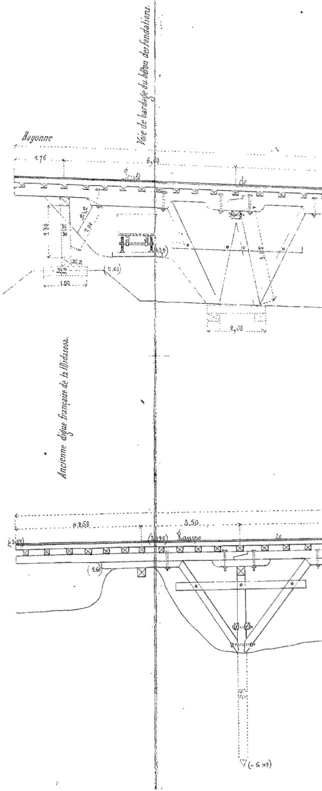
68,248
…oulantes
Voie des charriots de battage et de dragage
3,50
3,50
6,666
6,666
6,666
3,50
2,00
Charriot de battage à la vapeur avec palée et supports intermédiaires
6,50
6,10
6,50
3,00
1,61
15,00
30
30
23,68
18,59
2,50
1,50
14,20
1,50
14,20
…es fondations
…dage
Voie des charriots de battage et de dragage
2,40
de la pierre de taille
Axe de la Fouille [illegible]
68,248

Plan des ponts de service et apparaux de battage des pilots et de dragages

Echelle de 0,02 par mètre.


113,35
Pile N° 2
2,25
2,57
0,95
Système à poutres armées
11,20
6,75
10,90
3,50
2,50
2,59
Axe de la
113,35
2,25
Axe de la culée Espagnole
de l'avant bec
3,70
3,00
3,50
3,50
3,65

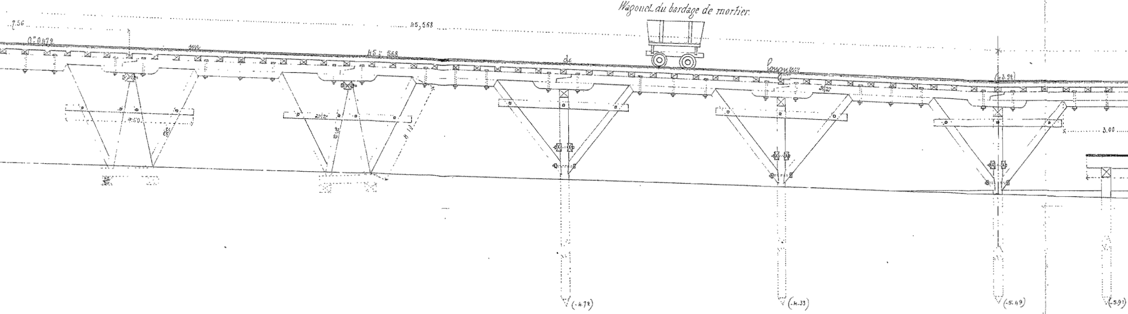

22,912
Voie des charriots de ballage et de dragage
Drague verticale
12,00
12,20
Irun.
Voie des charriots de ballage et de dragage
45,58


Voie de bardage du béton des fondations.
Bayonne
1.76
6,00
1.39
1.50
(2.60)
2,00
Ancienne digue française de la Bidassoa.
4.268
5.50
(3.95)
Rampe
(2.66)
(-5.49)

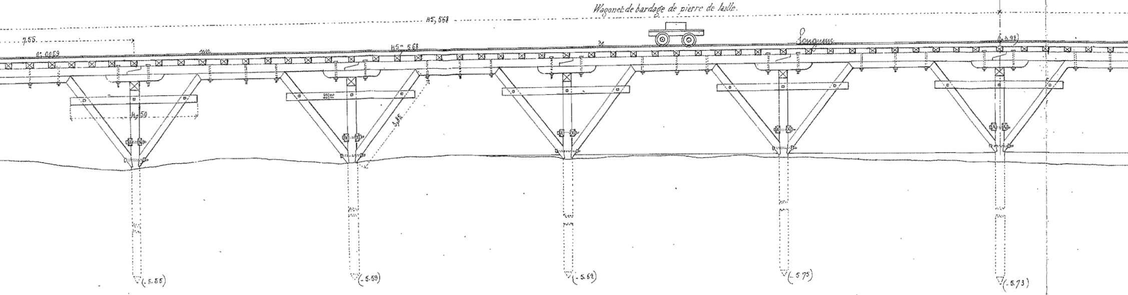
Ponts de service et apparaux des battages de pilots et de dragag

Echelle de 0, 01 par mètre.

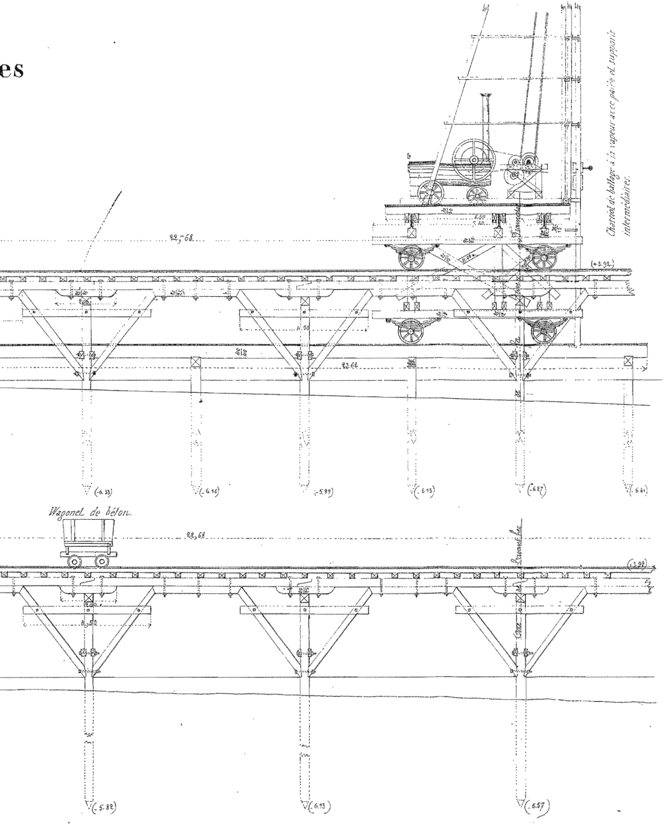
Elévation côté d'Amont

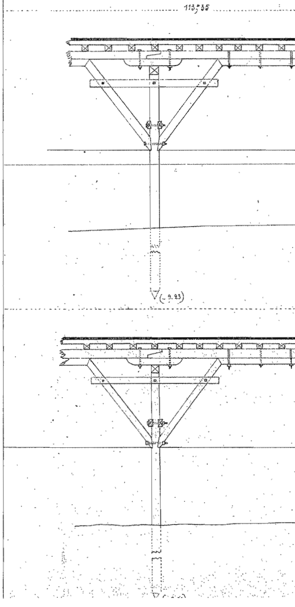

Wagonet du bardage de mortier.
7.56
0m 0479
45,568
45m 568
4.50
4.12
3.00
(+3.92)
(-4.72)
(-4.33)
(-5.49)
(-5.91)

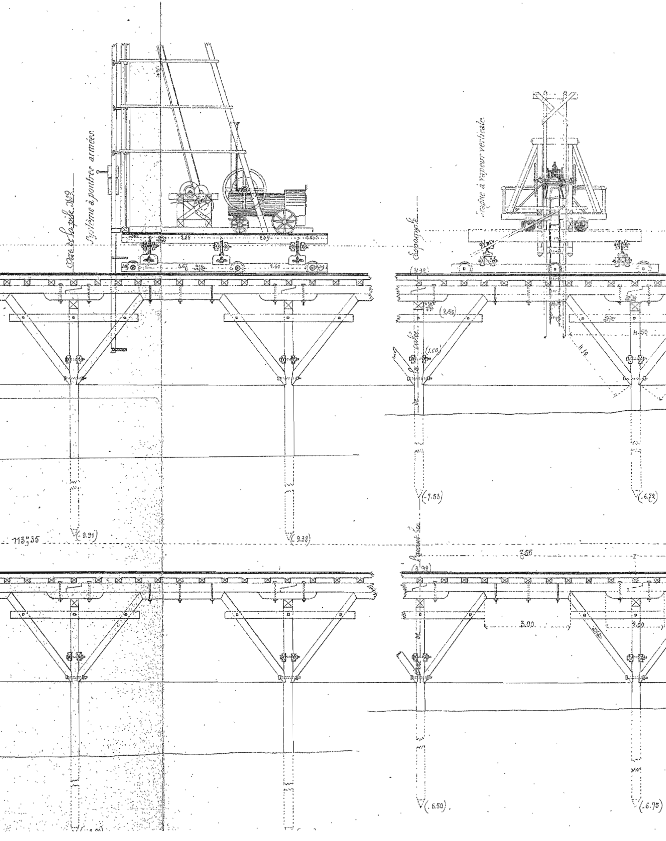
Elévation côté d'Aval.

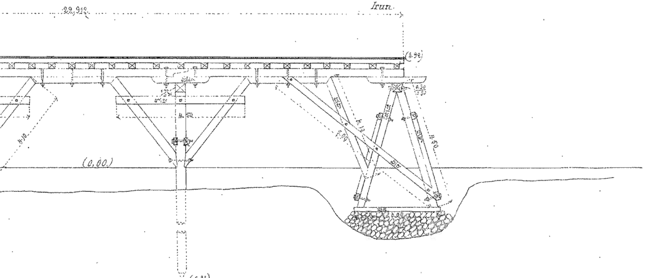

Wagonet de bardage de pierre de taille.
7.55
0m 0059
45,568
45m 568
4,50
3,85
(+3.92)
(-5.55)
(-5.59)
(-5.62)
(-5.75)
(-5.73)

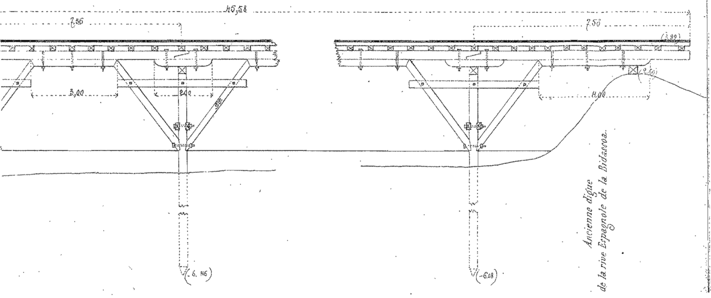
es

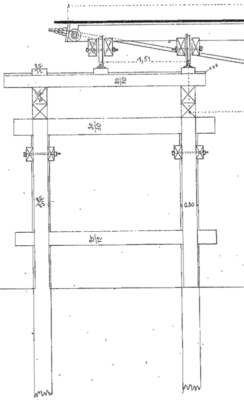

Charriot de battage à la vapeur avec paire et supports intermédiaires.
22,68
(+3.92)
6.50
7.40
1.50
23.68
(-6.33)
(-6.16)
(-5.99)
(-6.13)
(-6.27)
(-6.41)
Wagonet de béton.
22,68
(3.92)
8,50
(-5.82)
(-6.13)
(-6.57)



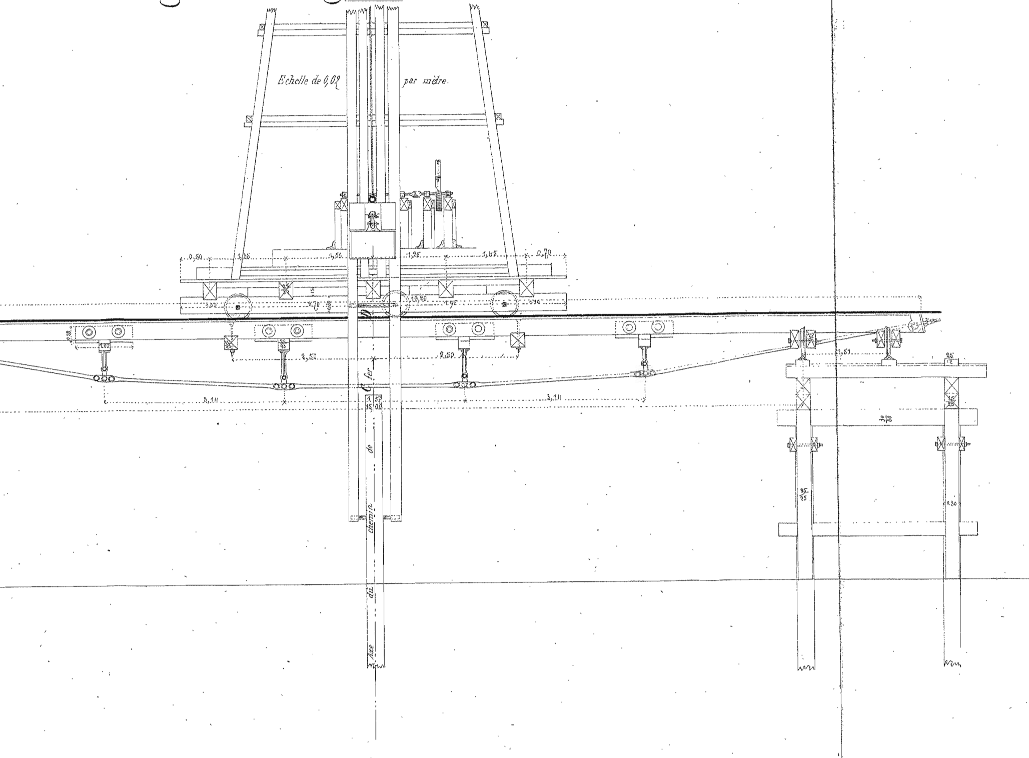

Axe de la voie No 9
Système à poutres armées
2.09
2.09
2.055
4.60
2.60
Espagnole
Grue à vapeur verticale
(3.92)
(2.50)
(1.00)
Bord de la culée
H.50
H.10
(-7.53)
(-6.73)
113m35
(-9.91)
(-9.38)
(3.99)
7.56
3.00
2.00
(-6.50)
(-6.75)


22,912
Irun
(3.92)
0,50/30
4.50
4.13
6.00
4.10
(0,00)
3,00
(-6.33)


45,58
7,50
7,50
(3,99)
3,00
2,00
(2,50)
4,00
(-6,46)
(-6,08)
Ancienne digue
de la rive Espagnole de la Bidassoa

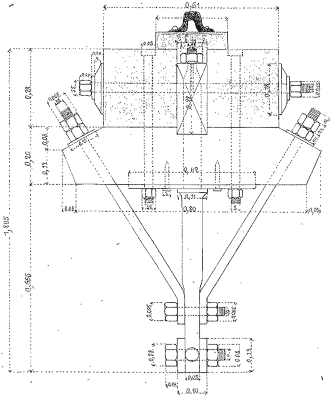

1,51
25/12
20/20
30/30
25/25
0,30
25/12

Elévation longitudinale du grand charriot à poutres armées


Echelle de 0,02 par mètre.
0,50
1,25
1,50
1,25
1,45
0,70
3,02
2,70
19,20
1,95
2,50
2,50
3,14
3,14
1,51
Axe du chemin de fer

Coupe en travers de la ferme suivant C D.

Echelle de 0,01 pour 1 mètre.

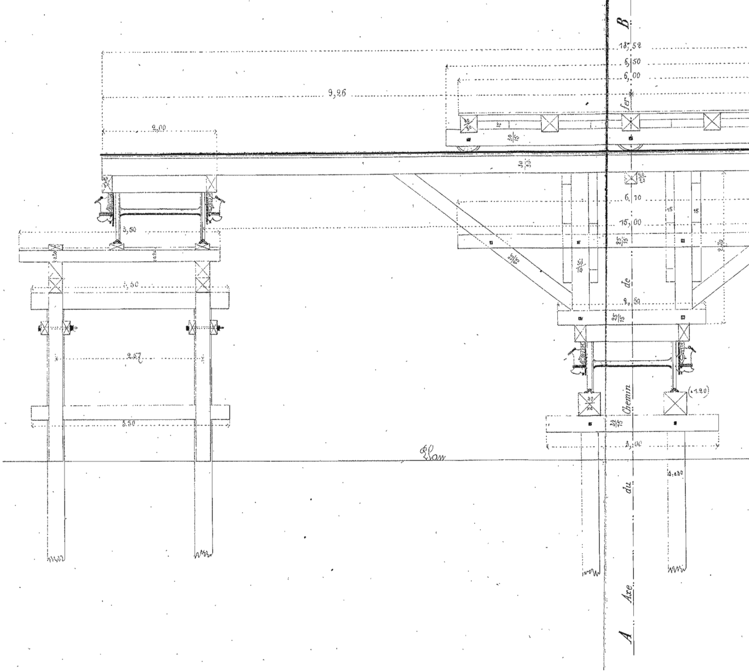

0,61
0,42
0,80
0,38
0,30
1,205
0,565
0,08
0,12
0,05
0,065
0,10

Collier

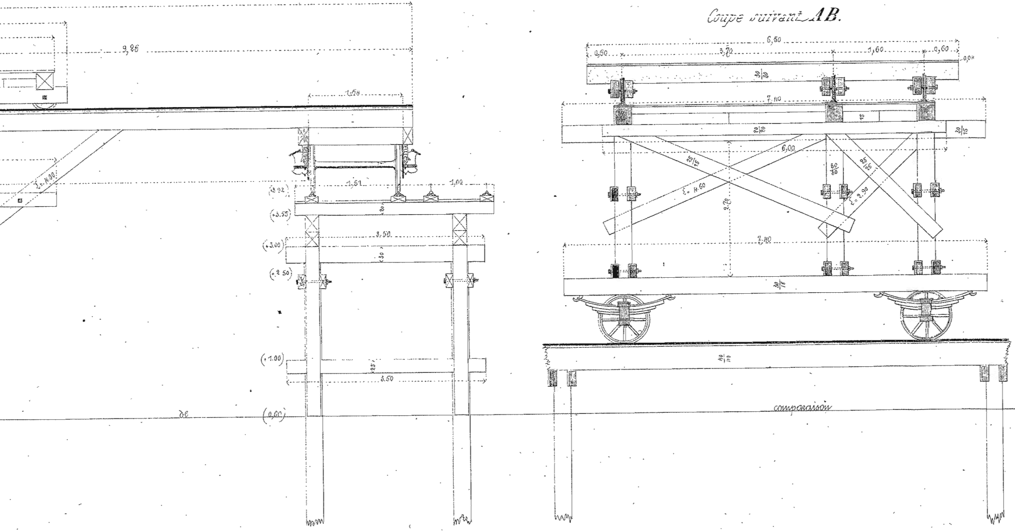
servant à tenir l'écartement des fausses jumelles des sonnettes à vapeur.

Elévation longitudinale du grand charriot de batt

Echelle de 0,02 par mètre.


B
18,52
6,50
6,00
9,26
2,00
3,50
3,50
2,57
3,50
6,70
15,00
9,60
3,00
Eau
Axe du Chemin de fer
A

tage à support intermédiaire

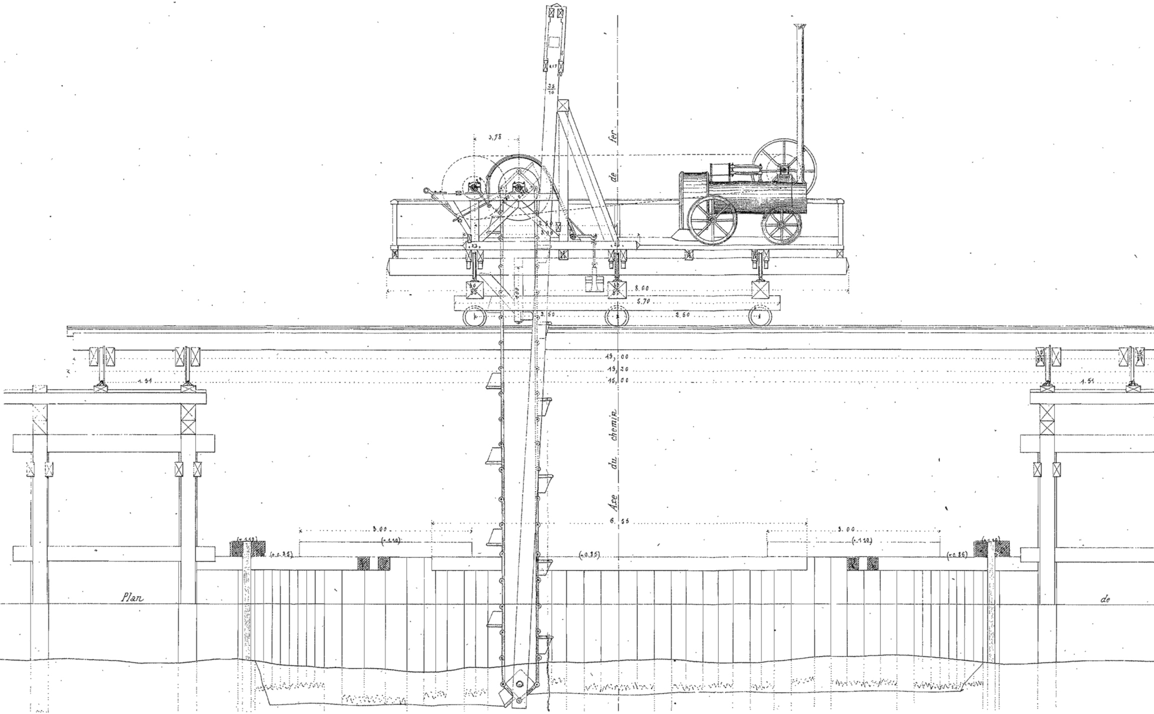

Coupe suivant AB.
9,80
1,50
ℓ=4,00
(3,92)
1,51
1,00
(+3,55)
20
(+3,00)
3,50
30
(+2,50)
(+1,00)
25
3,50
de
(0,00)
comparaison
6,50
0,60
3,70
1,60
0,60
0,04
30/30
7,40
15
20/20
30/15
6,00
25/15
50/50
25/25
ℓ=4,60
2,70
ℓ=2,90
7,40
30/18
40/40

DRAGUE A VAPEUR VERTICALE

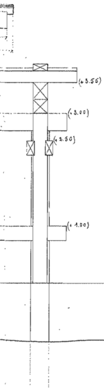
avec son installation pour le Dragage des piles et des

Echelle de 0,02 par mètre.

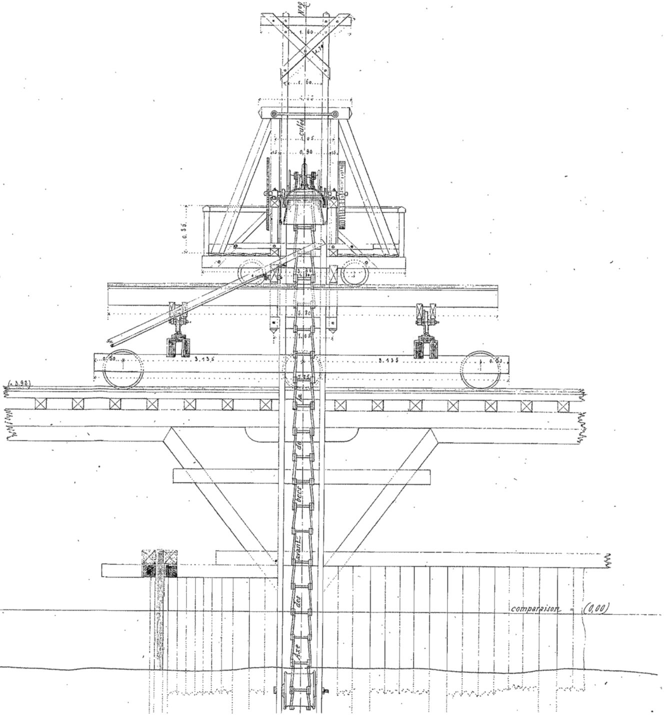
Élévation longitudinale.


0,78
2.50
8.00
5.70
2.50
2.50
19,00
19,20
15,00
1.51
1.51
6,55
3.00
3.00
(+1.10)
(+1.10)
(+0.85)
(+0.85)
(+0.85)
Axe du chemin de fer
Plan de

culées


(+3.55)
(+3.00)
(+2.50)
(+1.00)

Elévation transversale.


N°9
1.60
1.74
1.60
culée
1.05
0.90
15
15
0.35
5.80
1.05
0.50
3.135
3.135
0.50
7.25
(+3.92)
Axe des avant-becs de la
comparaison = (0,00)

ANEXO 2. INFORME GEOTÉCNICO SOBRE LOS RESULTADOS DE LOS SONDEOS 1 Y 2 REALIZADOS EN EL PUENTE INTERNACIONAL DE IRÚN. ADIF. ENERO 1976

NOTA PARA EL : SR. ZULUETA

DEL : SR. JIMENEZ DE LAIGLESIA

Adjunto te envío el resultado de los sondeos números 1 y 2 del PUENTE INTERNACIONAL DE IRUN.

San Sebastián, 16 Enero 1976

Sr. Alfaro
19.1

Número 2

Situado junto a pila número 4, aguas arriba.

0,40	pedraplén.
4,20	arena fangosa con grava.
1,45	grava con algo de arcilla.
1,05	arcilla amarillenta dura.
0,30	Marga.
2,85	cayuela.

Hemos construído una tolva para cargar la barcaza para el relleno de pilas. Empezaremos a rellenar antes del martes. También hemos construído un andamio para inspección de las pilas. Llevamos colocados ocho recalces en los pilotes. La operación se realiza con bastante dificultad pero va adelante.

Saludos,

San Sebastián, 16 Enero 1976

NOTA PARA EL : SR. DIAZ DEL RIO

DEL : SR. JIMENEZ DE LAIGLESIA

Los resultados de los sondeos números 1 y 2 son los siguientes:

Número 1

Situado entre estribo lado español y pila 4. Cota de referencia la que tú conoces, es decir, la parte superior de la plancha de hormigón.

0,60	pedraplén.
2,20	arena fangosa.
2,60	grava.
2,60	arcilla amarillenta dura.
0,95	marga.
2,50	cayuela.

Número 2

Situado junto a pila número 4, aguas arriba.

0,40	pedraplén.
4,20	arena fangosa con grava.
1,45	grava con algo de arcilla.
1,05	arcilla amarillenta dura.
0,30	Marga.
2,85	cayuela.

Hemos construído una tolva para cargar la barcaza para el relleno de pilas. Empezaremos a rellenar antes del martes. También hemos construído un andamio para inspección de las pilas. Llevamos colocados ocho recalces en los pilotes. La operación se realiza con bastante dificultad pero va adelante.

Saludos,

San Sebastián, 16 Enero 1976

NOTA PARA EL : SR. DIAZ DEL RIO

DEL : SR. JIMENEZ DE LAIGLESIA

Los resultados de los sondeos números 1 y 2 son los siguientes:

Número 1

Situado entre estribo lado aspeitia y pila 4. Cota de referencia la que tú conoces, es decir, la parte superior de la plancha de hormigón.

0,60	pedraplén.
2,20	arena fangosa.
2,60	grava.
2,60	arcilla amarillenta dura.
0,95	marga.
2,50	cayuela.

Número 2

Situado junto a pila número 4, aguas arriba.

0,40	pedraplén.
4,20	arena fangosa con grava.
1,45	grava con algo de arcilla.
1,05	arcilla amarillenta dura.
0,30	Marga.
2,85	cayuela.

Hemos construído una tolva para cargar la barcaza para el relleno de pilas. Empezaremos a rellenar antes del martes. También hemos construído un andamio para inspección de las pilas. Llevamos colocados ocho recalces en los pilotes. La operación se realiza con bastante dificultad pero va adelante.

Saludos,

San Sebastián, 16 Enero 1976

NOTA PARA EL : SR. DIAZ DEL RIO

DEL : SR. JIMENEZ DE LAIGLESIA

El resultado del sondeo número 3 es el siguiente:

1,25	grava fina.
2,35	arena fina con grava.
2,50	grava.
2,50	arcilla amarilla.
1,00	marga gris.
0,90	cayuela.

Se ha empezado el vertido de gravilla delante de la pila número 4, habiéndose vertido 140 m3. Esperamos realizarlo a una marcha, si podemos, de 200 m3. diarios alternativamente en las pilas 3 y 4.

El resultado de la nivelación hecha el jueves 22 y viernes 23, da un asentamiento aguas arriba, en las pilas 4, 3 y 2 de 2, 1 y 1 mm. y aguas abajo, en las mismas pilas, 1, 0, 0 mm.

El recalce de los pilotes se terminará el lunes en la pila 4. Se han colocado también los tubos para la posible inyección.

Se está procediendo a la colocación del extensómetro en las grietas que aparecen en los arcos 3 y 4.

Adjunto te envío plano del ferrocarril de vía estrecha (Topo).

San Sebastián, 23 de Enero de 1975

Sr. Alfaro
Q26.1

29-I-76

NOTA PARA EL : SR. DIAZ DEL RIO

DEL : SR. JIMENEZ DE LAIGLESIA

Los resultados de los sondeos números 4 y 5 son los siguientes:

Número 4

0,60	relleno de escollera.
3,00	gravilla.
2,05	grava.
1,30	arcilla amarilla.
0,40	marga gris.
1,30	arcilla amarilla.
2,45	cayuela.

Este sondeo está situado a 9 metros, aguas abajo, de la pila - número 4.

Número 5

7,50	arena con fango.
2,35	arcilla amarilla.
2,30	cayuela.

Este sondeo está situado a 9 metros, aguas abajo, de la pila - número 3.

Se han efectuado nivelaciones todos los días, tanto de las pilas españolas como francesas, no observándose, como demuestra el cuadro adjunto, variaciones ostensibles.

Se han colocado extensómetros en las fisuras situadas en los - arcos comprendidos entre el estribo y pila número 4 y entre -- las pilas 3 y 4.

Se ha observado algún movimiento pequeño de ensanchamiento de las fisuras, ya que el extensómetro acusa variaciones según el cuadro adjunto. Al paso del ferrocarril acusa la deformación pero recupera su primitiva posición. Las fisuras situadas entre las pilas 3 y 4 (son dos fisuras) están corriendo longitudinalmente. La de la derecha ha corrido en una semana 65 cms. y la de la izquierda 12 cms.

El número de toneladas vertidas de gravilla es de 1.020.

Se ha recnnocido la cimentación del puente del TOPO, encontrándose en perfectas condiciones.

La caja del puente del TOPO tiene una anchura de 3,80.

2-II-76

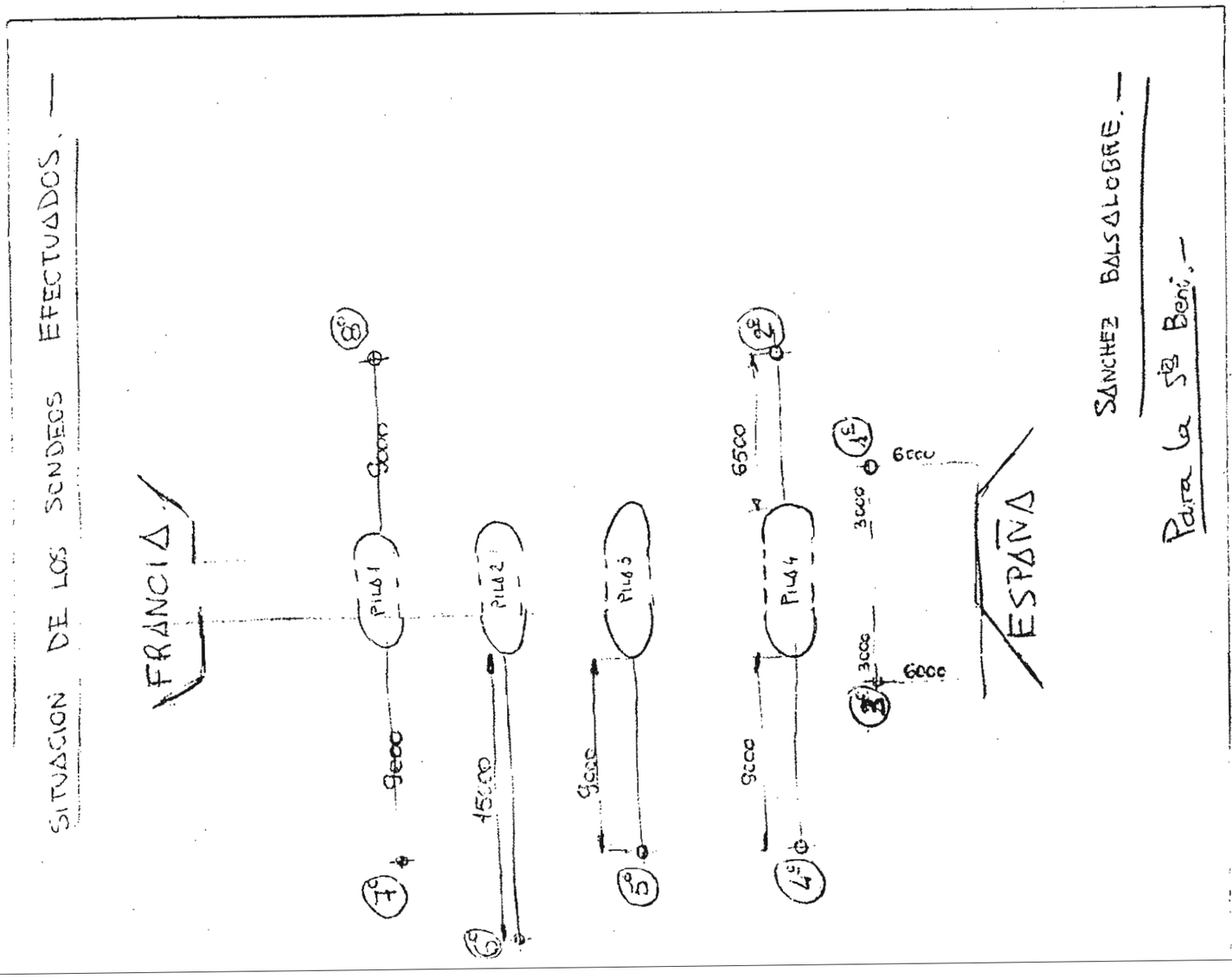
Se han colocado andamios en todos los arcos, en los tímpanos de aguas arriba; en los tímpanos de aguas abajo solamente hemos colocado entre el estribo y la pila 4 y las pilas números 3 y 4. Se procederá a la terminación de estos andamios en un plazo inmediato.

Se han colocado focos en las zonas de fisura para su observación nocturna.

Falta de colocar la mitad de los tubos para posible inyección en la pila número 3.

San Sebastián, 30 de Enero de 1976.

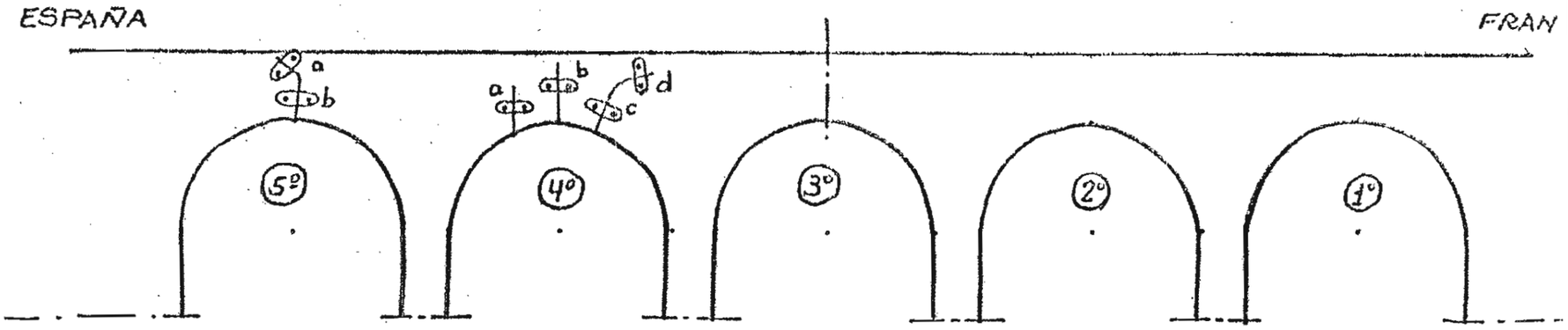
SITUACION DE LOS SONDEOS EFECTUADOS. —



SÁNCHEZ BALSALOBRE. —

Para la Srta Beni. —

ESPAÑA FRAN



FECHA		ARCO	LECTURA GRIETAS a	LECTURA GRIETAS b	ARCO	LECTURA GRIETAS a	LECTURA GRIETAS b	LECTURA GRIETAS c	LECTURA GRIETAS d
28-1-76	MAÑANA	5º	15v - 220	6v - 195	4º				
	TARDE	5º	15v - 176	11v - 177	4º				
29-1-76	MAÑANA	5º	15v - 190	10v - 166	4º	23v - 180	27v - 0	36v - 130	
	TARDE	5º	15v - 170	10v - 168	4º	23v - [illegible]	27v - 150	27v - [illegible]	
30-1-76	MAÑANA	5º	16v - 0	11v - 164	4º	23v - 166	27v - 0	27v - 164	
	TARDE		15v 184	11v - 158	4º	23v - 124	27v - 0	27v - 046	

Sr. Zulueta

Sr. Alfaro
10.2

NOTA PARA EL : SR. DIAZ DEL RIO

DEL : SR. JIMENEZ DE LAIGLESIA

Visto
10-II-76

Resultados de los sondeos números 6, 7, 8, 9 y 10.

Número 6

2,85	arena fina.
1,65	fango.
1,05	arcilla amarilla.
0,55	marga.
2,10	cayuela.

Este sondeo está situado 9 metros aguas abajo de la pila 2.

Número 7

2,60	arena.
0,80	fango.
1,00	arcilla verdosa.
2,30	arcilla amarilla.
2,60	cayuela.

Este sondeo está situado 9 metros aguas abajo de la pila 1.

Número 8

0,50	grava.
2,95	arena fina.
1,90	arcilla amarilla.
0,50	marga gris.
1,65	cayuela.

Este sondeo está situado 9 metros aguas arriba de la pila 1.

Número 9

0,40	grava.
3,00	arena fina.
1,65	arena fangosa.
0,50	fango.
0,60	arcilla verdosa.
2,35	cayuela.

Este sondeo está situado 9 metros aguas arriba de la pila 2.

Número 10

3,10	arena fina.
2,35	fango.
2,55	cayuela.

Este sondeo está situado 9 metros aguas arriba de la pila 3.

Estos sondeos son los últimos

Toneladas de gravilla vertidas a origen : 1.700

Te adjunto cuadro de nivelación así como las medidas de los extensómetros.

Observarás que hemos comenzado las mediciones en el arco número 3. En el arco número 1 se ha abierto una fisura antigua. En el arco número 3, aguas abajo, ha aparecido una fisura de unos 80 cms. de largo y un poco más abierta que las anteriores. Hemos colocado los puntos de referencia para los extensómetros.

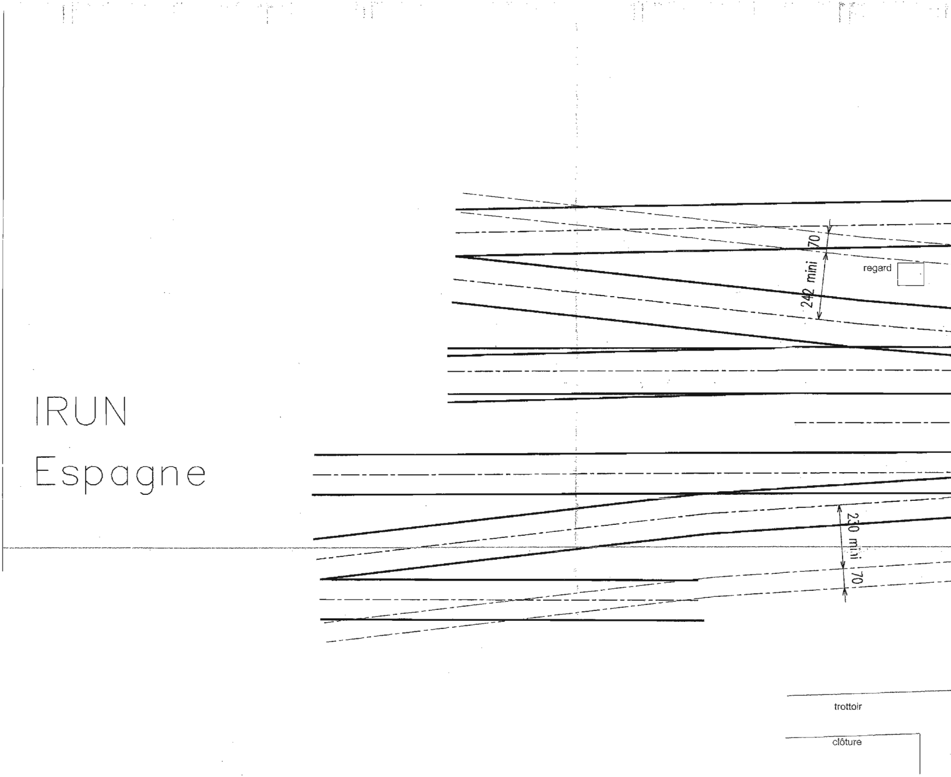
La grava casi ha rellenado la pila número 4 por debajo. Debido al aumento del caudal del río Bidasoa y a la fuerza de la corriente, se han producido arrastres en la grava depositada que repondremos inmediatamente.

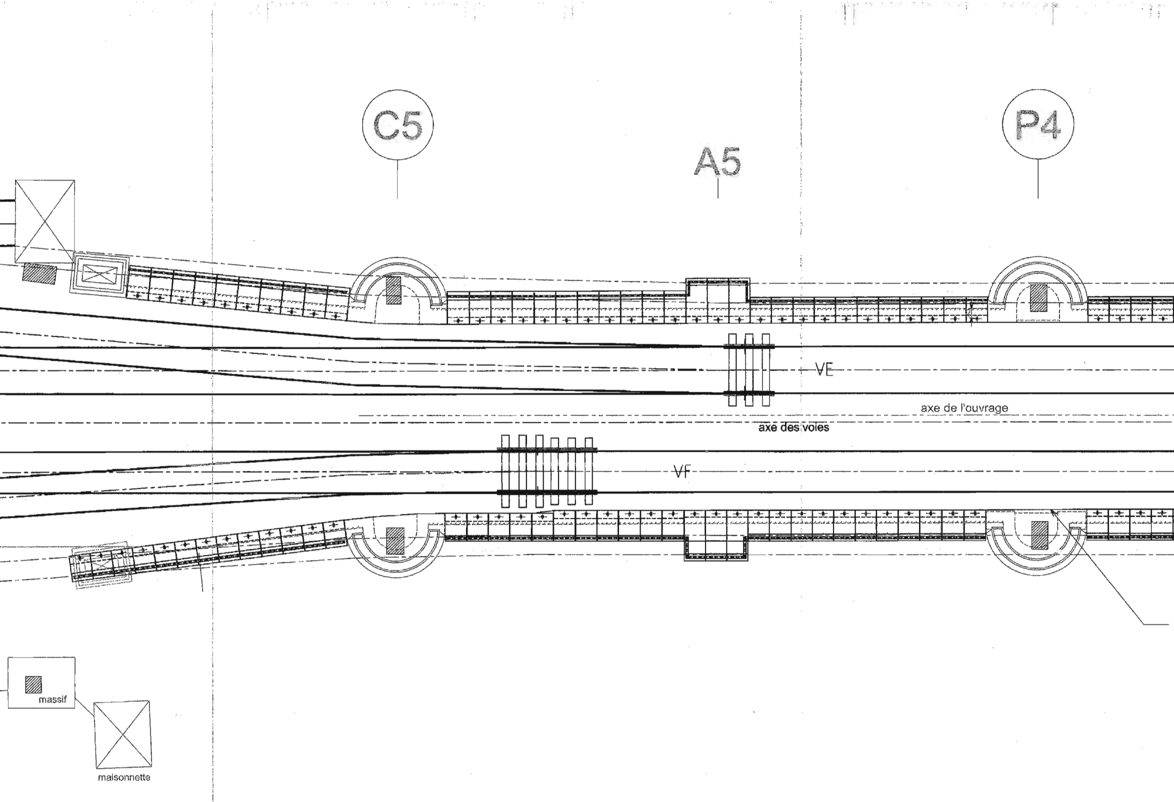
Hemos colocado el nivel en estación fija.

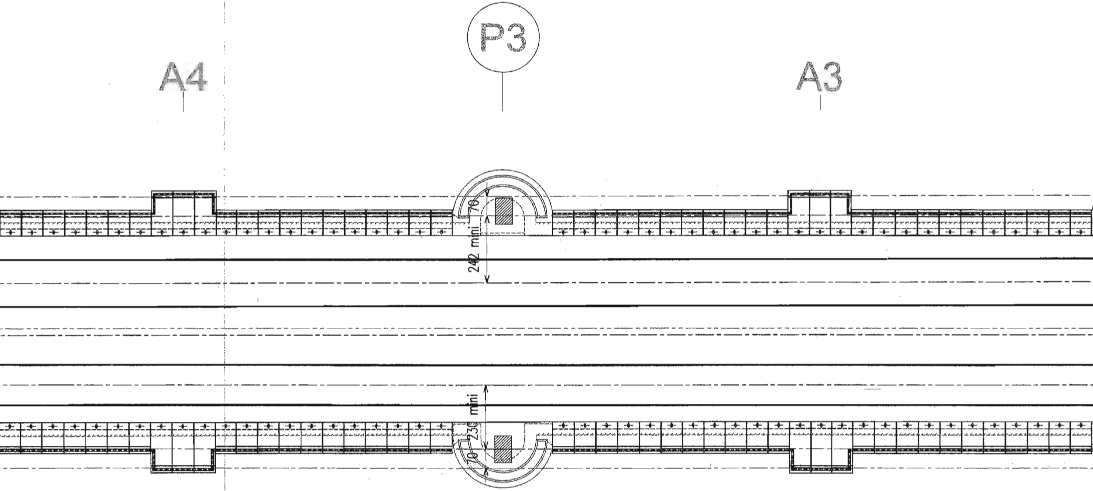
San Sebastián, 7 de Febrero de 1976

ULTIMA HORA.- La vieja fisura situada aguas abajo en el arco número 4 se ha abierto. Observamos también que la barandilla de protección y la imposta del puente aguas abajo en dicho arco, está partida y movidas respectivamente.

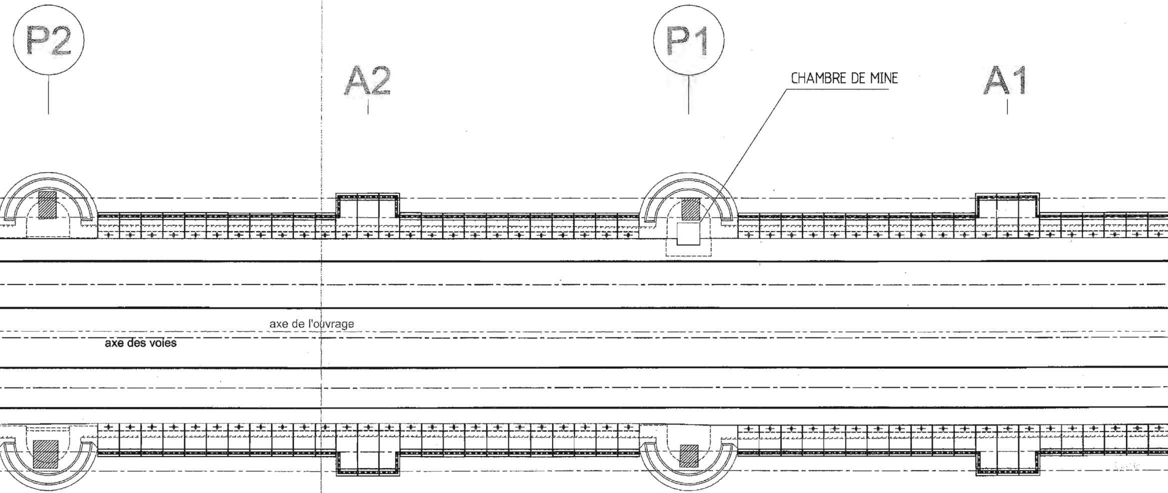
ANEXO 3. PROYECTO FRANCÉS DE REPARACIÓN. PLANOS DE REPARACIÓN. SNCF. JUNIO 2005

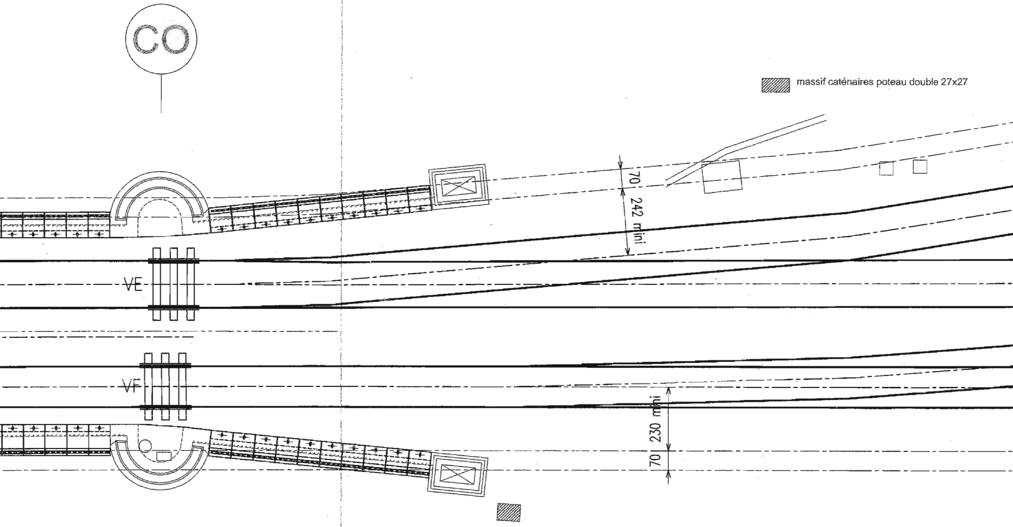

IRUN
Espagne
70
242 mini
regard
230 mini
70
trottoir
clôture

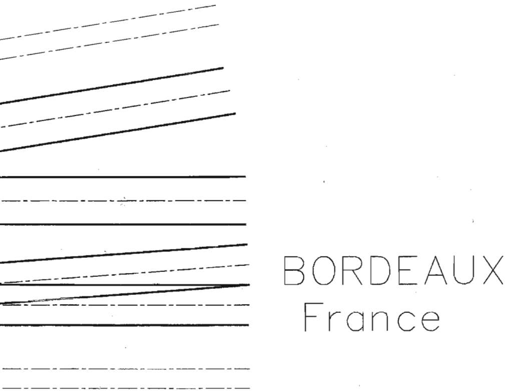

C5
A5
P4
VE
axe de l'ouvrage
axe des voies
VF
massif
maisonnette


P3
A4
A3
70
242 mini
230 mini
70

renformis sur maçonnerie
pour support du relevé d'étanchéité
et rectitude intérieure avec les plinthes en BA


P2
A2
P1
CHAMBRE DE MINE
A1
axe de l'ouvrage
axe des voies


CO
▨ massif caténaires poteau double 27x27
70
242 mini
VE
VF
230 mini
70


BORDEAUX
France

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

SNCF

Dossier Projet

Réfection du Pont International sur la Bidassoa

Ligne de Bordeaux à Irun

Km 233+251

Mise au gabarit des garde-corps
Création de refuges

Ce document est la propriété de la SNCF

VUE EN PLAN

DIRECTION REGIONALE DE TOULOUSE SNCF
POLE REGIONAL INGENIERIE
GROUPE XXX (PRI TL OA)
9, Bd de Morengo – BP 5208
31079 TOULOUSE CEDEX 5

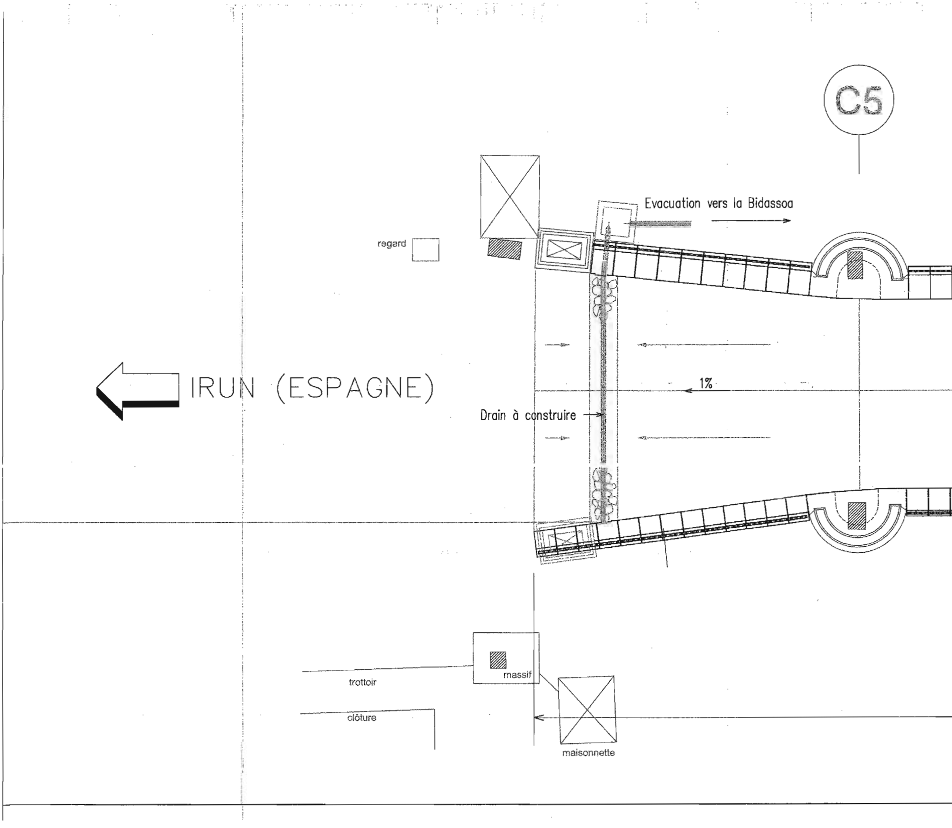
70710

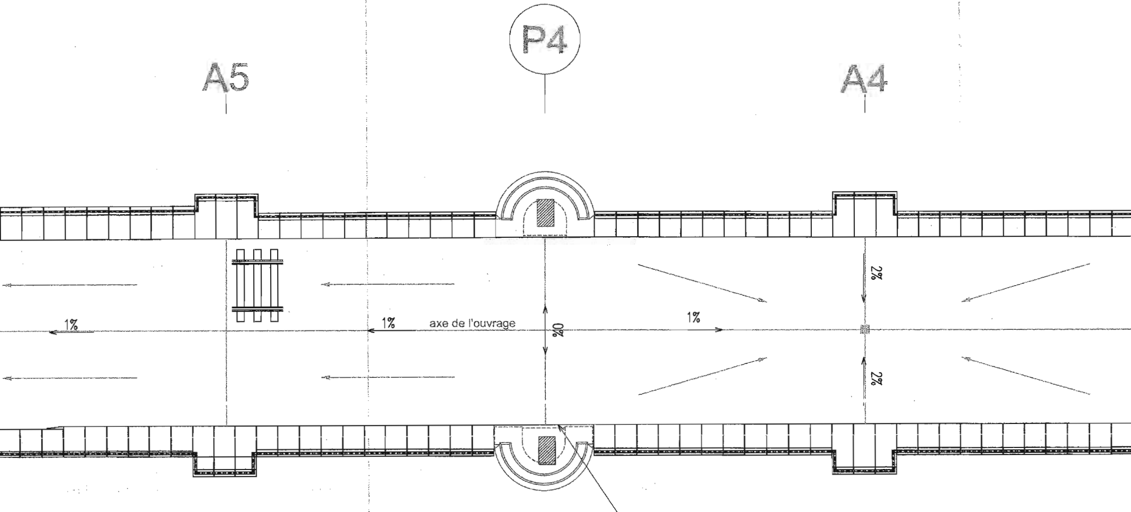
			Etabli : /Visa P. BARATTE	Vérifié : /Visa A. KIRCH	Chef de Projet
	Création du plan à l'indice 0	15 juin 2005	Approuvé : /Visa R. LANSONNEUR	Le Chef de l'OE : /Visa P. LARMINAT	DDI R. DANDRIEU BERGEZ
Ind.	Libellé	Date			

Mode d'établissement :	Coordonnées	Nivellement	Format	Echelle 1/100

PRI TL OA- 655 233+251/14/PRO 01	Indice: 0	Feuille: 1/1

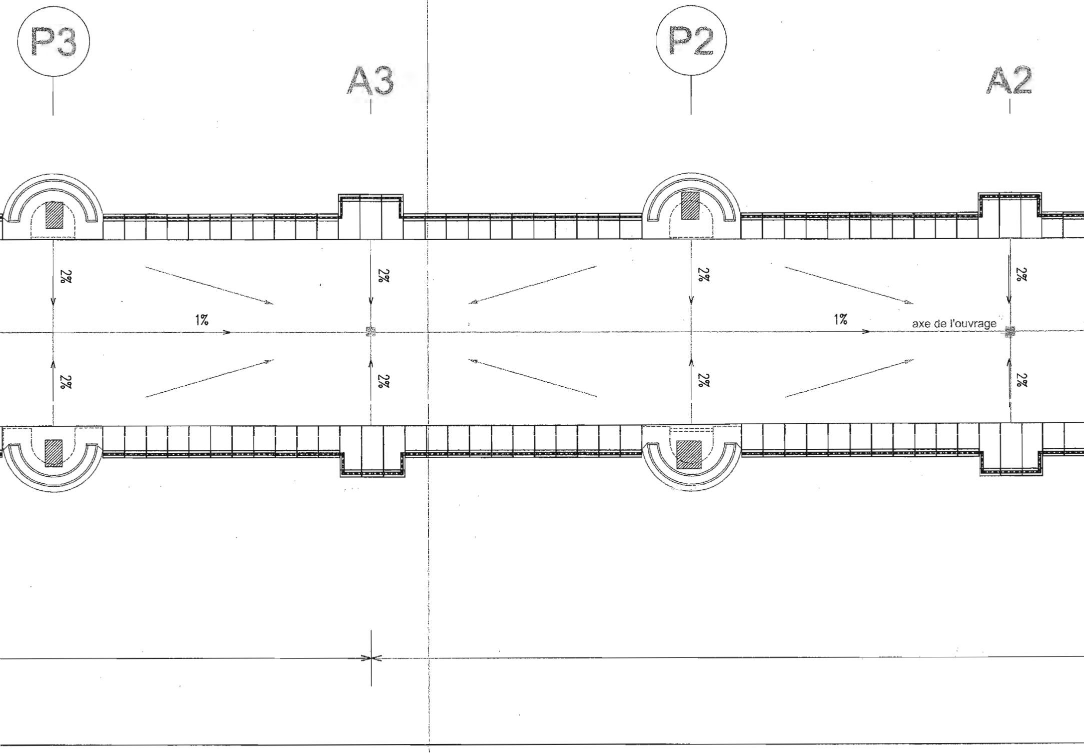
D:\USER\BARATTE\655_233+251_Pont International sur la Bidassoa\PRO\Plans\Mise au gabarit des GC et création de refuges – PROVISOIRE 3 – Plan d'ensemble 17/06/2005 17:39

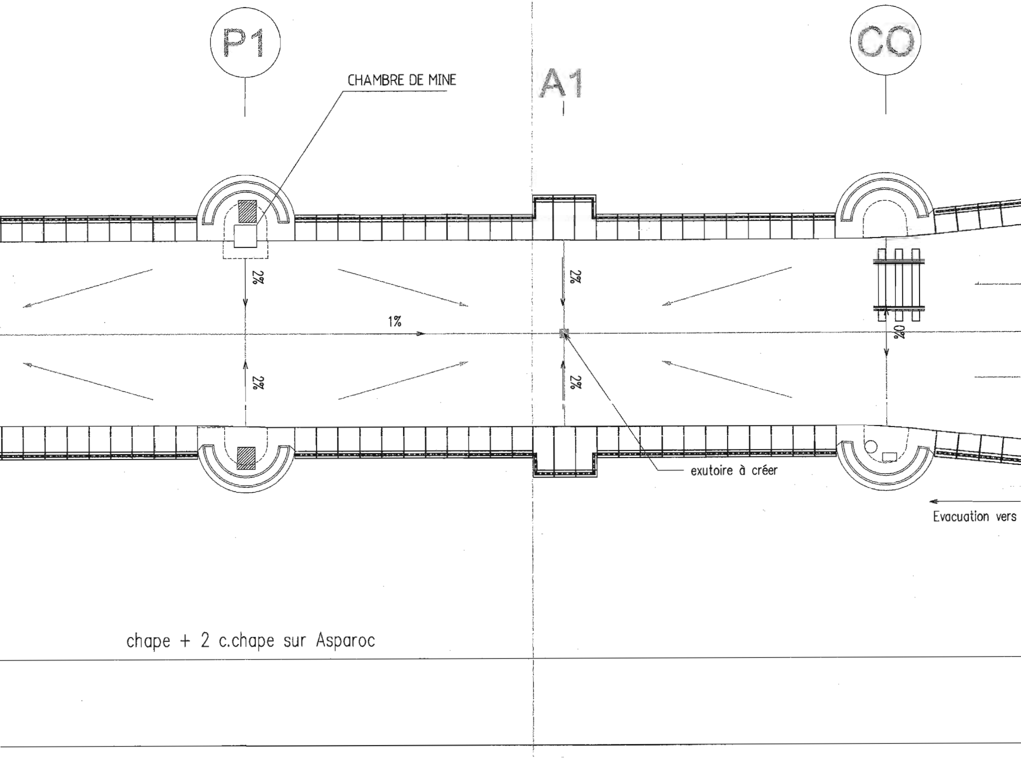

C5
Evacuation vers la Bidassoa
regard
IRUN (ESPAGNE)
1%
Drain à construire
massif
trottoir
clôture
maisonnette

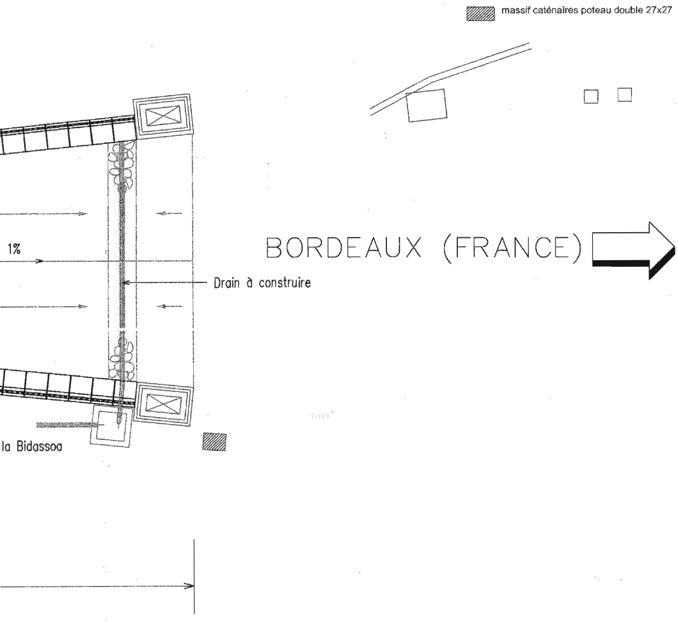

P4
A5
A4
2%
1%
1%
axe de l'ouvrage
0%
1%
2%

renformis sur maçonnerie
pour support du relevé d'étanchéité
et rectitude intérieure avec les plinthes en BA

complexe Brabant sur feutre


P3
A3
P2
A2
2%
2%
2%
2%
1%
1%
axe de l'ouvrage
2%
2%
2%
2%


P1
CO
A1
CHAMBRE DE MINE
2%
2%
1%
0%
2%
2%
exutoire à créer
Evacuation vers
chape + 2 c.chape sur Asparoc


massif caténaires poteau double 27x27
1%
BORDEAUX (FRANCE)
Drain à construire
la Bidassoa

Dossier Projet

Réfection du Pont International sur la Bidassoa

Ligne de Bordeaux à Irun

Km 233+251

Réfection de l'étanchéité

Ce document est la propriété de la SNCF

VUE EN PLAN

DIRECTION REGIONALE DE TOULOUSE
POLE REGIONAL INGENIERIE
GROUPE XXX (PRI TL OA)
9, Bd de Marengo – BP 5209
31079 TOULOUSE CEDEX 5

70710

Ind.	Libellé	Date
	Création du plan à l'indice 0	15 juin 2005

Etabli : /Visa P. BARATTE
Vérifié : /Visa A. KIRCH
Chef de Projet
Approuvé : /Visa R. LANSONNEUR
Le Chef de l'OE : /Visa P. LARMINAT
DDI R. DANDRIEU BERGEZ

Mode d'établissement :
Coordonnées
Nivellement
Format
Echelle 1/100

PRI TL OA- 655 233+251/14/PRO 03

Indice: 0
Feuille: 1/1

D:\USER\BARATTE\655 233+251 Pont International sur la Bidassoa\PRO\Plans\Mise au gabarit des GC et création de refuges - PROVISOIRE 3 - Plan d'ensemble 17/06/2005 17:39

Plan de comparaison 8,50 m

Altitude dessus rail actuel	10.01		10.08	10.12	10.17	10.20	10.23	10.28	10.30	10.32	10.34	10.39	10.39		10.41
Altitude dessus rail futur	9.99		10.07	10.12	10.17	10.20	10.25	10.28	10.31	10.34	10.36	10.37	10.39		10.41
Altitude mesurée (ou suposée) des maçonneries actuelles sous rail extérieur			9.61	(9.69)	(9.78)	9.66	9.80	(9.68)	(9.81)	9.60	9.77	(9.76)			
Altitude étanchéité (niveau fini, sous rail extérieur) & Pentes	9.38	9.35	9.44	9.56	9.67	9.56	9.75	9.63	9.81	9.70	9.86	9.75	9.89	9.80	9.83
Altitude fond de fouilles (sous rail extéreur)	9.36	9.33	9.42	9.54	9.65	9.54	9.73	9.56	9.74	9.63	9.79	9.68	9.82	9.73	9.76
Distances partielles et cumulées	0,00	2.50	11.65	22.98	34.32	45.65	56.99	68.32	79.66	90.99	102.33	113.66	125	134.15	136.65

Pentes et distances partielles (par intervalle) :

Pentes	1%	1%	1%	1%	1%	1.7%	1%	1.5%	1%	1.6%	1%	1.5%	1%	1%
Distances partielles		9.15	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335	9.15	2.50

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

SNCF

Dossier Projet

Réfection du Pont International sur la Bidassoa

Ligne de Bordeaux à Irun

Km 233+251

Réfection de l'étanchéité

Ce document est la propriété de la SNCF

PROFIL EN LONG SOUS VOIE ESPAGNOLE

DIRECTION REGIONALE DE TOULOUSE SNCF
POLE REGIONAL INGENIERIE
GROUPE XXX (PRI TL OA)
9, Bd de Marengo – BP 5209
31079 TOULOUSE CEDEX 5

70710

Ind.	Libellé	Date	Etabli : /Visa	Vérifié : /Visa	Chef de Projet
	Création du plan à l'indice 0	15 juin 2005	P. BARATTE	A. KIRCH	
			Approuvé : /Visa R. LANSONNEUR	Le Chef de l'OE : /Visa P. LARMINAT	DDI R. DANDRIEU BERGEZ

Mode d'établissement : | Coordonnées | Nivellement | Format | Echelle H : 1/200 - V : 1/20

PRI TL OA- 655 233+251/14/PRO 04 | Indice: 0 | Feuille: 1/1

D:\USER\BARATTE\655_233+251_Pont International sur la Bidassoa\PRO\Plans\Mise au gabarit des GC et création de refuges - PROVISOIRE 3 - Plan d'ensemble 17/06/2005 17:39

Plan de comparaison 8,50 m

Altitude dessus rail actuel	10.01				10.08		10.12		10.17		10.20		10.23		10.28		10.30		10.32		10.34		10.39		10.39				10.41
Altitude dessus rail futur	9.99				10.07		10.12		10.17		10.20		10.25		10.28		10.31		10.34		10.36		10.37		10.39				10.41
Altitude mesurée (ou suposée) des maçonneries actuelles dans l'entrevoie					9.22	9.62			(9.74)		(9.62)		(9.76)		(9.64)		9.75		(9.56)		(9.73)								
Altitude étanchéité (niveau fini, dans l'axe de l'ouvrage) & Pentes	9.38	1%	9.35	1%	9.44	1%	9.55	1%	9.67	1%	9.56	1.2%	9.70	1%	9.58	1.7%	9.75	1%	9.63	1.5%	9.80	1%	9.68	1.8%	9.89	1%	9.80	1%	9.83
Altitude fond de fouilles (dans l'axe de l'ouvrage)	9.36		9.33		9.42		9.53		9.65		9.54		9.68		9.51		9.68		9.55		9.73		9.61		9.82		9.73		9.76
Distances partielles et cumulées	0,00		2.50	9.15	11.65	11.335	22.98	11.335	34.32	11.335	45.65	11.335	56.99	11.335	68.32	11.335	79.66	11.335	90.99	11.335	102.33	11.335	113.66	11.335	125	9.15	134.15	2.50	136.65

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

SNCF

Dossier Projet

Réfection du Pont International sur la Bidassoa

Ligne de Bordeaux à Irun

Km 233+251

Réfection de l'étanchéité

Ce document est la propriété de la SNCF

PROFIL EN LONG DANS L'AXE DE L'OUVRAGE

DIRECTION RÉGIONALE DE TOULOUSE SNCF
POLE REGIONAL INGENIERIE
GROUPE XXX (PRI TL OA)
9, Bd de Marengo – BP 5209
31079 TOULOUSE CEDEX 5

70710

Ind.	Libellé	Date	Etabli : /Visa	Vérifié : /Visa	Chef de Projet
			P. BARATTE	A. KIRCH	
	Création du plan à l'indice 0	15 juin 2005	Approuvé : /Visa R. LANSONNEUR	Le Chef de l'OE : /Visa P. LARMINAT	DDI R. DANDRIEU BERGEZ

Mode d'établissement :	Coordonnées	Nivellement	Format	Echelle H : 1/200 - V : 1/20

PRI TL OA- 655 233+251/14/PRO 05 — Indice : 0 — Feuille : 1/1

D:\USER\BARATTE\655_233+251_Pont International sur la Bidassoa\PRO\Plans\Mise au gabarit des GC et création de refuges – PROVISOIRE 3 – Plan d'ensemble 17/06/2005 17:39

Plan de comparaison 8,50 m

Altitude dessus rail actuel	9.99				10.14		10.18		10.21		10.24		10.26		10.27		10.30		10.33		10.34		10.39		10.39				10.40
Altitude dessus rail futur	9.98				10.13		10.17		10.21		10.24		10.27		10.30		10.32		10.34		10.36		10.37		10.39				10.39
Altitude mesurée (ou suposée) des maçonneries actuelles sous rail extérieur					(9.61)		9.69		9.78		(9.66)		(9.80)		9.68		9.81		(9.60)		(9.77)		9.76				9.44		
Altitude étanchéité (niveau fini, sous rail extérieur) & Pentes	9.42	1%	9.39	1%	9.48	1%	9.59	1%	9.71	1%	9.60	1.5%	9.77	1%	9.65	1.5%	9.82	1%	9.70	1.4%	9.86	1%	9.74	1.3%	9.89	1%	9.80	1%	9.83
Altitude fond de fouilles (sous rail extéreur)	9.40		9.37		9.46		9.57		9.69		9.58		9.75		9.58		9.75		9.63		9.79		9.67		9.82		9.73		9.76
Distances partielles et cumulées	0.00		2.50	9.15	11.65	11.335	22.98	11.335	34.32	11.335	45.65	11.335	56.99	11.335	68.32	11.335	79.66	11.335	90.99	11.335	102.33	11.335	113.66	11.335	125	9.15	134.15	2.50	136.65

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

SNCF

Dossier Projet

Réfection du Pont International sur la Bidassoa

Ligne de Bordeaux à Irun

Km 233+251

Réfection de l'étanchéité

Ce document est la propriété de la SNCF

PROFIL EN LONG SOUS VOIE FRANCAISE

DIRECTION REGIONALE DE TOULOUSE SNCF
POLE REGIONAL INGENIERIE
GROUPE XXX (PRI TL OA)
9, Bd de Marengo - BP 5209
31079 TOULOUSE CEDEX 5

70710

			Etabli : /Visa P. BARATTE	Vérifié : /Visa A. KIRCH	Chef de Projet
	Création du plan à l'indice 0	15 juin 2005	Approuvé : /Visa R. LANSONNEUR	Le Chef de l'OE : /Visa P. LARMINAT	DDI R. DANDRIEU BERGEZ
Ind.	Libellé	Date			

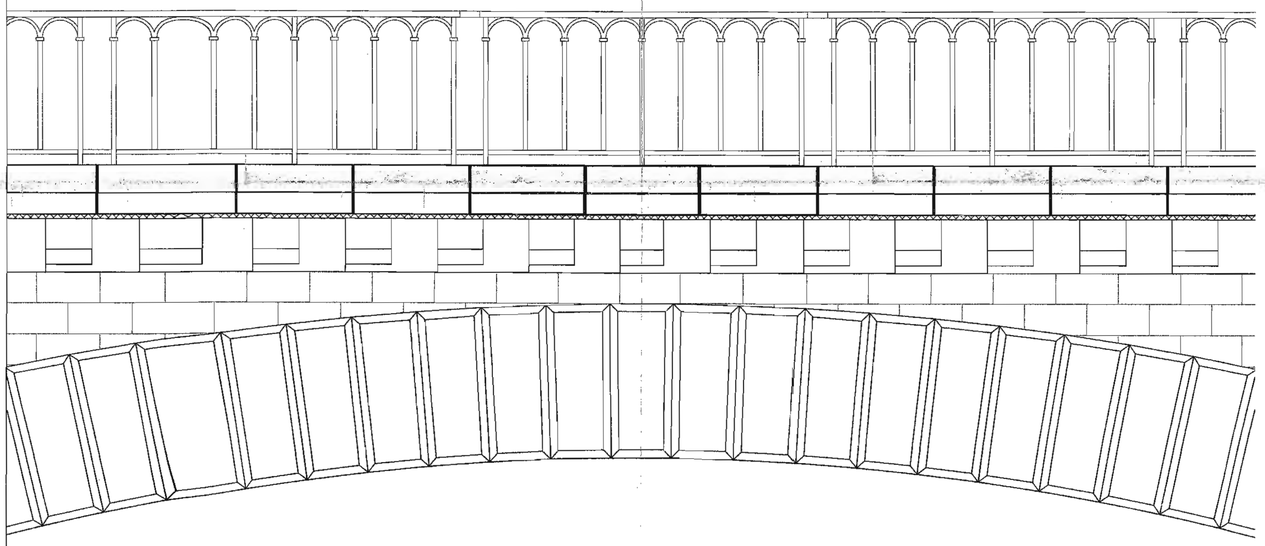
Mode d'établissement :	Coordonnées	Nivellement	Format	Echelle H : 1/200 - V : 1/20

PRI TL OA- 655 233+251/14/PRO 06	Indice: 0	Feuille: 1/1

D:\USER\BARATTE\655_233+251 Pont International sur la Bidassoa\PRO\Plans\Mise au gabarit des GC et création de refuges - PROVISOIRE 3 - Plan d'ensemble 17/06/2005 17:39

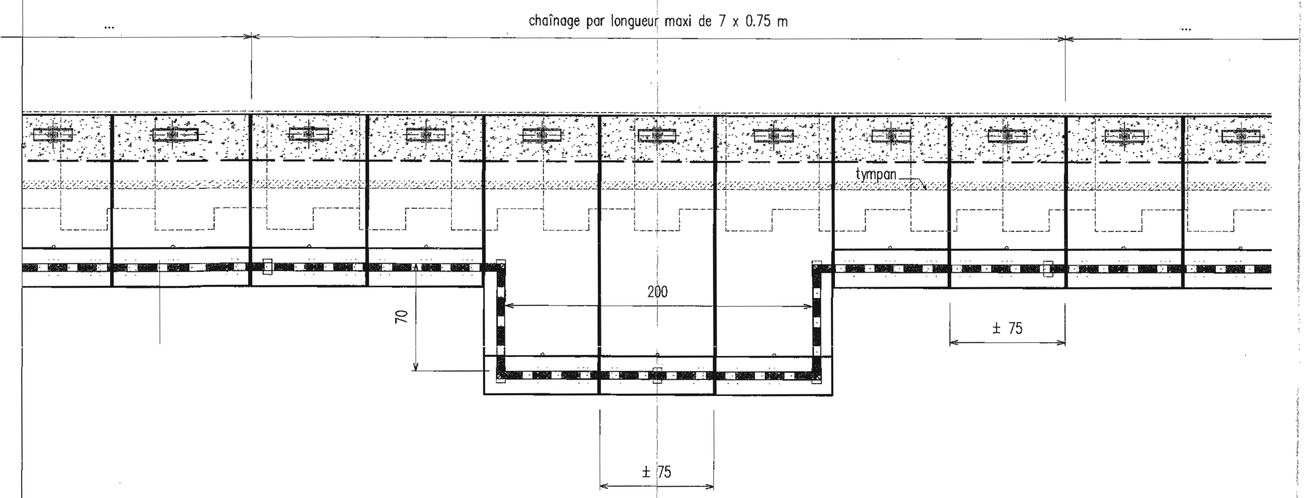
VUE DE FACE

Echelle : 1/20



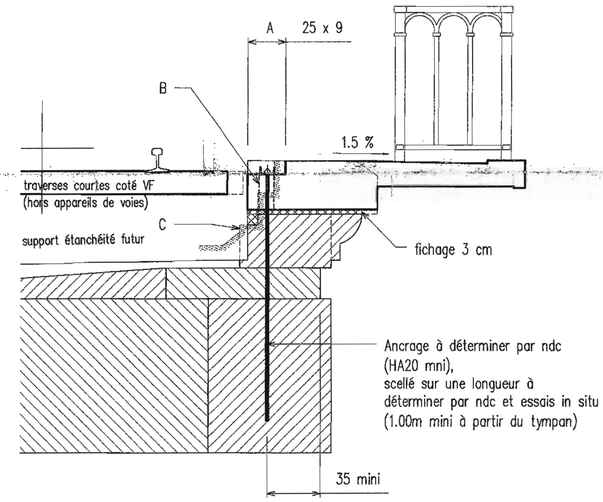
VUE EN PLAN

Echelle : 1/20



COUPE DE PRINCIPE SUR REFUGE

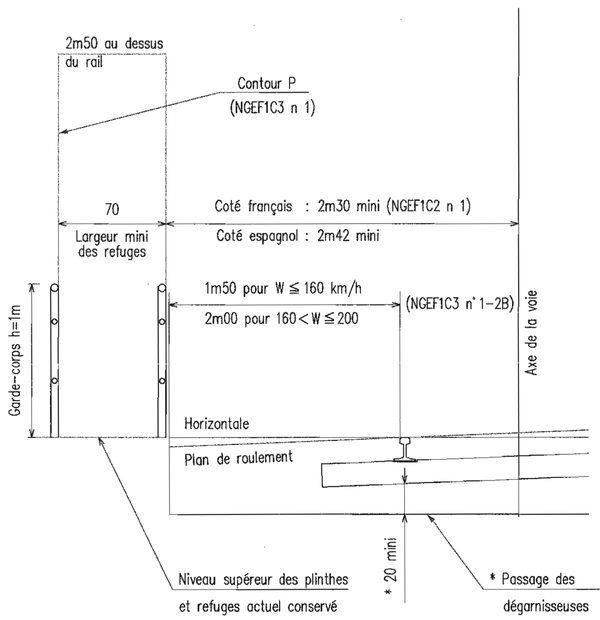
Echelle : 1/20



A : zone de clavetage pour chainage des éléments préfabriqués
B : réservation anccrage 10 x 6 ; remplissage au mortier de ciment
C : maçonnerie à aligner au droit des plinthes ou refuges par sciage et démolition ou par apport de béton ou mortier suivant les profils rencontrés afin d'obtenir un support d'étanchéité vertical

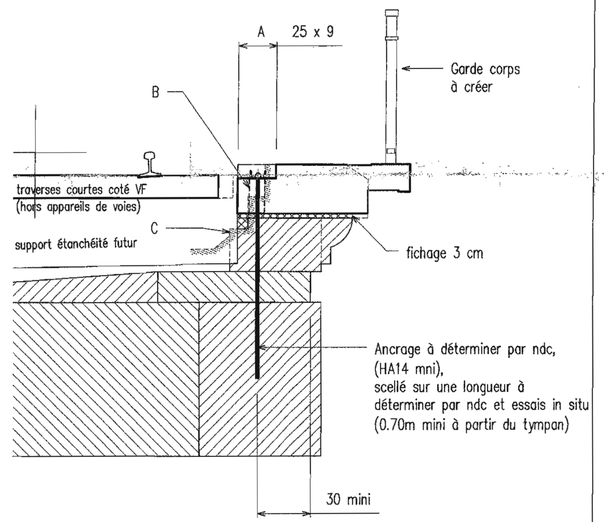
IMPLANTATION

Echelle : 1/20



COUPE DE PRINCIPE SUR PLINTHE

Echelle : 1/20



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

SNCF

Dossier Projet

Réfection du Pont International sur la Bidassoa

Ligne de Bordeaux à Irun

Km 233+251

Mise au gabarit des garde-corps
Création de refuges

Ce document est la propriété de la SNCF

PRINCIPE ET IMPLANTATION

DIRECTION RÉGIONALE DE L'EQUIPEMENT
POLE RÉGIONAL INGÉNIERIE
GROUPE OUI (PRI T. OA)
5, Bd de Montaigne – BP 5209
31075 TOULOUSE CEDEX 9

70710

Ind.	Libellé	Date	Etabli : /Visa	Vérifié : /Visa	Chef de Projet
			P. BARATTE	A. KIRCH	
	Création du plan à l'indice 0	15 juin 2005	Approuvé : /Visa	Le Chef de l'OE : /Visa	DDI
			R. LANSONNEUR	P. LARMINAT	R. DANDRIEU BERGEZ

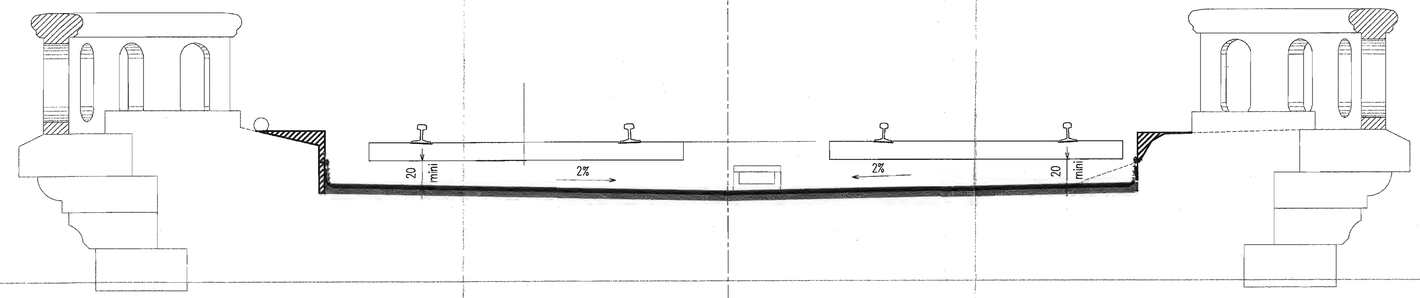
Mode d'établissement :	Coordonnées	Nivellement	Format	Echelle
				diverses

PRI TL OA- 655 233+251/14/PRO 02 | Indice : 0 | Feuille : 1/1

Pile P2
V.E.

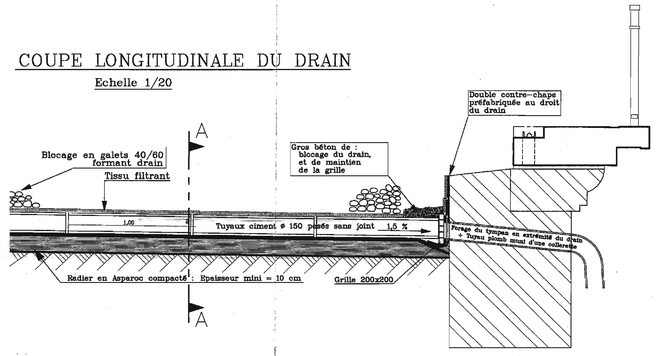
Echelle : 1/20

Pile P2
V.F.



COUPE LONGITUDINALE DU DRAIN

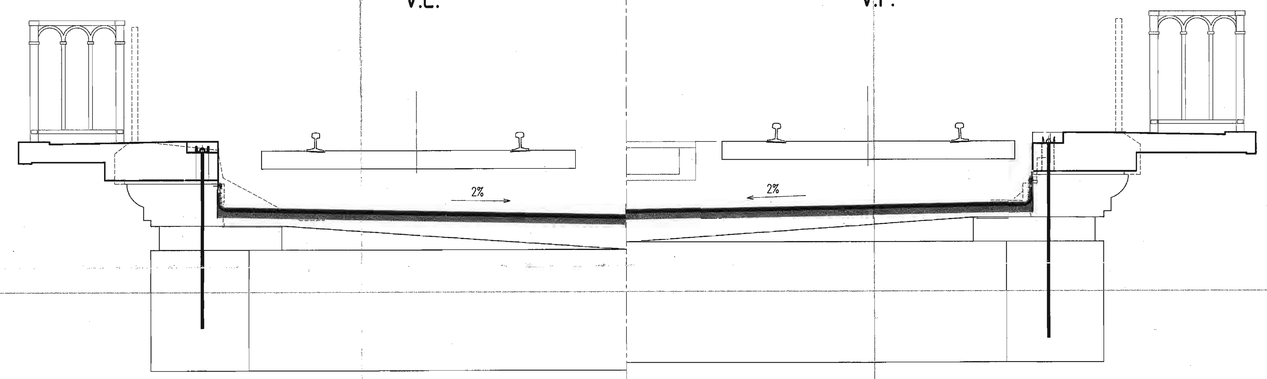
Echelle 1/20



Arche A2
V.E.

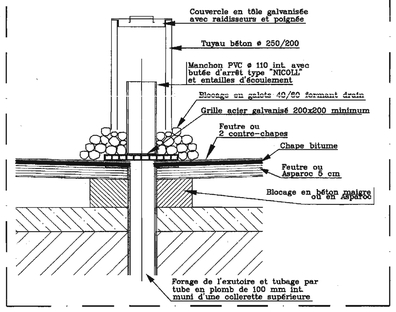
Echelle : 1/20

Arche A1
V.F.



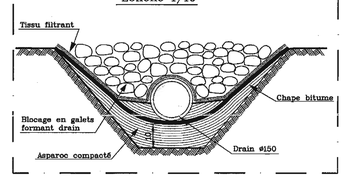
DETAIL TYPE DES EXUTOIRES

Echelle 1/10



COUPE AA (Drain)

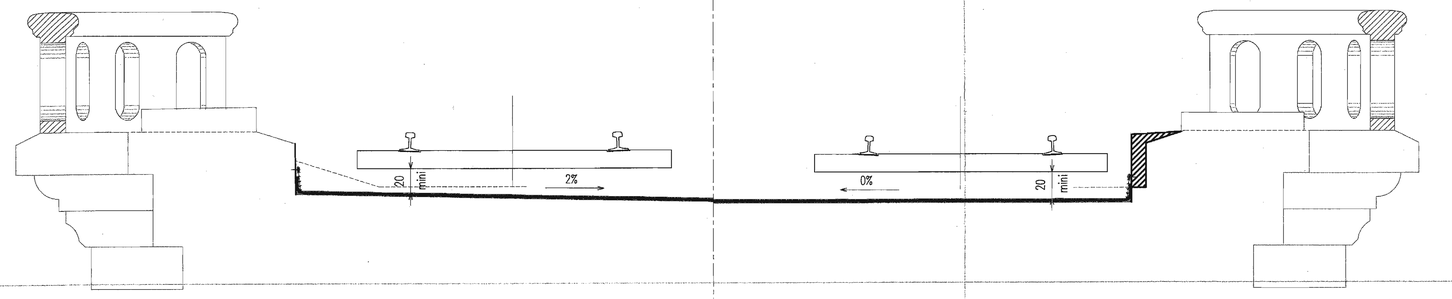
Echelle 1/10



Pile P3
V.E.

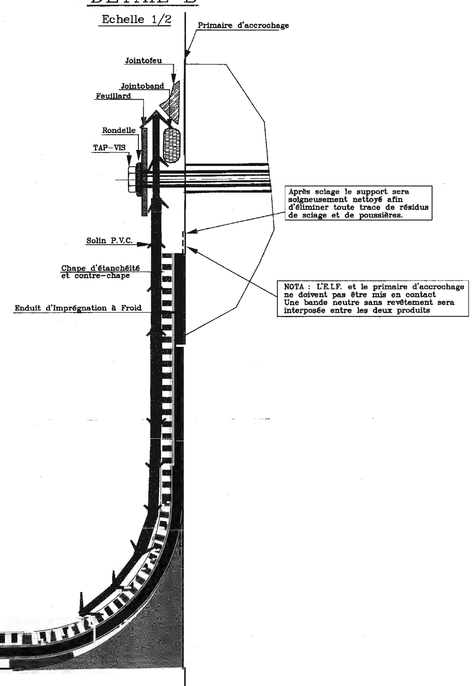
Echelle : 1/20

Pile P4
V.F.



DETAIL B

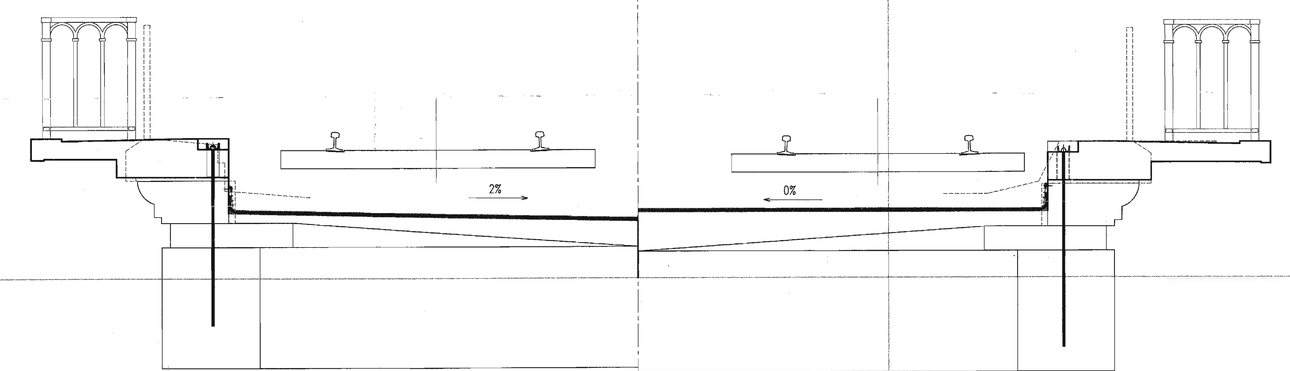
Echelle 1/2



Arche A4
V.E.

Echelle : 1/20

Arche A5
V.F.



Nota Important

Les profils en travers seront adaptés au site.
Les cas présentés sur ce plan sont des principes de base présentant des cas spécifiques.

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

SNCF

Dossier Projet

Réfection du
Pont International sur la Bidassoa

Ligne de Bordeaux à Irun

Km 233+251

Réfection de l'étanchéité
Coupes en travers type et détails

Ce document est la propriété de la SNCF

DESSINS DE PIRNCIPE

DIRECTION RÉGIONALE ET TOUS PUBLICS
POLE RÉGIONAL INGÉNIEUR
GROUPE XXX (Int. T. GA)
N. Ref. de Bâtiment : — BP 2009
CENTRE TRAVAUX CENTRE 4

70710

		Etabli : /Visa P. BARATTE	Vérifié : /Visa A. KIRCH	Chef de Projet
Création du plan à l'indice 0	15 Juin 2005	Approuvé : /Visa R. LANSONNEUR	Le Chef de l'OE : /Visa P. LARMINAT	DOI R. DANDREU BERGE
Ind. Libellé	Date			
Mode d'établissement :	Coordonnées	Nivellement	Format	Echelle diverses
PRI TL OA- 655 233+251/14/PRO 07				Indice: 0 Feuille: 1/1

ANEXO 4. INFORMEFRANCÉS DE INSPECCIÓN SUBACUÁTICA DEL PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL RÍO BIDASOA. LÍNEA BURDEOS- IRÚN. PK 233/251. SNCF. OCTUBRE 2005

DIRECTION DE BORDEAUX
POITOU-CHARENTES-AQUITAINE
Pôle Ingénierie
54bis, rue Amédée Saint-Germain
33000 Bordeaux
Tel : 05.47.47.21.14 (M. Pagès)

LIGNE 655 BORDEAUX / IRUN
PK 233+251

EVEN : SUD - AQUITAINE

PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA

☐ Classe 1 ☒ Classe 2 ☐ Classe 3 ☐ Classe 4 ☐ Classe 5

INSPECTIONS D'APPUIS IMMERGES ET LEVES BATHYMETRIQUES
PROGRAMME 2005

SOCIETE D'APPLICATION DE TRAVAUX IMMERGES ET FLUVIAUX
Parc Activités Terre des Princes – Chemin Gillard – 01120 Dagneux Tel : 04-37-85-82-85

Inspection réalisée par :	**Inspection du :** 01/10/05
G. Forissier (Scaphandrier Inspecteur Ouvrages d'Art)	**Plans traités par :** E. Durieu
L. Fargier (Scaphandrier)	
W. Favardin (Scaphandrier)	**N° Dossier :** T 05.17-1

CONDITIONS DE L'INSPECTION	
DATE	01/10/05
CONDITIONS ATMOSPHERIQUES	
Temps	Beau
Précipitations	Non
CONDITIONS HYDRAULIQUES	
Vitesse du courant (m/s)	Variable selon les marées
Visibilité (m)	0.80
Variation du plan d'eau durant la visite (m)	Non
CONDITIONS PARTICULIERES	
Difficultés	Aucunes
Incidents	Aucuns
NAVIGATION	Oui, loisirs et pêche
REFERENCES ALTIMETRIQUES	
Référence générale	Repère de nivellement en avant bec de P2
référence générale par rapport au niveau du plan d'eau	+2.07m
ACCES A L'OUVRAGE	Mise à l'eau en rive gauche amont (club de canoé) coté espagnol

DESCRIPTION GENERALE DE L'OUVRAGE

Appuis :
Nombre total : 6
Nombre visités : 6
Nombre en milieu immergé : 6

Largeur du lit : 130.00m
Nombre de passes : 5
Ouverture des passes : 22.67 / 22.35 /22.35 / 22.35 / 22.67 (axes)

CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

Matériaux de construction :
☒Maçonnerie
☐Béton
☐Mixte
☐Tôle ARMCO

Orientation :
☐Biais : grades
☒Droit (100 grades)
☐Raccordement GPS

Tablier :
☒Maçonnerie
☐Béton
☐Métallique
☐Mixte

Voûtes :
☐Surbaissée(s)
☐Plein(s) cintre(s)
☒Anse(s) de panier
☐Arc(s) brisé(s)
Appareillage : Harpement

Radier :
☐Maçonnerie
☐Béton
☐Plan
☐Concave
☐Convexe

Eléments de protection des appuis:
☐Gabions
☒Enrochements
☒Enceintes et rideaux de protection

CARACTERISTIQUES DU SITE

Ouvrage en milieu aquatique :
☒Toute l'année
☐Lors de crues
☐Ouvrage de décharge

Type d'écoulement :
☒Fluvial
☐Méditerranéen
☐Torrentiel
☐Fluviomarin
☒Soumis à marées

OBSERVATIONS SUR L'ETAT GENERAL DE L'OUVRAGE

➢ C0 (Culée rive droite):

- En pierre de taille
- Longue de 10.40, extrémités demi-circulaires en forme de bec de pile
- Prolongée en aval par un perré maçonné disjointoyé en pied à 70%, sur une profondeur de 0.20m, pour une ouverture de 1 à 2cm. L'extrémité aval du perré est désorganisée et disjointoyée sur une longueur de 2.80m. (Voir photographies)
- L'appui est prolongé en pied par un redan périphérique en pierre de taille large de 5cm, recouvert d'huîtres et concrétions marines
- La culée à fait l'objet d'une protection par enrochements totalement recouverts d'huîtres visibles sur une altitude hors d'eau de 1.55m max., sur une largeur de 5.40m. Les enrochements se prolongent sous eau et en pied du perré.
- Appui en bon état général

➢ Pile 1 :

- En pierre de taille
- Au corps droit et becs demi-circulaires, longue de 10.40m, large de 2.70m
- Présence en pied d'un redan en pierre de taille longitudinal large de 5cm, visible sur les flancs
- L'appui est conforté par un massif de béton ceint dans un rideau de palplanches métalliques, visible sur une hauteur de 0.78m hors d'eau. L'ensemble est recouvert d'huîtres et concrétions marines, de façon plus importante sur le flanc droit de la pile.
  - Largeur du confortement en face gauche : 2.00m
  - Largeur du confortement en face droite : 1.90m
  - Largeur du confortement en avant bec : 2.70m
  - Largeur du confortement en arrière bec : 2.75m
- On note la présence de pieux bois de 30cm de diamètre en pied des becs et de la face gauche (1.30 à 1.75m) ; processus d'abrasion avancé des têtes
- Fond constitué d'enrochements recouverts d'huîtres et concrétions marines
- Appui en bon état général sur ses parties visibles

➢ Pile 2 :

- En pierre de taille
- De même forme et dimensions que P1
- Présence en pied d'un redan en pierre de taille longitudinal large de 5cm, visible sur les flancs
- L'appui est conforté par un massif de béton ceint dans un rideau de palplanches métalliques, visible sur une hauteur de 0.78m hors d'eau. L'ensemble est recouvert d'huîtres et concrétions marines
  - Largeur du confortement en face gauche : 2.20 à 2.45m
  - Largeur du confortement en face droite : 1.90m
  - Largeur du confortement en avant bec : 2.60m

SNCF BORDEAUX
PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA
PK 233+251
PROGRAMME 2005

  - Largeur du confortement en arrière bec : 2.90m
- Les parties visibles des palplanches sont friables et oxydées à 40%
- Présence d'un repère de nivellement inox situé à +2.07m du niveau d'eau
- Fond constitué d'enrochements recouverts d'huîtres et concrétions marines
- En périphérie de la pile, on relève la présence de pieux bois émergeant du niveau d'eau, disposés de façon irrégulière, recouverts de concrétions

➢ Pile 3 :

- En pierre de taille
- De même forme et dimensions que P1
- Présence en pied d'un redan en pierre de taille longitudinal large de 5cm, visible sur les flancs
- L'appui est conforté par un massif de béton aux extrémités trapézoïdales, visible à +1.67m du niveau d'eau. Le confortement est totalement recouvert d'huîtres
  - Largeur du confortement en face gauche : 1.85m
  - Largeur du confortement en face droite : 1.70m
  - Largeur du confortement en avant bec : 2.15m
  - Largeur du confortement en arrière bec : 2.15m
- On note la présence de 4 pieux bois visibles à proximité du pied du flanc droite de la pile ; processus d'abrasion avancé des têtes
- En périphérie de P3, le fond est constitué d'enrochements recouverts d'huîtres
- Hauteur d'eau en pied : 0.80 à 1.50m
- Appui en bon état général sur ses parties visibles

➢ Pile 4 :

- En pierre de taille
- De même forme et dimensions que P1
- L'appui est conforté par un massif de béton aux extrémités trapézoïdales, visible à +1.67m du niveau d'eau. Le confortement est totalement recouvert d'huîtres
  - Largeur du confortement en face gauche : 1.80m
  - Largeur du confortement en face droite : 1.65m
  - Largeur du confortement en avant bec : 2.15m
  - Largeur du confortement en arrière bec : 2.20m
- En périphérie, fond constitué d'enrochements recouverts d'huîtres
- Faces gauche et droite de l'arrière bec : on relève la présence de 2 fractures verticales visibles sur toute la hauteur du fût, jusqu'au couronnement (voir photographies). La pose de témoins serait souhaitable afin d'évaluer leur évolution dans le temps
- Hauteur d'eau en pied : 0.50 à 1.65m

➢ **C5 (Culée rive gauche) :**

- En pierre de taille
- Longue de 10.40, extrémités demi-circulaires en forme de bec de pile
- Confortée en pied par un massif de béton large de 1.85m, visible sur une hauteur de 1.74m hors d'eau, totalement recouvert d'huîtres et concrétions marines
- On relève un disjointoiement horizontal et vertical de l'avant bec sur un linéaire total de 2.00m. Ouverture : 1 à 2cm, profondeur : 30cm (voir photographies)
- Au niveau de la chaîne d'angle amont, une fissure verticale est notable
- Fond constitué d'enrochements totalement recouverts d'huîtres
- Berges amont et aval protégée par des enrochements de calibre 40/100cm

OBSERVATIONS SUR LA BATHYMETRIE

Nature du fond : Fond d'enrochements en périphérie des appuis

Bathymétrie : On ne constate pas d'affouillement important des fonds pouvant mette en péril la stabilité des enrochements

CONCLUSIONS SUR L'ETAT GENERAL DE L'OUVRAGE – Norme SETRA

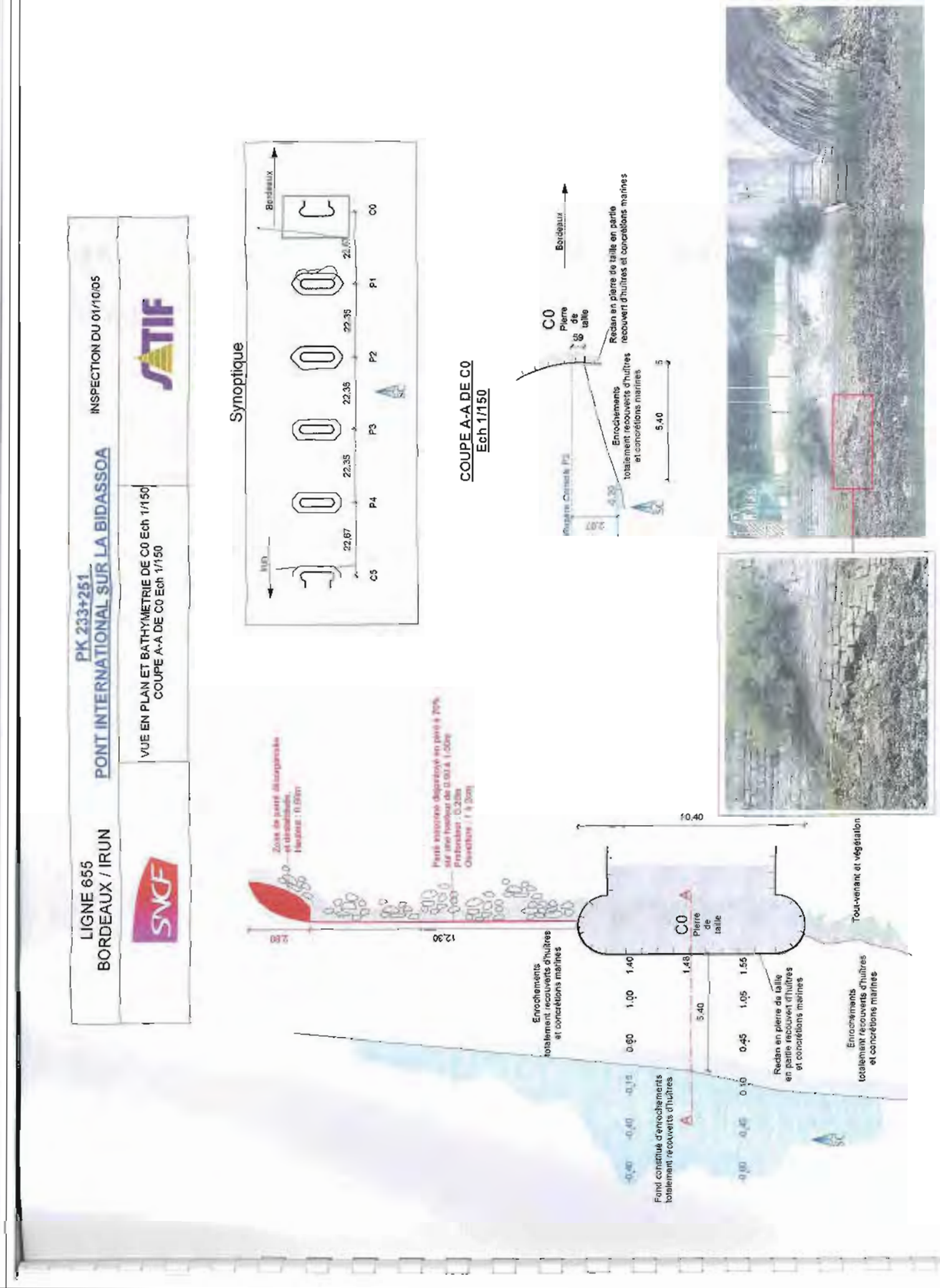
☐ **Classe 1 :** Ouvrage en bon état général nécessitant un entretien courant.

☒ **Classe 2 : Ouvrage nécessitant des travaux de réparations spécialisés.**

☐ **Classe 3 :** Ouvrage en état moyen sans défaut de fonctionnement, nécessitant d'importants travaux de réparations spécialisées ou de grosses réparations dans les 10 ans.

☐ **Classe 4 :** Ouvrage en mauvais état avec défaut de fonctionnement, sans mise en cause de la sécurité à court terme, nécessitant des travaux de grosses réparations dans les 3 à 5 ans.

☐ **Classe 5 :** Ouvrage en très mauvais état présentant un ou des défauts de fonctionnement avec mise en cause de la sécurité à court terme ; mesures de préventions urgentes.

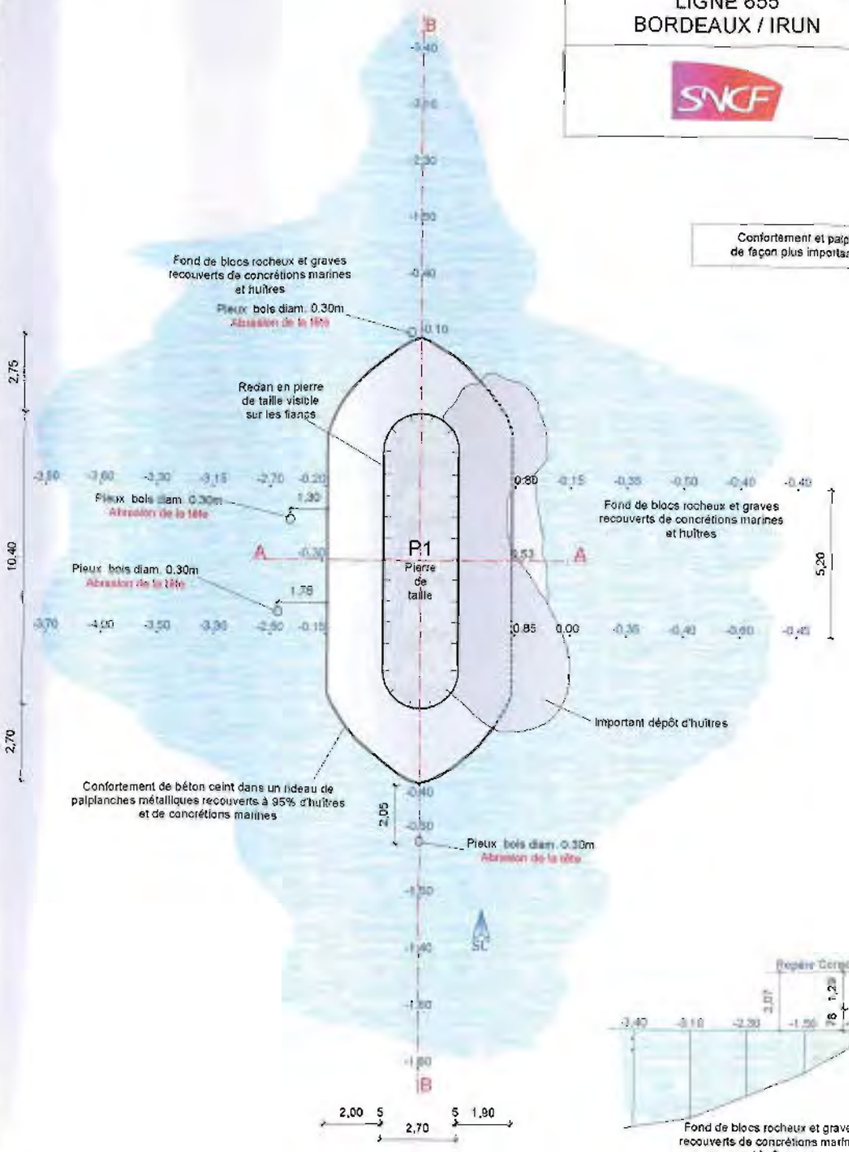


LIGNE 655
BORDEAUX / IRUN

PK 233+251
PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA

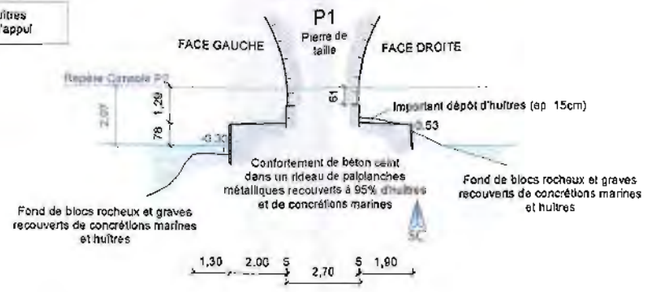
INSPECTION DU 01/10/05

VUE EN PLAN ET BATHYMETRIE DE P1 Ech 1/150
COUPES A-A ET B-B DE P1 Ech 1/150

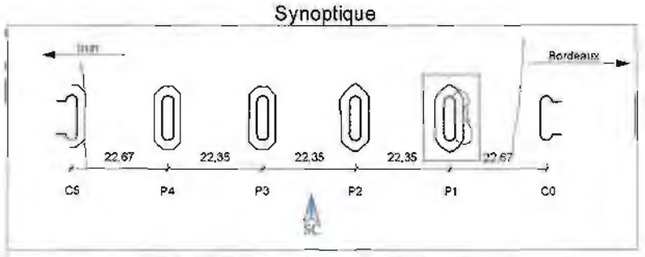


Confortement et palplanches recouverts d'huîtres de façon plus importante sur le flanc droit de l'appui

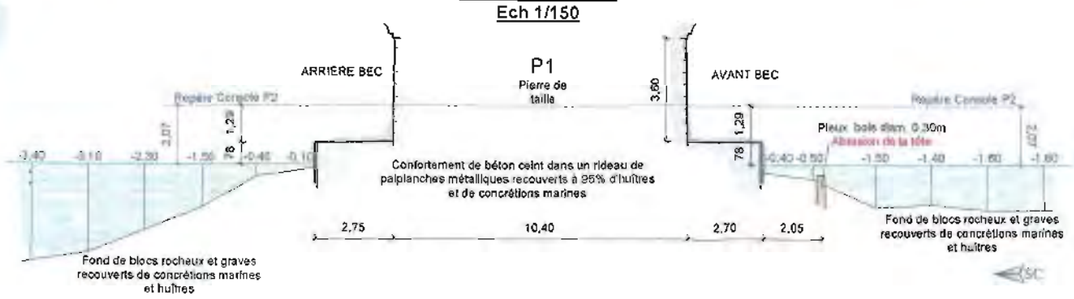
COUPE A-A DE P1
Ech 1/150



Synoptique



COUPE B-B DE P1
Ech 1/150

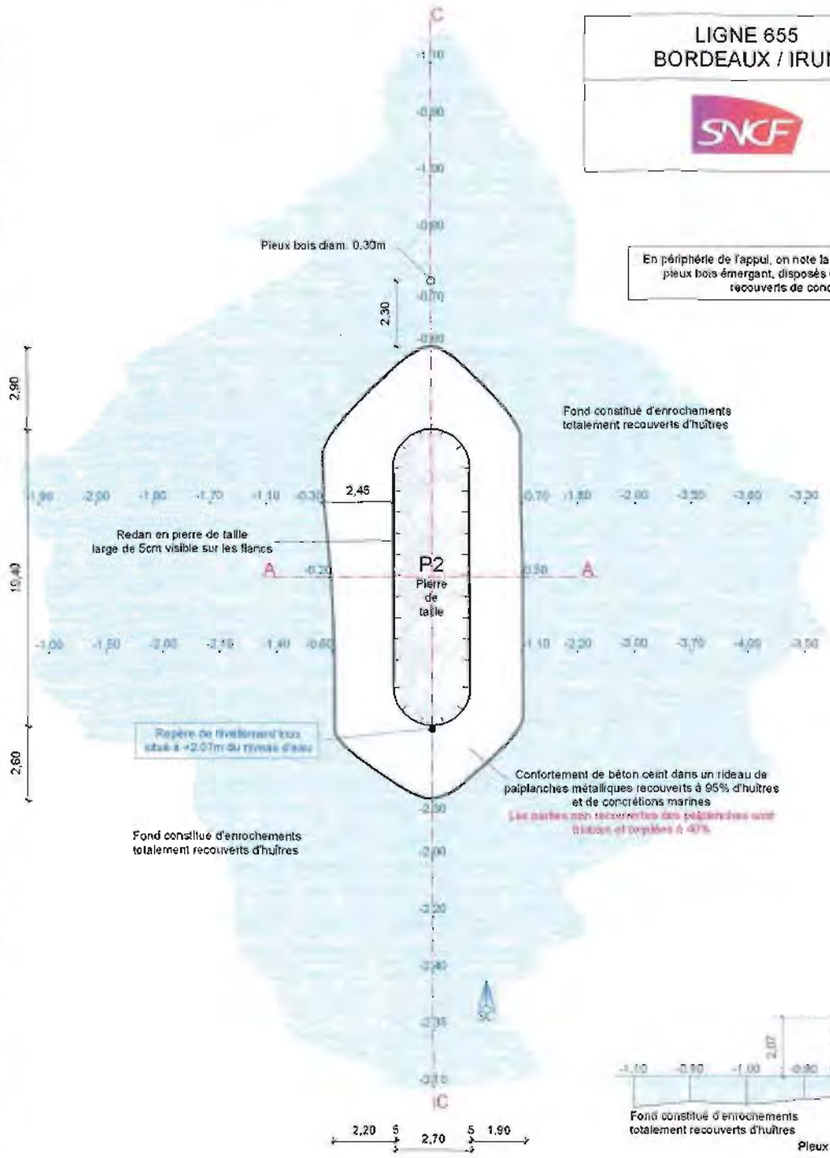


LIGNE 655
BORDEAUX / IRUN

PK 233+251
PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA

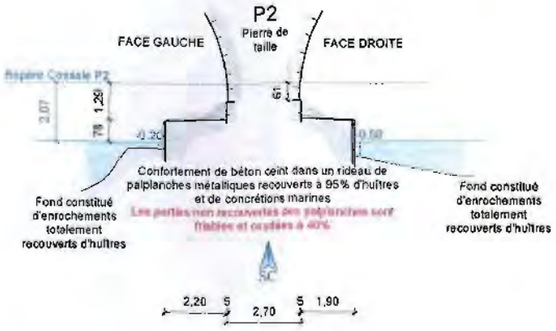
INSPECTION DU 01/10/05

VUE EN PLAN ET BATHYMETRIE DE P2 Ech 1/150
COUPES A-A ET C-C DE P2 Ech 1/150

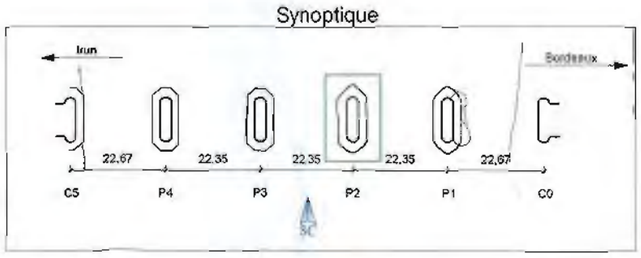


En périphérie de l'appui, on note la présence de nombreux pieux bois émergant, disposés de façon irrégulière, recouverts de concrétions

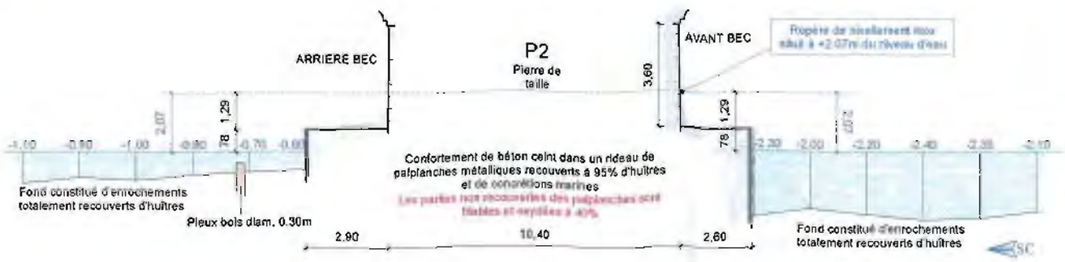
COUPE A-A DE P2
Ech 1/150



Synoptique



COUPE C-C DE P2 ET RACCORDEMENT ALTIMETRIQUE
Ech 1/150

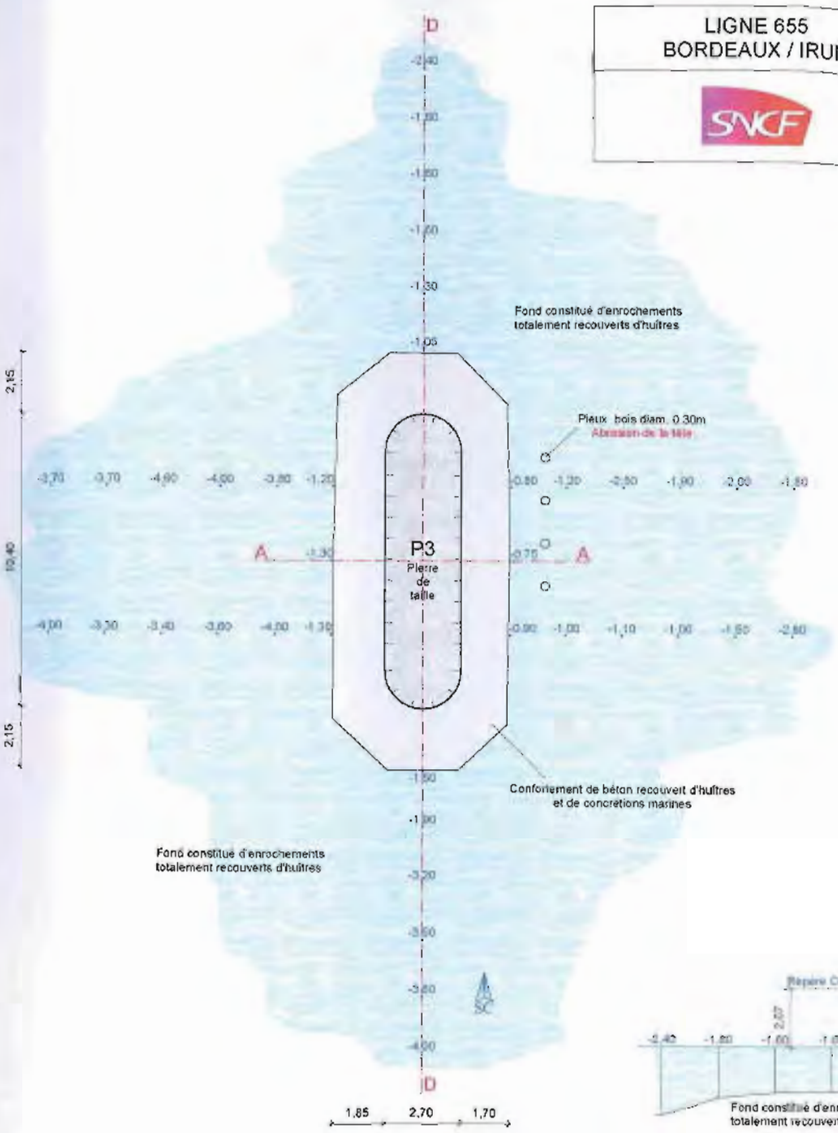


LIGNE 655
BORDEAUX / IRUN

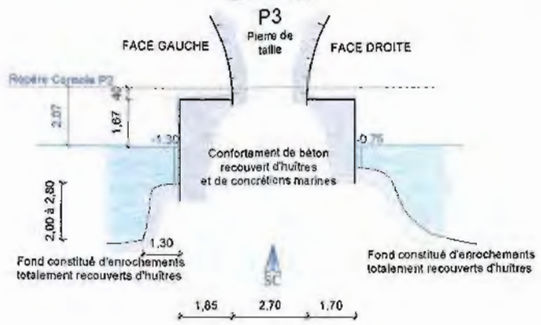
PK 233+251
PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA

INSPECTION DU 01/10/05

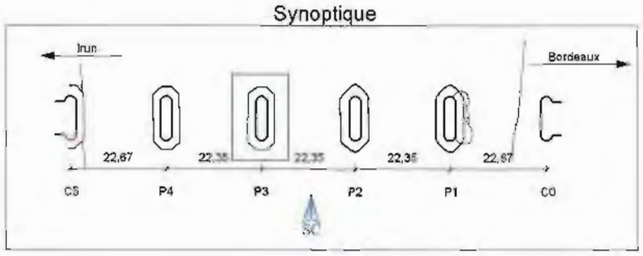
VUE EN PLAN ET BATHYMETRIE DE P3 Ech 1/150
COUPES A-A ET D-D DE P3 Ech 1/150



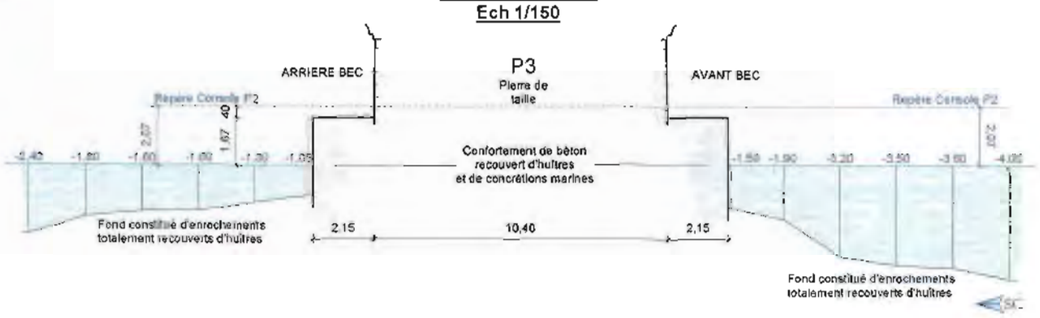
COUPE A-A DE P3 Ech 1/150



Synoptique



COUPE D-D DE P3 Ech 1/150

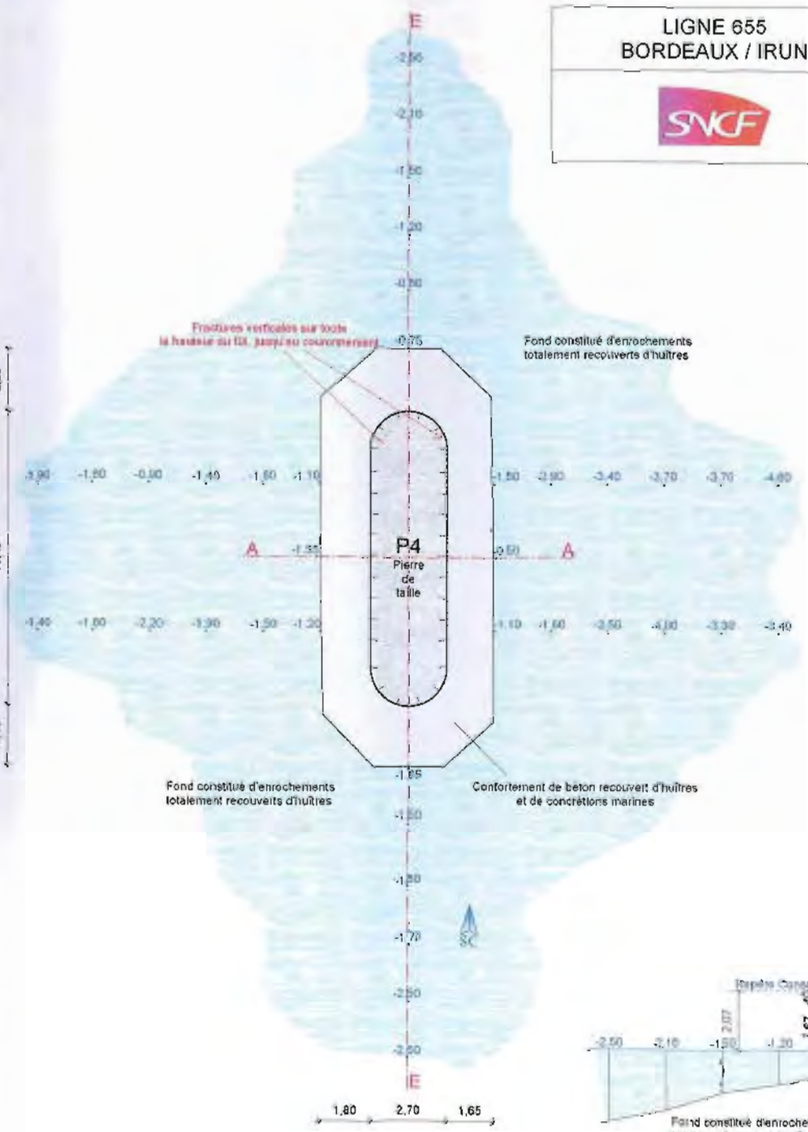


LIGNE 655
BORDEAUX / IRUN

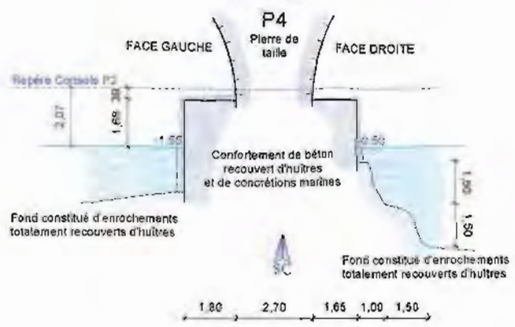
PK 233+251
PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA

INSPECTION DU 01/10/05

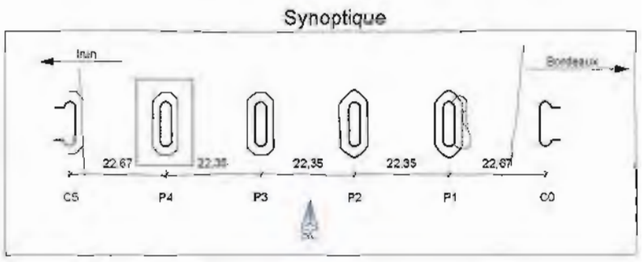
VUE EN PLAN ET BATHYMETRIE DE P4 Ech 1/150
COUPES A-A ET E-E DE P4 Ech 1/150



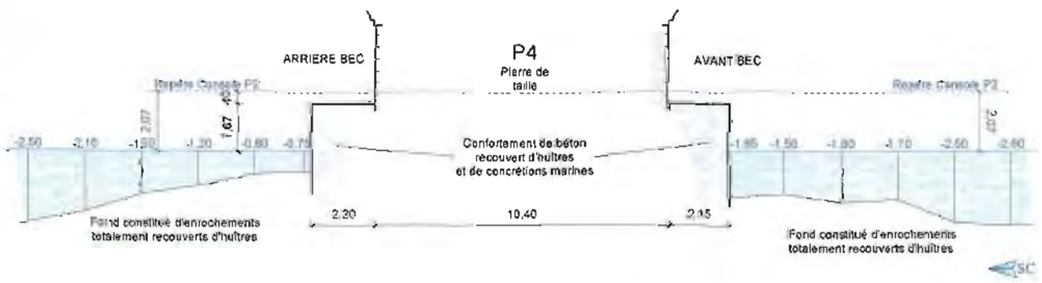
COUPE A-A DE P4 Ech 1/150



Synoptique

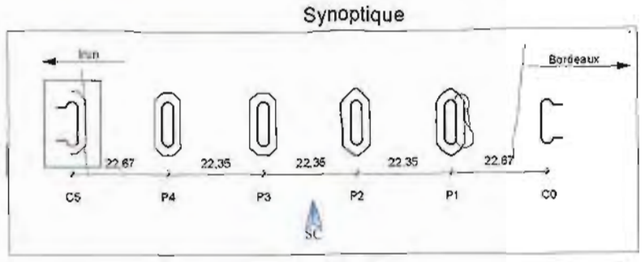


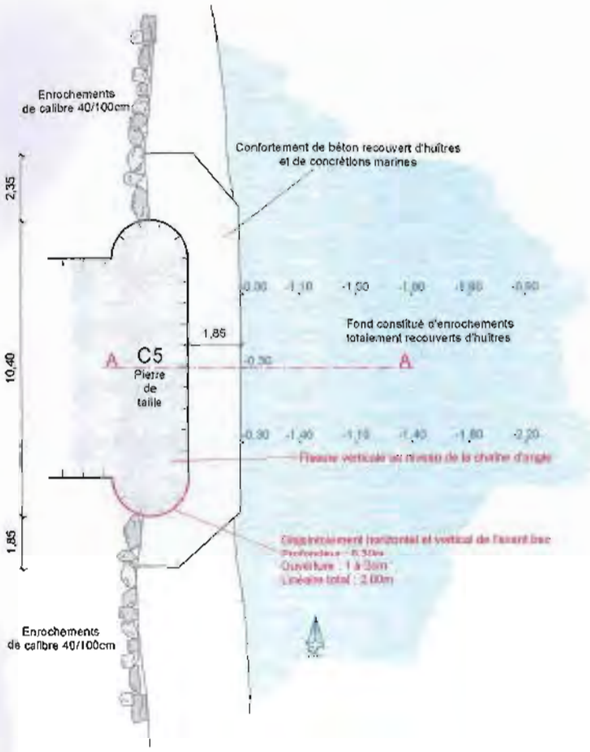
COUPE E-E DE P4 Ech 1/150



LIGNE 655 BORDEAUX / IRUN	PK 233+251 PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA	INSPECTION DU 01/10/05
SNCF	VUE EN PLAN ET BATHYMETRIE DE C5 Ech 1/150 COUPE A-A DE C5 Ech 1/150	SATIF

Synoptique

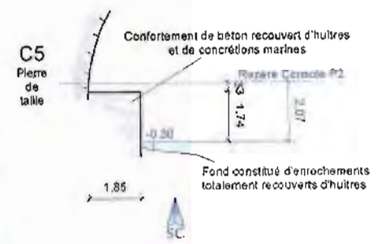




Fissure verticale au niveau de la chaîne d'angle

Dégrèvement horizontal et vertical de l'avant bec

COUPE A-A DE C5
Ech 1/150



LIGNE 655 BORDEAUX / IRUN	PK 233+251 PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA	INSPECTION DU 01/10/05
SNCF	Photographies	SATIF

C5

C0

Avant bec P1

Arrière bec et face gauche P1

Face droite P1

Avant bec et face droite P2

Arrière bec et face gauche P2

ANEXO 5. MEMORIA DESCRIPTIVA Y PLANOS DEL PROYECTO FRANCÉS DE REPARACIÓN DEL PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL RÍO BIDASOA. LÍNEA BURDEOS-IRÚN. PK 233/251. SNCF. MAYO 2011.

Maîtrise d'ouvrage

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Direction des Opérations Sud-Ouest
88-89 quai des Chartrons
33070 BORDEAUX CEDEX

Maîtrise d'ouvrage déléguée

SNCF

Direction Contrats et Services aux Clients (CSC)
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Mandatée PCA
54 bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réf. : C. n°

Commande n°

Ligne de Bordeaux à Irun (n° 655)

Pont International sur la BIDASSOA

Km 233+251

TRAVAUX DE REFECTION DE L'ETANCHEITE ET DES MACONNERIES

NOTICE DESCRIPTIVE

Lu et Accepté,
L'ENTREPRENEUR,

Date	Modifications	Etabli par		Vérifié par		Validé par	
		Nom	VISA	Nom	VISA	Nom	VISA
17/06/2011	1ère édition	M. SOYEUX		JP. PAGES		JP. PAGES	

SOMMAIRE

I - GENERALITES

I.1 – Situation

I.2 – Description de l'ouvrage

I.3 – Caractéristiques de la voie

I.4 – Installations organisation, sécurité et hygiène du chantier

I.5 – Sujétions liées à la circulation des engins ainsi qu'aux travaux exécutés au voisinage de la voie exploitée

A - NOTICE DESCRIPTIVE DES TRAVAUX DE REPARATION DES MACONNERIES

B - NOTICE DESCRIPTIVE DES TRAVAUX D'ETANCHEITE

C - NOTICE DESCRIPTIVE DES TRAVAUX DE VOIE

Annexes à la notice descriptive :

Annexe 1 : Complexes d'étanchéité inscrits sur la liste d'aptitude SNCF.

Annexe 2 : Collecteurs drainants – liste produits qualifiés.

Annexe 3 : Prescriptions pour l'établissement du Plan d'Assurance Environnement.

Annexe 4 : Contrôle des bétons

Annexe 5 : Produits de réparation de surface et de scellement – Liste des fabrications admises à la marque NF

Annexe 6 : Boite pour essais de convenance et de contrôle du béton projeté

I - GENERALITES

I.1 - Situation

L'ouvrage, objet des travaux de la présente notice descriptive est situé au km 233,251 de la ligne 655 de Bordeaux à Irun, sur la commune d'Hendaye. Il franchit la rivière Bidassoa, frontière entre la France et l'Espagne. L'ouvrage supporte 2 voies électrifiées, une voie RFF/SNCF et une voie RENFE.

I.2 - Description de l'ouvrage

Cet ouvrage, en alignement, est constitué de 5 arches en anse de panier, de 20,00 m d'ouverture chacune. La longueur de l'ouvrage est de 136 m environ, la largeur entre garde corps est de 8.40m, après les travaux de 2006.

Chaque pile supporte des poteaux caténaires scellés dans des massifs en béton condamnant partiellement les refuges situés sur les piles.

Les refuges reposent sur des corbeaux.

Les plinthes en béton armé sont ancrées dans la maçonnerie du tympan.

La date de construction est 1863, la mise au gabarit des pistes est de 2006.

L'ensemble de l'ouvrage, hors massifs de fondation, est en maçonnerie de moellons et de pierre de taille.

I.3 - Caractéristiques de la voie

Cet ouvrage présente la particularité de permettre aux trains espagnols de continuer leur route jusqu'à la gare française d'Hendaye et aux trains français d'atteindre la gare espagnole d'Irun.

De ce fait la voie gauche (dénommée dans les pièces du marché voie française) est à écartement français (1,44 m) et la ligne est électrifiée en 1500 volts tandis que celle de droite (dénommée dans les pièces du marché voie espagnole) est à écartement espagnol (1,67 m) et la traction électrique est alimentée en 3000 volts.

L'importance du trafic sur cet ouvrage et sa particularité ont nécessité l'implantation de 4 appareils de voies aux extrémités.

La vitesse sur l'ouvrage est limitée à 30 km/h.

I.4 - Installations organisation, sécurité et hygiène du chantier

Les dispositions de l'article 3.1 du C.C.C.G. sont complétées par les prescriptions qui suivent:

I.4.1 - Accès

L'entrepreneur fera son affaire des autorisations à obtenir, auprès des services intéressés et des particuliers, des indemnités à verser pour l'utilisation de ces accès. Il fera son affaire de l'aménagement éventuel, de l'entretien, de la protection vis à vis des circulations, des accès du chantier tant à l'extérieur qu'à l'intérieur des emprises des domaines ferroviaires espagnol et français.

Les dépenses afférentes à la signalisation du chantier proprement dit sont à la charge de l'entreprise.

Balisage des accès :

L'entrepreneur devra installer, à ses frais, une signalisation avec panneaux réflectorisés ou lumineux depuis les routes principales, pour baliser l'accès au chantier.

Ce balisage est destiné en particulier à guider la police, les pompiers ou les ambulances pour organiser les secours en cas d'accident.

I.4.2 - Emplacements occupés par l'entrepreneur pour ses installations de chantier

Les terrains appartenant à la RENFE, RFF et SNCF (dénommé par la suite domaine ferroviaire) et pouvant être mis à la disposition de l'entrepreneur seront définis par le Directeur de l'Infrapôle Aquitaine ou son représentant.

En ce qui concerne l'occupation temporaire de terrains n'appartenant pas au domaine ferroviaire, l'entrepreneur fera son affaire des autorisations à obtenir auprès des services intéressés et des particuliers, des indemnités à verser pour l'utilisation d'emplacements de chantiers à l'extérieur des emprises du domaine ferroviaire.

Les indemnités ou redevances pouvant en résulter ainsi que toutes les dépenses d'aménagement et d'accès, d'entretien et de dépose de clôture, seront à la charge et aux frais de l'entreprise.

I.4.3 - Affichages

Il n'est prévu aucune obligation autre que les affichages sur la sécurité et l'hygiène du travail et du chantier.

Les affichages réglementaires sur la sécurité et l'hygiène du travail et du chantier doivent obligatoirement être mis en place.

I.4.4 - Clôtures

Les installations de chantier seront clôturées aux frais de l'entrepreneur, aux fins de protection des installations ferroviaires et du chantier contre l'introduction de personnes étrangères et maintenues fermées sous la responsabilité de l'entrepreneur.

I.4.5 - Locaux de chantier

Outre les locaux définis par la réglementation en vigueur, l'entrepreneur est tenu d'installer sur le chantier et à ses frais un local d'au moins 15m² à usage de bureau du surveillant de travaux SNCF, et de salle de réunion. Ce local, éclairé et muni d'une installation de chauffage et de téléphone, sera équipé de tables et de chaises pour permettre les réunions de chantier, ainsi que des panneaux muraux pour l'affichage des plans et programmes d'exécution.

Le local visé ci-avant devra être installé en même temps que les locaux à l'usage de l'entreprise. Il est mis à la disposition de la SNCF pour toute la durée du chantier et sera maintenu en bon état pendant toute cette période.

I.4.6 - Protection du chantier contre les eaux

L'entrepreneur doit, sous sa responsabilité et à ses frais, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine et en assurer l'évacuation par tous les moyens. Il se renseignera plus particulièrement sur les fluctuations de la marée, afin d'en tenir compte pour les accès aux endroits de réalisation des travaux et de leurs exécutions.

I.4.7 - Alimentation du chantier en eau et énergie électrique

L'entrepreneur doit fait son affaire, sans rémunération particulière de la part de la SNCF, de l'amenée de l'eau, de l'énergie électrique ainsi que les branchements aux réseaux divers de toute nature.

I.4.8 - Gardiennage

Le gardiennage n'est pas assuré par la SNCF.

I.4.9 - Nuisances acoustiques

L'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour limiter au maximum les nuisances acoustiques vis à vis des habitations riveraines.

Le matériel devra être conforme à la législation en vigueur sur la protection de l'ouïe du personnel utilisateur et du personnel SNCF travaillant à proximité.

Le seuil du niveau sonore ne devra, en aucun cas dépasser 88 dBA.

I.5 - Sujétions liées à la circulation des engins ainsi qu'aux travaux exécutés au voisinage de la voie exploitée.

I.5.1 - Circulation des engins de chantier et des camions.

Les itinéraires empruntés pour le transport des matériaux doivent être impérativement soumis à l'agrément du représentant de la SNCF, qui peut imposer des itinéraires à l'intérieur de l'emprise ferroviaire. L'entrepreneur est tenu, d'une part, de procéder à sa charge et à ses frais, soit au renforcement des voiries empruntées par ses engins, soit à une réfection des voiries détériorées par la circulation de ses engins.

L'entrepreneur doit également se conformer aux restrictions de circulation diverses qui pourraient lui être imposées par les gestionnaires des voiries ou les autorités compétentes.

Pendant les travaux et toute la durée du chantier, il reste seul responsable des accidents et des dégâts de diverses natures qui pourraient résulter d'un défaut d'entretien et des dégradations apportées par la circulation de ses engins aux chaussées, aux accotements et aux ouvrages divers les traversant.

I.5.2 - Travaux exécutés au voisinage des voies ferrées en exploitation.

- Travaux nécessitant des mesures de protection vis à vis de gaines ou câbles électriques :

Les câbles existants pouvant amener une gêne à l'exécution des travaux seront mis en provisoire par la SNCF avant travaux. Toutefois, si des chemins de câbles mis en provisoire venaient à gêner l'exécution des travaux, ils seront déplacés et remis en place aux frais de l'entreprise sous le contrôle d'un agent qualifié de la SNCF.

Etant donné les dangers que présente l'exécution des travaux à proximité des lignes électriques, le personnel de l'entreprise devra se conformer d'une façon rigoureuse aux instructions données par le représentant qualifié de la SNCF.

Le danger résultant de la proximité des parties sous tension ou susceptibles de l'être doit au préalable, être éliminé par le représentant qualifié de la SNCF, qui prendra les mesures de sécurité nécessaires suivant les prescriptions de CG.EF.4B3 n°5 du 25.06.1983 en ce qui concerne les lignes autres que la traction électrique.

En conséquence :

L'entrepreneur devra veiller à ce que les mesures de sécurité prescrites par les textes légaux soient observées strictement par son personnel.

I.5.3 - Chantiers hors ouvrages

L'entrepreneur pourra établir un chantier de stockage des matériaux (déposés, neufs et provisoires) en gare de Hendaye.

Les voies seront précisées lors de la visite obligatoire du site avant remise des offres.

Si la méthode d'exécution envisagée par l'Entrepreneur nécessite l'aménagement des installations mises à disposition, celui-ci ne pourra être exécuté qu'après accord de la S.N.C.F. et entièrement aux frais de l'Entrepreneur qui devra remettre les lieux dans leur état primitif et à ses frais.

I.5.4 - Engins mécaniques - Matériels divers - Trains de travaux

Les engins et matériels fournis par la SNCF pour la composition des TTX sont définis au CPS.

Tout le matériel de travaux appartenant en propre à l'entreprise ou loué par elle doit préalablement être agréé par la S.N.C.F. pour circuler sur les voies, ou pour les occuper.

Il devra en cours de déplacement hors de la zone de travail, s'inscrire dans les gabarits définis par l'IN 0162 (NG EF 1 C 3 n° 1).

Les mouvements d'engins circulant sur les wagons ne seront autorisés que rame arrêtée et les engins utilisés devront avoir des caractéristiques compatibles avec les wagons.

Pour tous les engins, l'entrepreneur devra fournir, le cas échéant, les dessins et notices descriptives des engins dont il demande l'agrément.

Il demeure seul responsable des accidents ou incidents pouvant survenir de l'emploi des engins utilisés sur les chantiers y compris ceux fournis par la S.N.C.F. soit à titre gratuit, soit à titre onéreux.

A - NOTICE DESCRIPTIVE
DES TRAVAUX DE RÉPARATION
DES MAÇONNERIES

SOMMAIRE

II – CONSISTANCE DES TRAVAUX

III - MATERIAUX ET ESSAIS

III.1 – Généralités

III.2 – Matériaux pour béton

III.3 – Armatures

III.4 – Essais

III.5 – Echantillonnage de l'enduit de finition

IV - NATURE ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

IV.1 – Installations de chantier

IV.2 – Echafaudages

IV.3 - Travaux de maçonneries

II - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à exécuter au titre du présent marché comprennent essentiellement :

- l'établissement d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ),
- L'établissement d'un Plan d'Assurance Environnement (PAE),
- les études d'exécution,
- les installations de chantier nécessaires à l'exécution de l'ensemble des travaux,
- l'aménagement des accès de chantier (y compris tous les dispositifs de signalisation routière et de protection vis à vis des circulations),
- les débroussaillements,
- les déplacements et la remise en place des câbles si nécessaire,
- la fourniture et l'installation de tous les échafaudages, de pied, volants, camions nacelles ou barges sur la Bidassoa et quel qu'en soit le type, nécessaires à l'exécution de l'ensemble des travaux,
- les dispositifs de protection vis à vis des circulations routières et piétonnes côtés Espagnol et Français, et les propriétés des riverains,
- la réfection des maçonneries

    * la reconstitution partielle en béton projeté des bandeaux,
    * la reconstitution partielle en béton de modillons ou corbeau,
    * l'ancrage de voussoirs de bandeaux,
    * l'ancrage de libage d'avant bec et d'arrière bec,
    * le rejointoiement de maçonnerie,
    * la reprise d'épaufrures de béton armé en voûte sur l'arche n°3
    * la réfection de la maçonnerie du refuge de la pile P2 côté voie RFF/SNCF
    * le rebouchage de fissures ou fractures

NOTA : Il est joint au présent marché, les élévations des parements de l'ouvrage. La géométrie de l'ouvrage, la consistance et les travaux à réaliser y sont donnés à **titre indicatifs**. La consistance et les travaux à réaliser devront être confirmés par le représentant local de la SNCF, avec l'aide du contrôleur des ouvrages d'art de PI OA. L'entrepreneur se rendra sur le site afin qu'il puisse se rendre compte de la disparité, de la nature et de l'importance de chaque type de travaux à réaliser.

III - MATERIAUX ET ESSAIS

III.1 - Généralités

Ce chapitre complète les prescriptions relatives aux matériaux, des documents généraux cités à l'article 3 du CPS.

Les matériaux ou produits non visés par les documents généraux précités doivent être présentés par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'œuvre en temps voulu pour ne pas retarder la préparation du chantier, l'exécution des travaux ou les fournitures à approvisionner.

Le maître d'œuvre se réserve un délai de 10 jours pour faire part de son acceptation. Ce délai ne court qu'à partir de la date à laquelle ont été fournis tous les renseignements relatifs aux matériaux ou produits proposés par l'entrepreneur. Ce dernier doit prendre toutes les mesures utiles pour que leur mise en œuvre ne soit pas retardée par la durée des essais éventuels à effectuer pour vérifier qu'ils répondent aux spécifications imposées au marché.

III.2 - Matériaux pour béton

Les prescriptions relatives aux matériaux constituant le béton, leur livraison et leur stockage, la nature et la fréquence des contrôles auxquels ils peuvent être soumis, sont précisées dans l'IN 0034 (livret 2.21) du C.P.C.

Toutes les dispositions de l'IN 0034 (livret 2.21) concernant les granulats, les liants, les armatures et les éléments en béton préfabriqués sont applicables pour le présent marché, bien qu'il n'y ait pas de fourniture de béton prêt à l'emploi.

Pour tous les bétons et mortiers les granulats proviendront de carrières agréées par la SNCF.

* Caractéristiques de base du béton projeté (**pour réfection des voussoirs des bandeaux, corbeaux ou modillons …**)

- résistance minimale à 28 jours: 30 MPa en compression (C 30/37) suivant norme NF EN 206-1
- granulométrie 0/10 continu
- dosage minimal en ciment : 350 kg/ m^3. Les ciments doivent être qualifiés PM.
- La classe d'environnement est XS 1 suivant la norme NF EN 206-1

* Caractéristiques de base du béton pour les éléments préfabriqués ou coulés sur place (**pour réfection du refuge, corbeaux ou modillons …**)

- résistance minimale à 28 jours: 30 MPa en compression (C 30/37) suivant norme NF EN 206-1
- dimension maximale des granulats 10 mm
- dosage minimal en ciment : 350 kg/ m^3. Les ciments doivent être qualifiés PM.
- La classe d'environnement est XS 1 suivant la norme NF EN 206-1

La composition des bétons devra satisfaire aux stipulations des recommandations vis à vis des phénomènes d'alcali-réaction du LCPC. Le niveau de prévention pour l'ouvrage objet du présent marché est "B".

NOTA : Pour les bétons avant tout début des travaux et des essais, l'entrepreneur fera procéder à un bilan des alcalins des formules de béton proposées, par un laboratoire agréé SNCF.

* Mortier de finition prêt à l'emploi type "Durex" ou similaire, teinte : à définir en fonction de la teinte des maçonneries existantes

* Caractéristiques du mortier de rejointoiement et de matage
- dosage en liants : 250 kg de chaux naturelle +250 kg de ciment pour 1 m^3 de sable
- sable 0/6

III.4 - Armatures

Les prescriptions relatives aux armatures pour béton armé figurent dans l'IN 0034 (livret 2.21) du CPC.

Pour les aciers doux, il sera utilisé des aciers de nuance FeE 235.

Pour les aciers HA, il sera utilisé des aciers de nuance FeE 400 ou 500 soudables ou non soudables.

Pour le treillis soudé et les différentes barres d'ancrage du Fe TLE 500.

III.5 - Essais

L'entrepreneur proposera au tout début des travaux les formules de béton qu'il compte mettre en œuvre. Celles-ci seront soumises à l'agrément de la SNCF.

Essai de convenance :

Il sera réalisé avant le début des travaux sur 2 caissettes permettant l'extraction de 6 éprouvettes cylindriques (6x12) cm.

Les caissettes auront une dimension (60x60x15) cm.

Six éprouvettes seront écrasées à 7 jours et six à 28 jours.

Béton de contrôle :

Il sera réalisé sur l'ensemble du chantier 3 caissettes de 6 éprouvettes.

Par caissette 3 éprouvettes seront écrasées à 7 jours et 3 à 28 jours.

Si l'entreprise pour des raisons techniques propose plusieurs types de béton projeté, il sera réalisé un essai de convenance pour chaque type de béton projeté.

Toutes les prestations relatives à ces essais, la confection des caissettes, la fourniture et la mise en œuvre du béton, le transport au laboratoire agréé par la SNCF pour la réalisation des essais, l'extraction et la préparation des éprouvettes, les essais de celles-ci et la rédaction des procès verbaux des résultats, sont à la charge de l'entreprise.

III.6 - Echantillonnage de l'enduit de finition

L'entrepreneur traitera 3 panneaux de 1m² chacun, en enduit de finition pour déterminer le choix de la teinte de ce dernier. La moitié de chaque panneau sera finition grattée, l'autre taloché fin.

IV - NATURE ET MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

IV.1 – Travaux préparatoires

L'entrepreneur devra procéder à l'aménagement des accès aux zones de travaux, aux installations de chantier et aux aires de préfabrication.

L'entrepreneur devra également réaliser effectuer le débroussaillage pour l'établissement des installations de chantier et pour l'exécution des travaux, l'évacuation des éléments provenant de ces débroussaillages, notamment :

- L'enlèvement du lierre et de la végétation arbustive ou non des maçonneries de l'ouvrage.
- Le nettoyage des zones couvertes de mousse ou de lichens,
- L'évacuation des débris végétaux provenant du débroussaillage et de l'enlèvement de la végétation des maçonneries,
- L'évacuation des produits de démolition, de purge, de béton projeté à la décharge.

Il devra également s'assurer, par un confinement adéquat, la protection de la Bidassoa contre tous risques de pollution liés à l'activité du chantier (en cas de plaintes déposées à ce sujet, l'entrepreneur conservera l'entière responsabilité des dégradations qu'il aura provoquée).

L'utilisation de produits chimiques est proscrite.

IV.2 - Echafaudages

Les échafaudages, quel que soit leur type, doivent permettre de traiter les maçonneries en tout point de l'ouvrage.

L'entrepreneur doit :

- La fourniture et la mise en place des échafaudages conformément aux dispositions légales et réglementaires en vigueur, y compris leur visite de sécurité par un organisme agréé avant leur mise en service.
- Conformément à l'IN 0033 (livret 2.02) du cahier des prescriptions communes, tous les échafaudages laissant un passage libre à la circulation du public seront classés en 1ère catégorie ; ce qui sera notamment le cas pour une des arches. Cette dernière sera déterminée avec le représentant local de la SNCF sur place et en accord avec les marines nationales Espagnole et Française. Sous l'arche retenue l'entrepreneur aura obligation de laisser un passage minimal de 2.50m de largeur et une hauteur de 1.50m minimum par rapport au niveau le plus haut de la marée (5,47 NGF).

  Par ailleurs, l'une des arches devra obligatoirement libérer une passe navigable de dimensions minimum 2,50m de large et 1,50m de haut par rapport au niveau le plus haut de la marée, soit 5,47m NGF (4,97m NGF et 0,50m de sur cote). Cette arche sera à déterminer au moment des travaux d'un commun accord entre la SNCF et les marines française et espagnole

  Après montage et avant mise en service, ces échafaudages feront l'objet d'une visite de sécurité par un **organisme agréé**. Dans la mission confiée **à ce même organisme**, seront inclues les vérifications complètes (plans, notes de calcul, les procédures de montage et les dispositions d'appui ou d'accrochage) : **des échafaudages et de leurs assises** sous l'effet des charges apportées par ces échafaudages.

  Les travaux ne pourront débuter qu'après accord de cet organisme. Le résultat de cette vérification devra être consigné sur un registre qui pourra être consulté à tout moment sur le chantier. Cette vérification et la mise en conformité éventuellement nécessaire seront aux frais de l'entreprise. L'accord de cet organisme sera obligatoire chaque fois qu'il y aura modification ou déplacement de l'échafaudage
- Le montage et le démontage des différents échafaudages.

- L'entretien et la réparation des éléments constitutifs d'échafaudage.
- Les manutentions et les déplacements divers à toute distance.
- La mise en place de passerelles de services.
- Les frais occasionnés par les sujétions de travail liées aux voies circulées, tant ferroviaires que routières. La mise en place de dispositifs éventuels demandés dans ce sens par les exploitants des voies ferrés (RENFE et SNCF), les gestionnaires des voies routières, en particulier vis à vis des circulations routières et piétonnes, contre les chutes de matériaux de démolition ou les projections de mortier ou béton, etc...
- La confection de toute fondation superficielle pour assurer la répartition des charges au sol courant et tous dispositifs de calage permettant d'assurer la stabilité des échafaudages quel qu'en soit le type.
- Les sujétions de remise en état des terrains et constructions après travaux.
- Les sujétions de pertes de temps pour permettre à tout moment la réception et le contrôle des travaux exécutés par les représentants de la SNCF.

NOTA :

Pour tous les supports d'échafaudages à fixer ou à ancrer dans la maçonnerie de l'ouvrage, l'entrepreneur fera lors de la remise de son offre une proposition précise des moyens mis en œuvre et dégagera systématiquement les gabarits ferroviaires de circulation.

Si dans les solutions d'échafaudage l'entreprise envisage, de manière ponctuelle ou non, de travailler à partir de barges, elle prendra contact avec les gestionnaires de la Bidassoa pour l'obtention de toutes les autorisations utiles.

IV.3 - Travaux de maçonnerie

Les travaux suivants seront effectués :

- le décapage de la maçonnerie,
- la reconstitution partielle en béton projeté des bandeaux,
- la reconstitution partielle en béton de modillons et des corbeaux,
- l'ancrage de voussoirs de bandeaux,
- l'ancrage de libage d'avant bec et d'arrière bec,
- le rejointoiement de maçonnerie,
- la reprise d'épaufrures de béton armé en voûte sur l'arche n°3
- la réfection de la maçonnerie du refuge de la pile n°2 côté voie RFF/SNCF
- le rebouchage de fissures ou fractures

Ces travaux et les zones de maçonnerie à traiter sont répartis sur la totalité de l'ouvrage et leur localisation sera confirmée par le représentant local de la SNCF avec l'aide du contrôleur des ouvrages d'art du Pôle Ingénierie Ouvrages d'Art avant le démarrage des travaux.

IV.3.1 - Décapage de la maçonnerie sur la totalité de l'ouvrage

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, les surfaces à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Ces travaux comprennent :

- le décapage à l'eau sous pression ou sous (avec adjonction éventuelle ou non de détersif agréé), enlèvement des détritus et rinçage le cas échéant.

- si nécessaire, le décapage par projection d'abrasifs secs ou humides conformément à la réglementation, y compris enlèvement des détritus et lavage le cas échéant.
- Un essai sur 10 m² sera réalisé à titre de convenance pour s'assurer que le résultat de la technique mise en œuvre par l'entreprise correspond au résultat escompté ; à savoir élimination des stalactites, des salissures, mousses, lichens, etc…
- la récupération des déchets du décapage au moyen d'un géotextile filtrant installé sous l'ouvrage au moyen d'un échafaudage. Le maillage du géotextile est de 60 µm pour une épaisseur de 6 mm.
- le confinement du chantier par la mise en place de bâches de protection sur les côtés de l'ouvrage.
- la fixation de tous dispositifs de récupération des résidus, de manière à ce qu'il n'y ait aucun soulèvement possible quelles que soient les conditions climatiques.

IV.3.2 - Rejointoiement de maçonneries

Ces travaux seront réalisés selon les modalités ci-dessous.

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, le linéaire ou les surfaces à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

a) Dégarnissage des joints

Un dégarnissage mécanique devra être effectué de manière à atteindre le mortier sain et dur. En aucun cas, le dégarnissage ne devra dégrader les arêtes des éléments de maçonnerie (moellons, pierres de taille).

Si des zones présentent :

- ✓ soit un dégarnissage risquant par son importance tant en surface qu'en profondeur, de compromettre la stabilité du parement,
- ✓ soit une profondeur de dégarnissage supérieure à 10 cm,

il y aura lieu de prévoir un calage provisoire au fur et à mesure du dégarnissage par des coins en bois dur.

Il sera suivi d'un lavage à l'eau sous faible pression ou d'un nettoyage à l'air comprimé selon l'état des joints.

Le refouillement des joints devra être réceptionné par le représentant de la SNCF.

b) Rejointoiement

Le rejointoiement sera réalisé à l'aide d'un mortier dosé à 250 kg de chaux naturelle et 250 kg de ciment pour 1 m3 de sable sec et tamisé.

Le mortier sera mis en place mécaniquement sous une pression de 0,3 à 0,4 Mpa.

Sa consistance variera en fonction de la profondeur du regarnissage à effectuer et de la largeur du joint.

On adoptera un dosage en ciment d'autant plus riche que l'adhérence du mortier à la maçonnerie sera plus faible.

Les procédés d'exécution, ainsi que le matériel devront être soumis à l'agrément de la SNCF.

Le dégarnissage devra être réalisé par parties n'excédant pas les possibilités de l'entrepreneur en rejointoiement pendant la même période de travail. Le rejointoiement devra atteindre le niveau de déjointoiement à la fin de chaque poste de travail, de manière à ne laisser subsister aucune zone déjointoyée.

Immédiatement avant rejointoiement, le joint sera humidifié abondamment notamment en période sèche et sur parement exposé à une insolation importante.

Le surplus d'eau sera enlevé par soufflage.

Pour la maçonnerie en moellons assisés avec joint en retrait la profondeur maximale sera de 7cm.

Pour les pierres de taille des voussoirs des bandeaux, des corbeaux, des avants et arrières bec des piles la profondeur maximale sera de 10 cm

IV.3.3 - Réparation des modillons et des corbeaux cassés

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, les surfaces à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Phasage :

Le traitement de la maçonnerie des modillons et corbeaux sera réalisé par plots alternés et après rejointoiement des faces latérales en contact avec la maçonnerie, si nécessaire, et le joint entre le modillon et la plinthe en encorbellement en béton armé.

Dans tous les cas, l'entrepreneur veillera à la stabilité des pierres de plinthes et prévoira si nécessaire des moyens de calage pour celles ci.

Ces travaux comprennent :

- Purge manuelle, puis mécanique jusqu'à la partie saine des modillons,
- Fourniture et mise en place de l'épinglage de liaison pour le béton de reconstitution comprenant :
  - → forages de trous ∅ 32 mm et de longueur 32 cm (à partir du fond de la purge)
  - → fourniture et mise en place d'épingles HA 8 mm à raison de deux épingles doubles par moellon pour former des cavaliers
  - → scellement des épingles par mortier dosé à 600 kg de ciment
- soufflage et lavage.
- application d'un produit d'accrochage, type « Sikalatex » ou similaire
- Reconstitution de la maçonnerie par micro béton coulé dans le coffrage de la géométrie du modillon
- Ebavurage des arêtes du béton après décoffrage
- Fourniture et mise en œuvre d'un enduit de finition type « DUREX » teinté, par projection mécanique, finition par talochage fin grattage, façon d'arêtes et de faux joints (épaisseur de l'enduit : minimum 10 mm).

IV.3.4 - Reprise des épaufrures du béton de la voûte

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, les surfaces à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Ces travaux comprennent :

- purge manuelle puis mécanique jusqu'à la partie saine du béton avec dégagement complet des armatures corrodées jusqu'à l'apparition des parties saines
- préparation et passivation des armatures avec renforcement si nécessaire
- reconstitution du béton avec un mortier de réparation destiné à cet effet

la réparation des épaufrures sera réalisée pour des épaisseurs moyenne de 3 à 5 cm en fonction des profondeurs d'altération du parement en béton.

IV.3.5 - Réfection des voussoirs des bandeaux

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, le linéaire ou les surfaces à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Les travaux de reconstitution de la maçonnerie des bandeaux, prévus dans le cadre du présent marché, seront réalisés selon les 2 cas différents ci-dessous.

Le traitement de la maçonnerie des bandeaux sera réalisé par plots alternés de :

→ 3 voussoirs en zone de clé (la zone de clé étant fixée à 6 voussoirs de part et d'autre de la clé du bandeau)
→ 5 voussoirs hors zone de clé ;

ceci, si le nombre de voussoirs à traiter de manière continue est supérieur à 3.

En cas de zones à traiter de façon discontinue:

Si le linéaire de bandeau "sain" est inférieur à 3 voussoirs en zone de clé ou 5 voussoirs hors zone de clé, la réalisation sera exécutée par plots alternés; dans le cas où les zones saines sont supérieures aux longueurs ci-dessus, la réalisation des travaux sera exécutée sans plots alternés.

a) Reconstitution de la maçonnerie des bandeaux jusqu'à 20 cm d'épaisseur

Ces travaux comprennent :

- Purge manuelle afin d'éliminer les éléments de maçonnerie instable.
- Réalisation d'une purge mécanique jusqu'à 20 cm de profondeur maximale quelle que soit la nature de la maçonnerie au fond de cette purge ou purge jusqu'à la maçonnerie saine.
- L'arrêt sur les faces vues des purges, sera rectiligne, parallèle aux arrêtes des voussoirs du bandeau
- Fourniture et mise en place de l'épinglage de liaison pour le béton de reconstitution comprenant :
  → forages de trous ∅ 32 mm et de longueur 32 cm (à partir du fond de la purge)
  → fourniture et mise en place des épingles HA 8 mm
  → scellement des épingles par mortier dosé à 600 kg de ciment
  → soufflage et lavage.
  → fourniture et mise en œuvre d'aciers filant HA 8 mm dont un pour renfort de l'arête.

❖ Lorsque les surfaces à traiter couvrent plusieurs voussoirs en continuité, il sera réalisé :

  → deux épingles, par face de moellon, recourbées au niveau de l'arête
  → un acier filant HA 8 tous les **30 cm** dont un pour renfort de l'arête des voussoirs.

❖ Dans le cas d'un seul voussoir reconstitué, il sera réalisé :

  → deux épingles doubles par voussoir, pour former des cavaliers recourbés au niveau de l'arête ; il n'y aura pas de filant à mettre en œuvre.

- Application d'un produit d'accrochage, type « Sikalatex » ou simlaire avant la première passe de béton projeté
- Reconstitution de la maçonnerie par béton projeté tel que défini à l'article III.2
- Mise en place par projection à la lance, à l'aide de matériel type « voie sèche »
- Réalisation par passes successives de 7 cm maximum, finition sans aucun remaniement, brut de projection afin de recevoir l'enduit de finition.

- Fourniture et mise en œuvre d'un enduit de finition type « DUREX » teinté, par projection mécanique, finition par talochage fin grattage, façon d'arêtes et de faux joints (épaisseur de l'enduit : minimum 10 mm).

b) Reconstitution de la maçonnerie des bandeaux jusqu'à 30 cm d'épaisseur

Ces travaux comprennent :

- Purge manuelle afin d'éliminer les éléments de maçonnerie instable.
- Soutien provisoire avant la purge mécanique, des voussoirs à reconstituer et des voussoirs encadrant la zone à rescinder, par ancrage suivant les dispositions suivantes :
  → 1 ancrage **par voussoir**
  → ces ancrages seront alternés par face de voussoir
  → forage ∅ 36 mm par roto-percussion, dans la maçonnerie du bandeau, sur une profondeur de 1.00 ml minimum et 1.30 ml maximum, incliné de 15° vers le corps de la maçonnerie.
  → fourniture et mise en place d'ancrage de type "tubes perfo" de 1.20 ml de longueur minimale, constitué: d'une barre en acier ∅ 16 mm, filetée sur toute sa longueur (barre acier type GEWI); d'une plaque en acier de (150 x 150 x 10) mm percée en son centre et écrou.
  → le scellement sera effectué à l'aide d'un mortier dosé à 600 kg de ciment, introduit dans le forage dans toute sa longueur à l'aide d'une coquille métallique "perfo".
- Réalisation d'une purge mécanique jusqu'à la maçonnerie saine ou purge jusqu'à 30 cm d'épaisseur maximum quel que soit l'état du voussoir à 30 cm.
- Fourniture et mise en place de l'épinglage de liaison pour le béton de reconstitution comprenant :
  → forages de trous ∅ 32 mm et de longueur 32 cm (à partir du fond de la purge)
  → fourniture et mise en place des épingles HA 8 mm
  → scellement des épingles par mortier dosé à 600 kg de ciment
  → soufflage et lavage.
  → fourniture et mise en œuvre d'aciers filant HA 8 mm dont un pour renfort de l'arête.

❖ Lorsque les surfaces à traiter couvrent plusieurs voussoirs en continuité, il sera réalisé :

  → deux épingles par face de voussoir, recourbées de manière à épouser les contours de celui ci
  → lorsque la face du voussoir est équipée d'un ancrage type « tube Perfo », une des épingles pourra n'être que ligaturée sur l'ancrage ∅ 16 avec un recouvrement de 20 cm
  → un acier filant HA 8 tous les **20 cm** dont un pour renfort de l'arête du voussoir.

❖ Dans le cas d'un seul voussoir reconstitué, il sera réalisé :

  → deux épingles doubles par voussoir pour former des cavaliers, recourbés au niveau de l'arête ; il n'y aura pas de filant à mettre en œuvre.

- Application d'un produit d'accrochage, type « Sikalatex » ou similaire avant la première passe de béton projeté
- Reconstitution de la maçonnerie par béton projeté tel que défini à l'article III.2
- Mise en place par projection à la lance, à l'aide de matériel type « voie sèche »
- Réalisation par passes successives de 7 cm maximum, finition sans aucun remaniement, brut de projection afin de recevoir l'enduit de finition
- Fourniture et mise en œuvre d'un enduit de finition type « DUREX » teinté, par projection mécanique, finition par talochage fin grattage, façon d'arêtes et de faux joints (épaisseur de l'enduit : minimum 10 mm).

IV.3.6 - Ancrage verticaux et horizontaux de voussoirs de bandeaux par tubes "perfo"

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, les zones à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Les emplacements des ancrages sont implantés lors de la réalisation des travaux par le contrôleur des ouvrages d'art du Pôle Ingénierie du groupe Ouvrages d'Art.

Ces travaux comprennent :

- Forage par roto -percussion en Ø 36 mm dans la maçonnerie sur une profondeur de 1.50 m ou 2,00 m (hors zone de clé). Pour les ancrages verticaux, le forage sera exécuté avec une inclinaison de 5° par rapport à la verticale vers l'intérieur de la maçonnerie, horizontalement et perpendiculairement au parement pour les ancrages horizontaux.
- Fourniture et mise en place d'ancrage de type "perfo" constitué d'une barre acier type " GEWI" de 16 mm de diamètre pour les ancrages verticaux et de 20 mm pour les ancrages horizontaux, scellée dans la maçonnerie sur toute la longueur du forage à l'aide de coquille "perfo" et de mortier de ciment dosé à 600 kg.
- Refouillement de la pierre de taille ancrée sur une profondeur de 10 cm, de section carrée de 10 x 10 cm pour les ancrages verticaux et de 15 x 15 cm pour les ancrages horizontaux, fourniture et mise en œuvre d'une plaque acier de 10mm d'épaisseur de section 8 x 8 cm pour les ancrages verticaux et 13 x 13 cm pour les ancrages horizontaux, écrou de serrage, cachetage au mortier de ciment sur l'épaisseur de réservation moins 1,5cm, enduit décoratif de teinte voisine à la teinte des voussoirs.

IV.3.7 - Réalisation de tirants d'ancrages de boulonnage des libages en pierre de taille d'avant et d'arrière bec des piles

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, les zones à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Les emplacements des ancrages de boulonnage seront implantés lors de la réalisation des travaux par le contrôleur des ouvrages d'art du Pôle Ingénierie du groupe Ouvrages d'Art.

Ces travaux comprennent :

- Forage par roto-percussion, en diamètre 40 mm, dans la maçonnerie sur une longueur de 4.00 m. Le forage sera horizontal et pénétrant vers le cœur de la maçonnerie des piles.
- Fourniture et mise en place d'ancrage de type 'perfo' constitué d'une barre acier type 'Gewi' de 20 mm de diamètre scellée dans la maçonnerie sur toute la longueur du forage à l'aide de coquille 'perfo' et de mortier de ciment dosé à 600 kg
- Refouillement de la pierre de taille, à ancrer, sur une profondeur de 10 cm, de section carrée de 15 x 15 cm, fourniture et mise en œuvre d'une plaque acier de 10mm d'épaisseur de section 13 x 13 cm, écrou de serrage, cachetage au mortier de ciment sur l'épaisseur de réservation moins 1,5cm, enduit décoratif de teinte voisine à la teinte des libages.

IV.3.8 - Réfection de la maçonnerie du refuge côté voie SNCF sur P2

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, les zones à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Ces travaux comprennent :

- Dépose soignée des pierres de taille du refuge pour réemploi. Les pierres de taille dont la stabilité et l'état sont satisfaisants ne seront pas déposées. Enlèvement du mortier de pose ou de calage des pierres de taille
- Chargement, évacuation et stockage au soin de l'entreprise compris toutes les reprises manuelles ou mécaniques nécessaires. Ainsi que l'évacuation des gravois à la décharge de son choix.
- Confection et mise en place d'éléments en béton préfabriqués en remplacement des pierres de taille fracturées formant bahut et plinthe conformément à la situation d'origine levée sur place

- Mise en place, calage et scellement au mortier bâtard (consistance sable humide), des éléments en pierre de taille déposés ou en béton préfabriqué. La périphérie des joints sur une profondeur de 5cm sera traitée par rejointoiement mécanique avec une finition brossée

IV.3.9 - Injection de fissures ou fractures

Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, le linéaire ou les surfaces à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux.

Amenée du matériel d'injection et de son repliement en fin de chantier, son entretien en cours de travaux, la fourniture de tous les consommables

Les fissures ou fractures d'ouverture supérieure à 2.5 mm seront injectées.

Ces travaux comprennent :

- Préparation des fissures ou fractures par nettoyage soigné de toutes parties non adhérentes, impuretés diverses incompatibles avec l'injection, huiles ou graisse …
- La fourniture de la résine époxydique d'injection, dont le choix sera arrêté par le maître d'œuvre (lors de la remise de son offre, l'entrepreneur précisera le type de résine qu'il envisage de mettre en œuvre)
- Fourniture, mise en place et scellement des conduits d'injection, compris forage au diamètre approprié à ceux-ci
- Colmatage en surface des fissures ou fractures par ciment ou mortier fin dont la teinte se rapprochera de la teinte des pierres de taille ou de celui de la maçonnerie en générale avec lissage de finition et nettoyage des bords traités. La fonction du colmatage est d'éviter toutes pertes de résine en cours d'injection ou pendant la polymérisation.
- La pression d'injection sera limitée à 0.2 MPa et les quantités injectées par trou seront définies après une période d'essai
- Les forages équipés serviront successivement de trous d'injection et d'évents
- Coupe et / ou enlèvement des canules d'injection puis rebouchage des orifices laissés au mortier identique à celui utilisé pour le colmatage des fissures ou fractures.

OBSERVATIONS SUR L'ENSEMBLE DES TRAVAUX DE MACONNERIE

Avant toute intervention sur la maçonnerie de l'ouvrage, l'entrepreneur se fera notifier les parties d'ouvrage à traiter ainsi que le type de traitement, par le représentant qualifié de la S.N.C.F..

Il ne sera en aucun cas effectué de purge inférieure à 5 cm, de même, les épaufrures existantes inférieures à 5 cm ne seront pas traitées en travaux de maçonnerie.

B - NOTICE DESCRIPTIVE
DES TRAVAUX DE REFECTION
DE L'ETANCHEITE

SOMMAIRE

V – CONSISTANCE DES TRAVAUX

V .1 – Travaux préliminaires

V .2 – Travaux d'étanchéité

VI - MATERIAUX ET ESSAIS

VI.1 – Généralités

VI.2 – Justification de la provenance des matériaux – Produits et composants

VI.3 – Complexe d'étanchéité

VI.4 – Mortier de remplissage

VII - NATURE DES ETUDES ET TRAVAUX A EXECUTER

VII.1 – Généralités

VII.2 – Etudes d'exécution

VII3 - Implantation

VII.4 – Travaux préalables

VII.5 – Déblais, fouilles

VII.6 – Travaux d'étanchéité

V – CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à exécuter consisteront essentiellement à :

V.1 - Travaux préliminaires

Ces travaux comprennent :

- L'établissement d'un plan d'assurance qualité (PAQ).
- L'établissement d'un Plan d'assurance Environnement (PAE).
- Les études d'exécution, y compris les relevés sur place.
- Les démarches administratives et autorisations diverses nécessaires à l'exécution des travaux.
- Les installations de chantier dans une gare proche de l'ouvrage (point de garage des trains de travaux) y compris accès, clôtures et signalisation pour les manutentions diverses.
- L'installation de chantier au droit de l'ouvrage (pose de chemins de roulements éventuels, mis en œuvre des systèmes de protection vis à vis des circulations ferroviaires, itinéraires d'accès, etc…).
- Mise en place de protections vis à vis de la Bidassoa, pour éviter toute chute de matériaux.
- Implantation des profils sur l'ouvrage.

V.2 - Travaux d'étanchéité

Ces travaux comprennent :

- Dégarnissage du ballast.
- Rescindement de maçonneries en fond de fouilles en extrados des voûtes et celles formant glacis coté pierres de couronnement.
- Fouilles complémentaires dans la plate-forme des voies ferrées pour confection des drains d'extrémités et des exutoires.
- Forage des maçonneries pour la création des exutoires et la sortie des drains d'extrémités.
- Réaménagement de la trappe d'accès à la chambre de mine de la pile P1.

<u>Etanchéité générale :</u>

- Régalage et compactage du fond de fouille après dégarnissage et évacuation des matériaux
- Fourniture à pied d'œuvre, mise en place, réglage et compactage de la couche de forme en enrobé à froid,
- Fourniture, manutention diverses en gares, chargement, déchargement au chantier, reprise et transport à pied d'œuvre, déroulage et mise en place de la chape en bitume de type agréé par la S.N.C.F. avec recouvrement de 0,10 m minimum et soudage au chalumeau à propane sur la largeur de recouvrement.
- Fourniture, manutention diverses en gares, chargement, déchargement au chantier, reprise et transport à pied d'œuvre, déroulage et mise en place de la contre chape en feutre de type agréé par la S.N.C.F.

  Les chapes et contre-chapes demeurées en attente en fin de période de travail seront protégées contre toutes détériorations possibles (coup de fourche, poinçonnement du ballast, etc... sans rémunération particulière).

  Toute anomalie, percement, blessure, soudure décollée de la chape ou des contre-chapes devra être réparée immédiatement et signalée au responsable S.N.C.F. du chantier.

Relevés d'étanchéité :

Ces travaux comprennent :

- Exécution des relevés sur les maçonneries, préalablement nettoyées et dressées, par mise en place d'un enduit d'imprégnation à froid (E.I.F.) et collage d'une chape et d'une contre-chape préfabriquées, compatible avec le complexe général de l'ouvrage.
- Fourniture d'un couvre joint de protection en aluminium ou en acier inox et sa fixation par chevilles sur les pistes en béton.
- Application d'un joint silicone sur toute la longueur des couvre joints.

Evacuation des eaux en voûte :

Ces travaux comprennent :

- Fourniture, confection, mise en place dans les forages et scellement, de tuyaux en PVC de diamètre 100 mm munis d'une collerette (tubage du forage). Les longueurs des tubes seront à déterminer sur le site.
- Fourniture et mise en place des raccords d'étanchéité.
- Fourniture et mise en place sur le tubage d'une grille de protection 200 x 200 mm minimum en acier galvanisé.
- Fourniture et mise en place, dans l'axe du forage, d'un tuyau en PVC de diamètre 110mm, fendu.
- Fourniture et mise en place de galets 40/60.
- La fourniture et la pose d'un tuyau en béton Ø 250/200 et d'un couvercle en acier galvanisé. Ce dispositif est prévu pour permettre un accès visuel au forage. L'entreprise devra veiller à maintenir en place ce dispositif lors du ballastage et la repose des voies.

Evacuation des exutoires aux extrémités de l'ouvrage :

Ces travaux comprennent :

- Fourniture, confection et mise en place de drain Ø 150 dans les fouilles transversales. Le fond des fouilles aura préalablement reçu la couche d'enrobé et la chape bitume du complexe d'étanchéité.
- Fourniture et mise en place de galets roulés et de tissu filtrant.
- Fourniture, confection, mise en place dans les forages et scellement, de tuyaux en PVC de diamètre 100 mm munis de manchons de raccord avec les drains. Les longueurs des tubes seront à déterminer sur le site.
- Raccordement des drains d'extrémités à 2 regards à créer en crête de talus.
- Confection de descentes d'eau et d'un ouvrage de blocage de ces dernières en pied de talus.

VI - MATERIAUX ET ESSAIS

VI.1 - Généralités

Ce chapitre complète les prescriptions relatives à l'étanchéité citées en annexe de la présente notice.

VI.2 - Justification de la provenance des matériaux - Produits et composants

L'entrepreneur est tenu de justifier à tout moment sur la demande de la S.N.C.F. la provenance et la qualité des matériaux, produits et composants au moyen de lettres, de factures authentiques des fournisseurs, de C.C.P.U. (certificats de conformité de produits d'usine) de procès-verbaux d'essais si nécessaire, ou de toutes pièces en tenant lieu.

VI.3 - Complexe d'étanchéité

L'étanchéité de l'ouvrage est constituée de deux parties :

Surfaces horizontales :

- une couche de forme en enrobé à froid de 5 cm d'épaisseur après compactage ;
- un complexe d'étanchéité constitué d'une chape en bitume polymère armé et d'une contre chape feutre ;

Surfaces verticales (relevés) :

- une chape en bitume polymère armée ;
- une contre-chape en bitume préfabriquée,
- une protection.

Les complexes d'étanchéité devront être choisis parmi les produits figurant sur la "Liste d'Aptitude de la SNCF" jointe en annexe 1 à la présente Notice Descriptive. Ils devront être mis en œuvre suivant les indications figurant dans le document SNCF « Prescriptions relatives à l'étanchéité des Tabliers en béton armé en béton précontraint ou en métal ».

L'entrepreneur devra fournir :

- nom et adresse de l'entreprise chargée de l'étanchéité, son numéro de qualification professionnelle devra être exclusivement le n° 20902 ou 02802 du fascicule 20 "Génie Civil" de la S.N.C.F.
- les matériaux d'étanchéité choisis.

VI.4 - Mortier de remplissage

Les défauts liés au rescindement des maçonneries sous voies seront remplis par un mortier de ciment – consistance sable humide – dosé à 400 kg / m3 de sable, soigneusement réglé suivant les profils à atteindre et compacté.

VII - NATURE DES ETUDES ET TRAVAUX A EXECUTER

VII.1 - Généralités

Les études et travaux seront exécutés conformément aux dispositions des divers documents applicables à la commande et énumérés dans le Cahier des Prescriptions Spéciales (C.P.S.).

Ils seront contrôlés suivant les procédures définies dans les pièces visées au marché, notamment dans les livrets des Cahiers des Prescriptions Communes (C.P.C.) de la S.N.C.F. applicables à la commande.

L'objet du présent chapitre est de préciser, compléter et éventuellement modifier les prescriptions des documents généraux, pour ce qui concerne les modes d'exécution propres à chaque partie ou nature d'ouvrage.

Il est rappelé que les dessins du projet ne sont fournis qu'à titre indicatif par la S.N.C.F. ***La situation géométrique des lieux et les caractéristiques exactes de l'ouvrage et ses détails doivent être vérifiés par l'entrepreneur***. Les méthodes d'exécution doivent être arrêtées par l'entrepreneur avant l'établissement des dessins, en accord avec le maître d'œuvre. Aucun travail, quel qu'il soit, ne pourra être ***entrepris avant accord sur les dessins, P.A.Q. et procédures correspondants.***

Tous les frais d'études, ainsi que la fourniture de tous les documents (dessins, notices) définis dans la notice descriptive, concernant les dispositions provisoires et définitives, sont compris dans le montant du marché.

VII.2 - Etudes d'exécution

Celles-ci sont établies suivant l'article 40 du Cahier des Clauses et Conditions Générales (C.C.C.G.) et l'article 9 du Cahier des Prescriptions Spéciales (C.P.S.) pour ce qui concerne le nombre d'exemplaires à fournir et le destinataire.

Documents à établir par l'entrepreneur

La consistance des documents d'exécution à fournir par l'entrepreneur (notes de calculs, justifications diverses, dessins d'exécution) et les documents soumis à la procédure des visas sont indiqués:

- pour les ouvrages ou parties d'ouvrages en béton armé : au chapitre 0 du livret 2.01 du Cahier des Prescriptions Communes (C.P.C.),
- pour les ouvrages provisoires au livret 2.02 du Cahier des Prescriptions Communes (C.P.C.),
- pour le "plan qualité", aux livrets 2.00, 2.01 (chapitre 0) et 2.21 (chapitre 1 et 2) du Cahier des Prescriptions Communes (C.P.C.),
- ainsi qu'à l'article 9 du Cahier des Prescriptions Spéciales (C.P.S.)

Prescriptions complémentaires

Les divers articles précités sont complétés comme suit :

- Plan d'ensemble

L'entrepreneur doit fournir le dessin d'ensemble de l'ouvrage des divers ouvrages obtenu à partir du plan de projet et complété éventuellement par les diverses dispositions retenues pour l'exécution.

- Projet d'installation de chantier:

Le projet d'installation de chantier, cité à l'article 42 du Cahier des Clauses et Conditions Générales (C.C.C.G.) est à détailler suivant les diverses phases d'exécution et doit être accompagné de tous les dessins et coupes nécessaires à la détermination précise des cotes d'encombrement des chantiers.

Ces documents doivent indiquer notamment les dispositions envisagées pour :

- les accès au chantier, balisage, points de rencontre,
- les installations fixes de chantier (accès, ateliers, locaux, stationnement des engins, dépôt de matériaux, etc.) et ceci en gare et sur le site,
- l'alimentation en matériaux, en eau, en énergie,
- l'enlèvement des produits de démolition, terrassements et fouilles,
- l'exécution des différentes parties d'ouvrage,
- les moyens mis en œuvre pour toutes les manutentions.

- Manutentions :

L'entrepreneur établira tous les documents nécessaires à la justification des dispositions envisagées pour les manutentions (opérations de terrassements, de chargement, d'acheminement, de stockages provisoires ou définitifs, de mise en place). Il définira tous les engins utilisés.

VII.3 - Implantation

L'implantation des ouvrages est à réaliser conformément à l'article 4.11 de l'IN 0034 (livret 2.21) de la S.N.C.F. et à l'article 38 du Cahier des Clauses et Conditions Générales (C.C.C.G.) applicable aux marchés de travaux de la S.N.C.F. (édition 10/2001).

Au cas où certains piquetages spéciaux auraient été exécutés par la S.N.C.F. ou une tierce personne, l'entrepreneur serait néanmoins tenu d'en vérifier la concordance avec la situation existant réellement sur le terrain et, s'il y a lieu, de les rectifier à ses frais.

VII.4 - Travaux préalables

Les travaux préalables comprennent entre autres:

- l'aménagement de la zone mise à disposition de l'entreprise pour ses installations de chantier, ainsi que des accès et aires de chantier,
- l'exécution de petites constructions accessoires liées à la bonne conduite des travaux objet du marché (protections diverses de sécurité, voies de cheminement d'engins, etc ...).

VII.5 - Déblais, fouilles

L'entrepreneur est tenu de procéder à la démolition de toutes les maçonneries rencontrées dans les déblais et de signaler tous obstacles ou canalisations enterrés découverts au cours des travaux.

Préparation du fond de fouille

Le fond de fouille sera réglé et compacté après élimination des éléments grossiers pouvant gêner la mise en œuvre de l'enrobé.

Dans le cadre de présence de glaise ou de matériaux instables, ceux-ci seront purgés et remplacés par un matériau sain, ballast dans le cas de petites poches, grave 0/31.5 compactée par tranches de 20cm pour les zones étendues ou profondes.

Dans les zones présentant une faible épaisseur entre le dessus de la maçonnerie et le dessous de traverses, il sera nécessaire de rescinder la maçonnerie et de réaliser un reprofilage avec remplissage des défauts par mise en œuvre de mortier pulvérulent.

Le matériel de rescindement sera adapté à la nature des matériaux à rescinder.

Des carottages on été réalisés afin d'apprécier leur résistance. Les carottes sont visibles à l'Infrapôle Aquitaine

VII.6 - Travaux d'étanchéité

VII.6.1 - Généralités

L'utilisation de pince à riper sera formellement interdite sur l'étendue des zones traitées en étanchéité. Si, exceptionnellement les nécessités du chantier imposaient l'emploi de pinces à riper leur usage devrait s'accompagner de précautions spéciales préservant le dispositif d'étanchéité et soumise à l'accord de la S.N.C.F.

Les calages de voie réalisés au contact du dispositif d'étanchéité ne devront en aucun cas occasionner la détérioration de celui-ci. La procédure relative à ces calages devra recevoir l'agrément de la S.N.C.F.

L'abaissement du ballast de la sous-couche, ou du remplissage, le reprofilage aux pentes prescrites sera conduit de façon à ne pas épaufrer ou détruire les maçonneries existantes sur l'ouvrage.

VII.6.2 - Dégarnissage - Profilage d'assise d'étanchéité

a) Dégarnissage

Le dégarnissage, les abaissements et profilage nécessaires à l'assise du dispositif d'étanchéité seront effectués mécaniquement avec du matériel routier parfaitement adapté aux conditions particulières d'exécution :

- étroitesse des chantiers qui rend certaines manœuvres impossibles,
- voie contiguë exploitée,
- circulation et travail des engins sur la voie, avec le souci de ne pas endommager les matériaux de voie ou installations diverses en place, déposés ou à mettre en œuvre.

b) Evacuation du vieux ballast et de tous les produits de déblais ou de démolition

L'enlèvement du vieux ballast, des produits provenant des rescindements de maçonnerie et des détritus, se fera, au choix de l'entreprise, par train de travaux (voir CPS pour définition des engins pouvant être mis à disposition de l'entreprise par la SNCF) ou par camions.

VII.6.3 - Dispositif d'étanchéité

a) Soudure thermique de la membrane d'étanchéité

Précautions particulières

* S'assurer du bon positionnement des lés et de leur collage.
* Veiller au bon marouflage de la chape.
* Interdire toute circulation d'engin sur la chape non protégée.
* L'apport de chaleur doit être tel que l'opération de soudage fasse fondre superficiellement l'interface des lés à raccorder. Un marouflage simultané effectué avec une roulette en caoutchouc dur, assure une parfaite interpénétration du matériau à raccorder.

b) La chape en bitume sera raccordée :

- aux collerettes en PVC :
  La platine en PVC sera prise en sandwich entre 2 couches d'étanchéité et soudée sur celles-ci ; la platine ayant reçu au préalable un EIF sur ses 2 faces.
- aux plinthes des maçonneries : la chape bitume sera posée en adhérence totale sur une hauteur minimum de 0,15 m à l'aide d'un chalumeau à propane après application d'un enduit d'imprégnation à froid (EIF).

c) La protection du relevé d'étanchéité sera réalisée par le système comprenant :

- la fourniture et la pose de tôles en équerre en aluminium ou en acier inox ;
- la fourniture et la mise en place de fixations par chevilles tous les 50cm,
- la fourniture et la pose de joint silicone.

La réalisation du complexe d'étanchéité devra être effectuée par une entreprise agréée techniquement par la S.N.C.F. et qui assumera une garantie décennale.

En cas de conditions atmosphériques difficiles (forte hygrométrie), le soudeur devra tout mettre en œuvre pour obtenir une fusion correcte du matériau et en particulier toute trace d'eau ou d'humidité sera éliminée afin d'éviter un thermocollage douteux. L'Entreprise prévoira à sa charge et à ses frais un système de protection par bâches pour lui permettre d'exécuter les travaux d'étanchéité même en cas de pluie.

VII.6.4 - Mise en place de la couche de ballast avant repose de la voie.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que la circulation des engins de chantier sur le complexe d'étanchéité est interdite.

Les méthodes pour décharger le ballast seront prévues en conséquence par l'entreprise.

Les engins de chantier ne seront autorisés à circuler qu'après avoir réparti le ballast sur une hauteur minimum de 20 cm.

VII.6.5 - Prescriptions Particulières

Les cotes d'altitude de la voie seront repérées par la S.N.C.F., leur conservation et toutes cotes intermédiaires sont à la charge de l'entreprise.

Les cotes d'altitude sont rattachées au système de nivellement N.G.F.

Avant tous travaux, l'entrepreneur devra se renseigner auprès du représentant de la S.N.C.F. sur la présence éventuelle de câbles et canalisations diverses à l'intérieur ou à l'extérieur de l'ouvrage, et prendre à ses frais toutes précautions pour éviter leur détérioration.

Les autres dispositifs de sécurité seront déposés et reposés lors des intervalles travaux par le personnel S.N.C.F.

L'aménagement éventuel d'accès aux chantiers, d'aires de garage des engins et du matériel, et la remise en état des lieux après travaux se fera en accord avec le représentant de la S.N.C.F. à la charge et aux frais exclusifs de l'Entrepreneur.

Le nettoyage final de chaque chantier est à la charge et aux frais de l'entrepreneur.

C - NOTICE DESCRIPTIVE DES TRAVAUX DE VOIE

SOMMAIRE

VIII – CONSISTANCE DES TRAVAUX

VIII .1 – Travaux préliminaires

VIII .2 – Travaux de voie sur voie à écartement espagnol

VIII.3 – Travaux de voie sur voie à écartement UIC

IX – CONDITIONS PARTICULIERES DE REALISATION DES TRAVAUX

X – PRESCRIPTIONS SPECIALES

X.1 – Conditions de réalisation des travaux voies

X.2 – Manutentions

X.3 – Matériels et matériaux

VIII – CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à exécuter consisteront essentiellement à :

VIII.1 - Travaux préliminaires

- L'établissement d'un plan d'assurance qualité
- Les études d'exécution, y compris les relevés sur place
- Les démarches administratives et autorisations diverses nécessaires à l'exécution des travaux
- Les installations de chantier dans une gare proche de l'ouvrage (point de garage des trains de travaux) y compris accès, clôtures et signalisation pour les manutentions diverses
- L'installation de chantier au droit de l'ouvrage (pose de chemins de roulement éventuels, mis en œuvre des systèmes de protection vis à vis des circulations ferroviaires, itinéraires d'accès, etc.…)
- Mise en place de protections vis à vis de la Bidassoa, pour éviter toute chute de matériaux
- Implantation des profils sur l'ouvrage
- Déchargement depuis wagons du matériel de voie au parc en gare d'Hendaye

VIII.2 - Travaux de voie sur voie à écartement espagnol

Les travaux comprennent :

- Dégarnissage du ballast
- Coupe de rails dans les appareils 0.11 (BS 2) côté espagnol et 0.13c (BS 150) côté français pour création joint
- Dépose du ½ appareil BS 2
- Dépose de la voie sur l'ouvrage (environ 102m)
- Dépose d'une partie de l'appareil BS 150 côté français
- Rangement du matériel voie
- Mise en œuvre de ballast épaisseur 15 cm sous traverses
- Reprise du matériel voie au parc
- Pose de la voie sur l'ouvrage
- Pose du ½ BS 0.13c côté français et ½ BS 0.11 côté espagnol
- Réalisation soudures aluminothermiques
- Mise à niveau de la voie et appareils et réalisation des profils de ballast
- Nivellement complémentaire

Les travaux de dépose seront réalisés avant les travaux d'étanchéité. Les travaux de pose s'effectueront après finition de l'étanchéité sur l'ouvrage et conformément aux schémas d'armement (plans 655/233/200/1-2 et 1-3).

VIII.3 - Travaux de voie sur voie à écartement UIC

Les travaux comprennent :

- Dégarnissage du ballast
- Coupe de rails dans les appareils 0.11 (BS 4) côté espagnol et 0.11 (BS 97) côté français pour création joint
- Dépose du ½ appareil BS 4 côté espagnol
- Dépose de la voie sur l'ouvrage (environ 120m)
- Dépose du ½ appareil BS 97 côté français
- Mise en œuvre de ballast épaisseur 15 cm sous traverses
- Repose de la voie sur l'ouvrage
- Repose du ½ BS 97 côté français et ½ BS 4 côté espagnol
- Réalisation soudures aluminothermiques
- Mise à niveau de la voie et appareils et réalisation des profils de ballast
- Nivellement complémentaire

Les travaux de dépose et repose sont réalisés à l'avancement des travaux d'étanchéité conformément aux schémas d'armement (plans 655/233/200/1-2 et 1-3). Cette voie sera rendue à la circulation tous les jours de 1h00 à 2h30.

IX – CONDITIONS DE REALISATION DES TRAVAUX

Les conditions exactes de réalisation des travaux et les règles de sécurité à respecter sont définies dans d'autres documents, liés (PGC, SPS, CPS,…).
Toutefois, il est rappelé que ces travaux, réalisés au sein d'une gare en activité, nécessiteront l'utilisation d'engins adaptés (dégarnissage, évacuation) et la mise en place de protection.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la présence éventuelle d'entreprises devant effectuer des travaux dans le périmètre du chantier sans pour cela qu'il puisse en réclamer une indemnité. De plus ces entreprises sont susceptibles d'évoluer sur le site et d'emprunter des accès communs.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée particulièrement sur la présence régulière de trains desservant le triage d'Hendaye.

Sur le plan de la sécurité, l'interférence des entreprises sera réglé au Plan Général de Coordination (P.G.C.) établi par le coordonnateur sécurité.

IX – PRESCRIPTIONS SPECIALES

IX.1 – Conditions de réalisation des travaux voies

Les travaux voies seront exécutés conformément aux schémas d'armement.

L'Entreprise est tenue pour responsable de la conservation du tracé actuel ; elle devra assurer tous les repérages qui s'avéreraient nécessaires aux cours des travaux.
La pose de voie devra satisfaire les conditions suivantes :

Pose en plan : + ou – 5 mm Pose en niveau: + 0 à – 5 mm Dévers de pose : 0 mm

Les travaux de voies et de dégarnissage devront s'accompagner de précautions spéciales voir paragraphes X.6.1 et X.6.2.

L'ensemble de ces travaux, pose de voies et appareils de voies, soudures devront satisfaire à l'ensemble des règles repris aux documents particuliers du CPS.

IX.2 – Manutentions

D'une façon générale, l'entreprise assurera l'ensemble des manutentions des matériels de voie fournis par le maître d'ouvrage avec :
- déchargements de sur wagons ou camions à l'approvisionnement
- toute mise en stock provisoire des matériels au parc ou sur chantier
- toute reprise depuis le parc et amenée à pied d'œuvre sur l'ensemble des zones repris au présent marché
- pour le ramassage et le repliement au parc, les matériels de voie non utilisés seront triés, rangés, stockés ou chargé sur wagon pour expédition.
- y compris tous engins et personnels nécessaires à ces opérations

Les prix de bordereau des travaux de voies intègrent ces opérations.

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation si, une partie des matériaux, appareils de voie, traverses, rails, menu matériel de voie, notamment, était déchargée par une autre entreprise préalablement à l'ouverture du chantier.

IX.3 – Matériels et matériaux

IX.3.1 Matériels et matériaux fournis par le maître d'ouvrage

- voir Article 4 du CPS

Ligne de Bordeaux à Irun (n° 655)

Pont International sur la BIDASSOA

Km 233+251

TRAVAUX DE REFECTION DE L'ETANCHEITE ET DES MACONNERIES

ANNEXE PHOTOS

Elévation de l’ouvrage

Vue de dessus de l’ouvrage

Voûte en béton projeté dégradée

Voûtes maçonnées

Refuge à réparer

Modillons à rejointoyer

Dégradations des voussoirs bandeaux

Exemple de l’état actuel des pistes mises en place en 2006

C5

A

2,5

9,2

11,3

Evacuation vers la Bidassoa

regard

IRUN (ESPAGNE)

VE

1%

1%

Drain à construire

VF

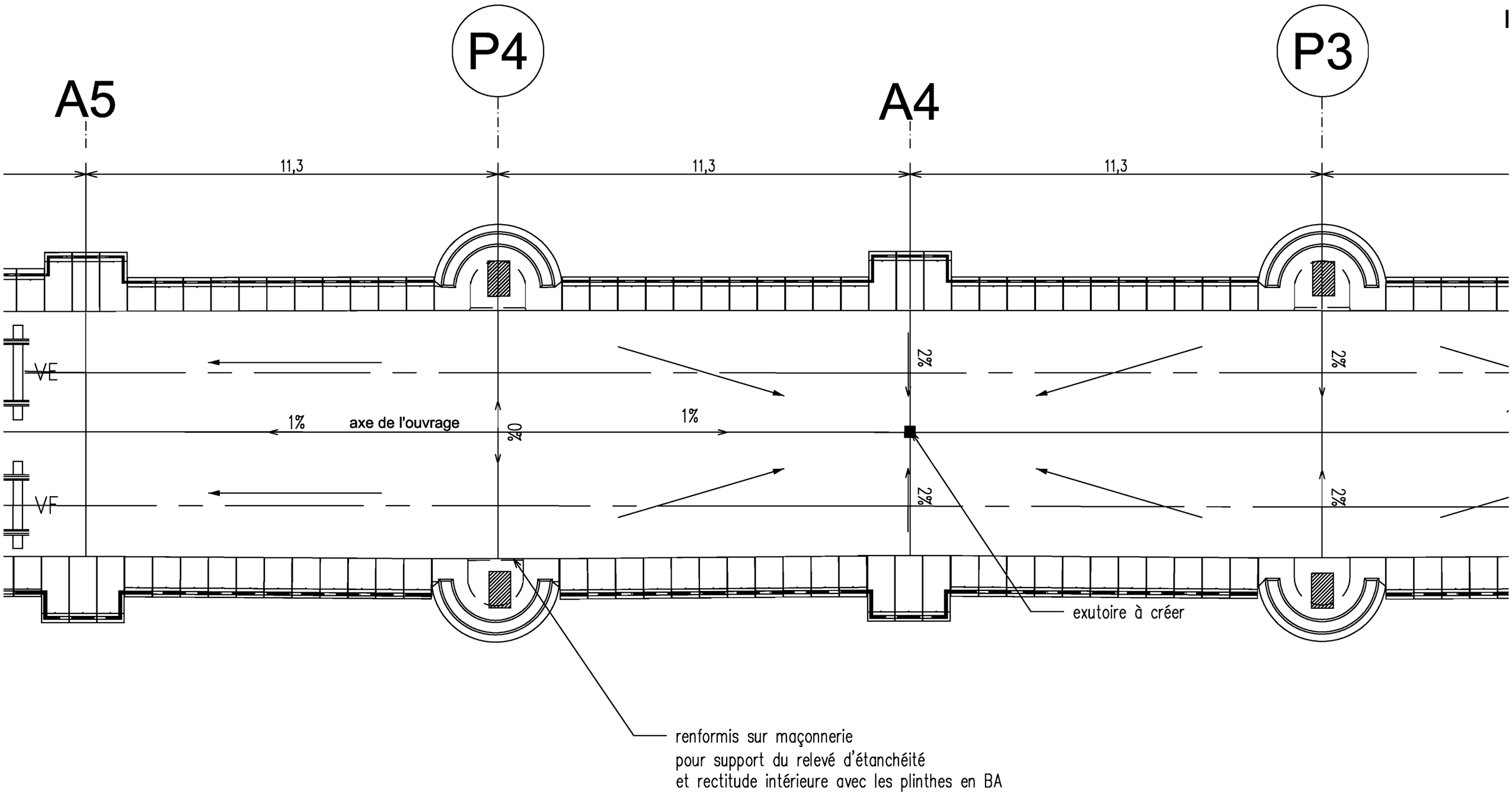
massif

trottoir

clôture

maisonnette

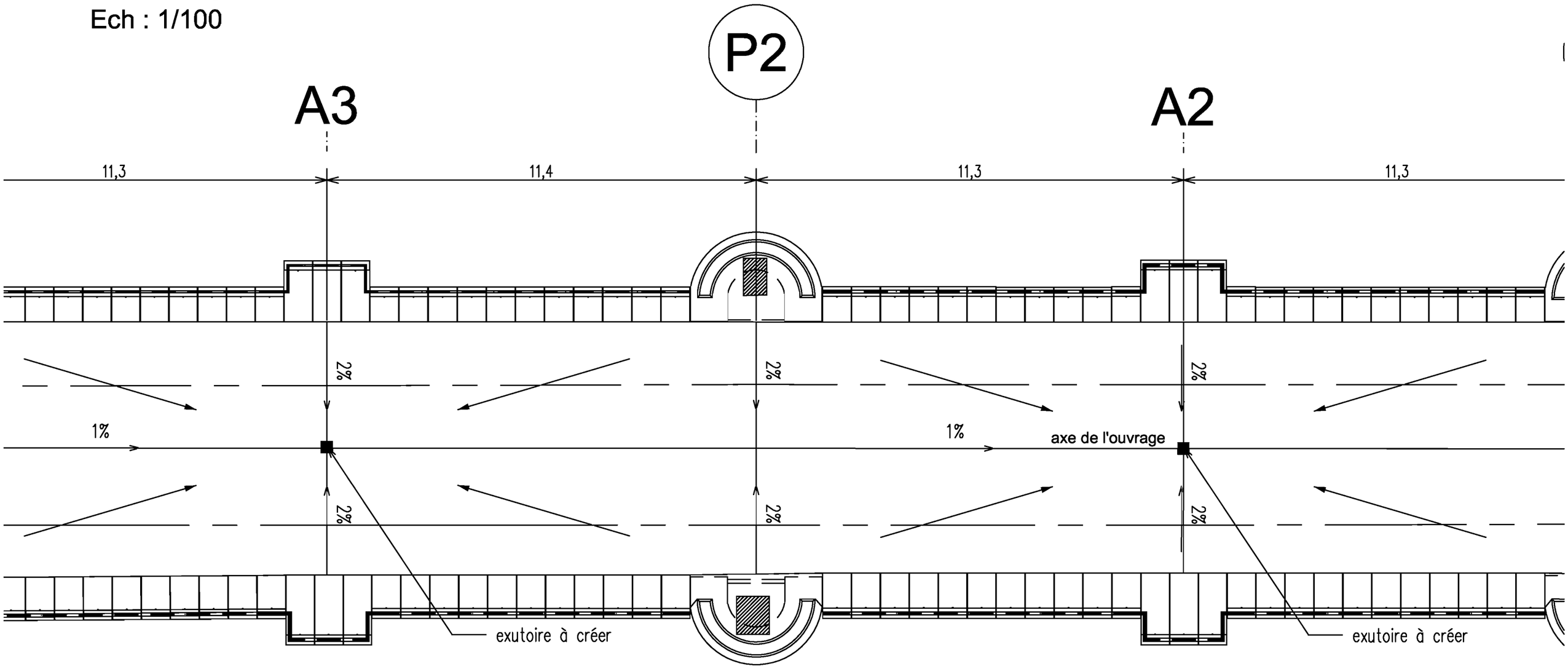
Vu



Etanchéité horizontale: couche de form
Relevés: chape en bitume polymère a

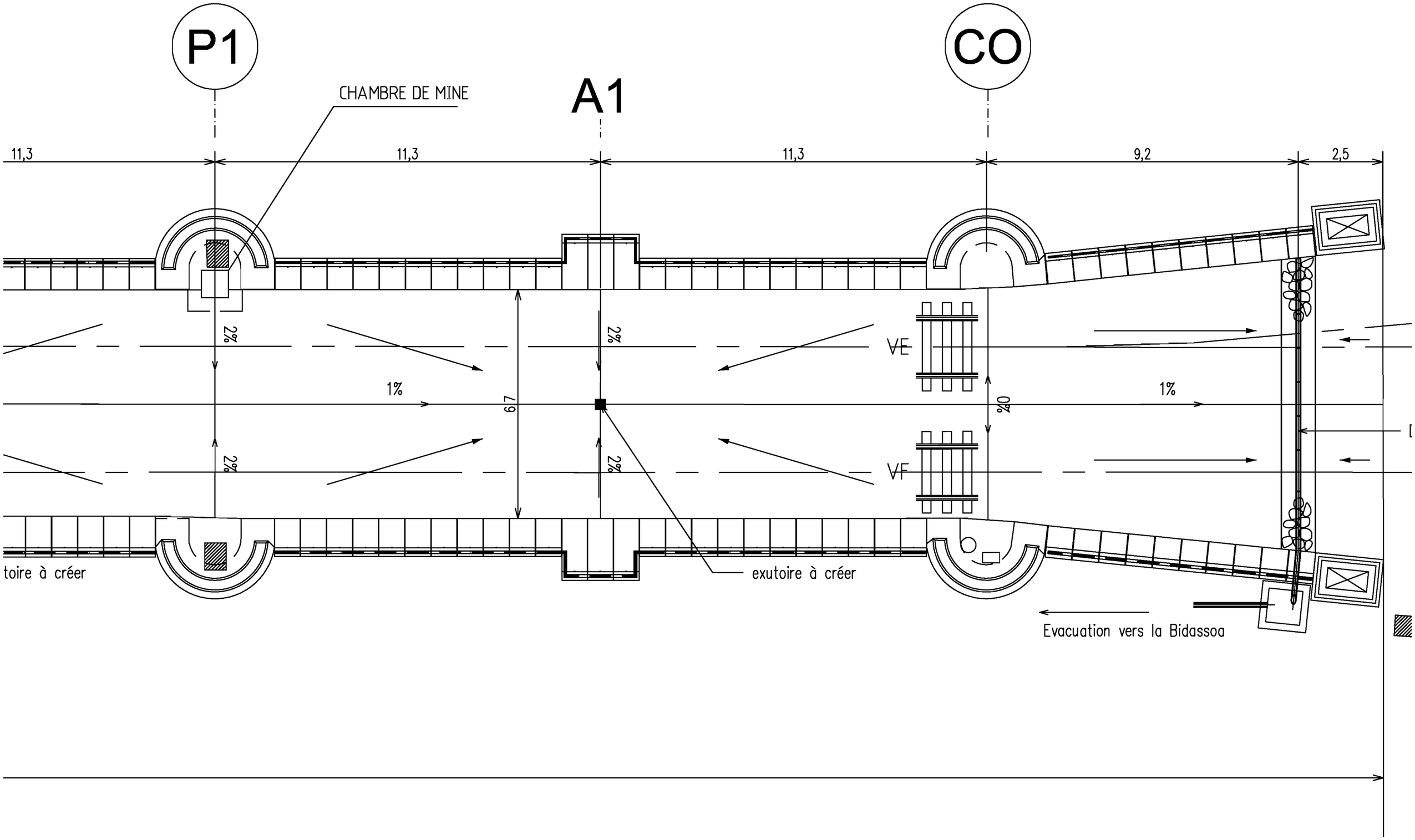
Vue en plan

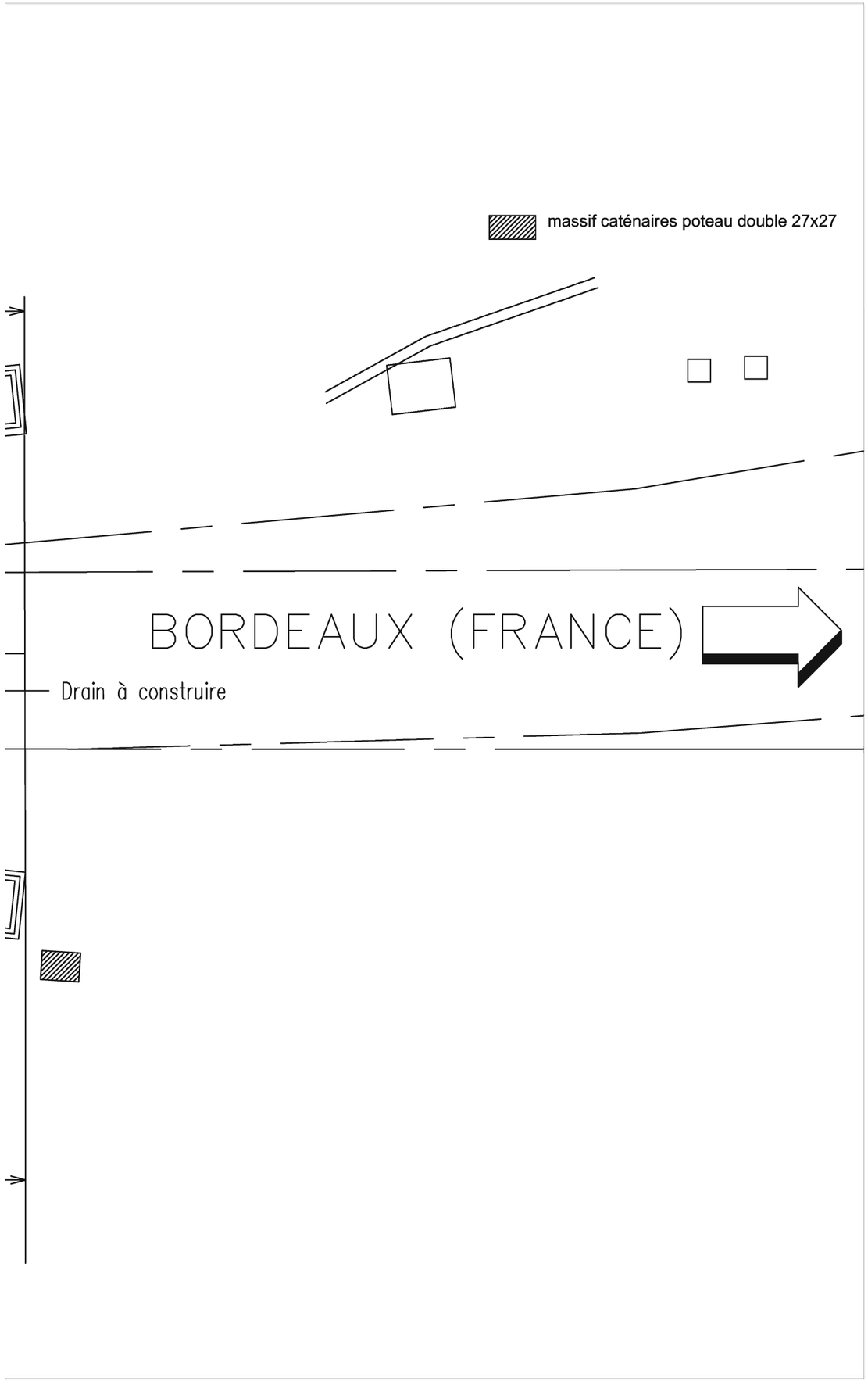
Ech : 1/100



136,7

ᵢ de forme en enrobé à froid + chape en bitume polymère armée + contre-chape feutre
ymère armée + contrechape en bitume préfabriquée (compatibles avec la chape horizontale)


P1
CO
A1
CHAMBRE DE MINE
11,3
11,3
11,3
9,2
2,5
2%
2%
2%
2%
1%
1%
6,7
0%
VE
VF
toire à créer
exutoire à créer
Evacuation vers la Bidassoa



Maîtrise d'Ouvrage :

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Réseau Ferré de France
92, avenue de France
75648 PARIS Cedex 13

Direction des Opérations Sud-Ouest
88-89, quai des Chartrons
CS 80004, 33070 Bordeaux Cedex

Maîtrise d'Ouvrage Déléguée :

SNCF

DIRECTION CONTRATS ET SERVICES AUX CLIENTS
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Mandatée
Poitou-Charentes Aquitaine
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réfection du pont international sur la Bidassoa

Réfection de la maçonnerie et de l'étanchéité

LIGNE : BORDEAUX - IRUN (n°655) KM : 233+251

VUE EN PLAN

Indice N°	Date	Modifications	Etabli par Nom / Visa	Vérifié par Nom / Visa	Validé par le responsable de l'affaire Nom / Visa
0	17/05/2011	1ère Edition	M. SOYEUX	JP PAGES	JP PAGES
A					
B					
C					

Emetteur :

INGÉNIERIE SUD-OUEST
PÔLE DE BORDEAUX – GROUPE OUVRAGE D'ART
54bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Maîtrise d'Oeuvre Générale :

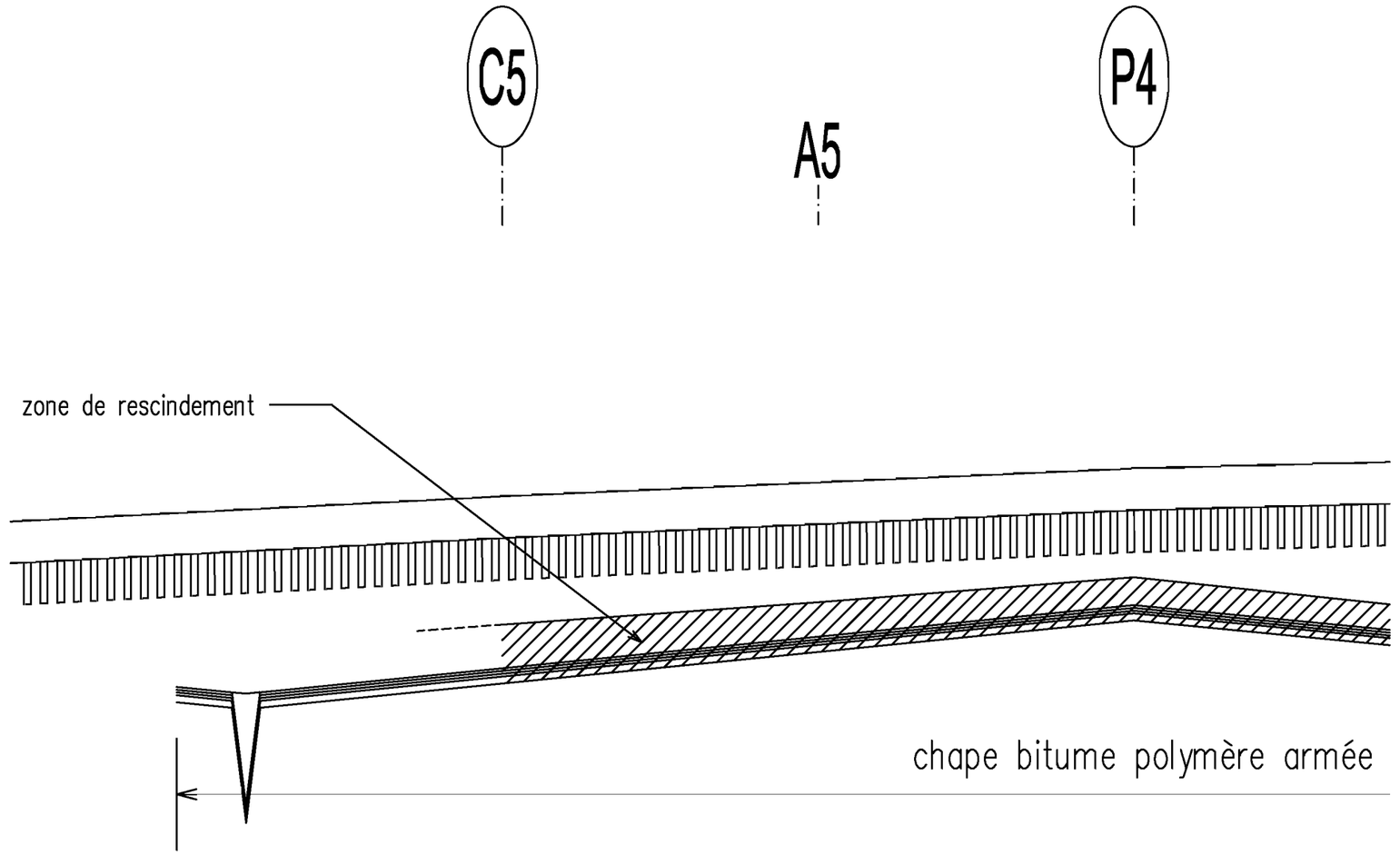
DIRECTION DE L'INGÉNIERIE
INGÉNIERIE SUD OUEST - PÔLE DE BORDEAUX
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Fichier informatique : Bidassoa_DCE2_Plan 1_0..dwg

Date : 17/05/2011
Echelles : 1/100

PHASE : REA

Emetteur	Ligne	Km	N° document	Indice
IGR-ISO-BD-OA	- 655 -	233+251 -	DCE 01	0

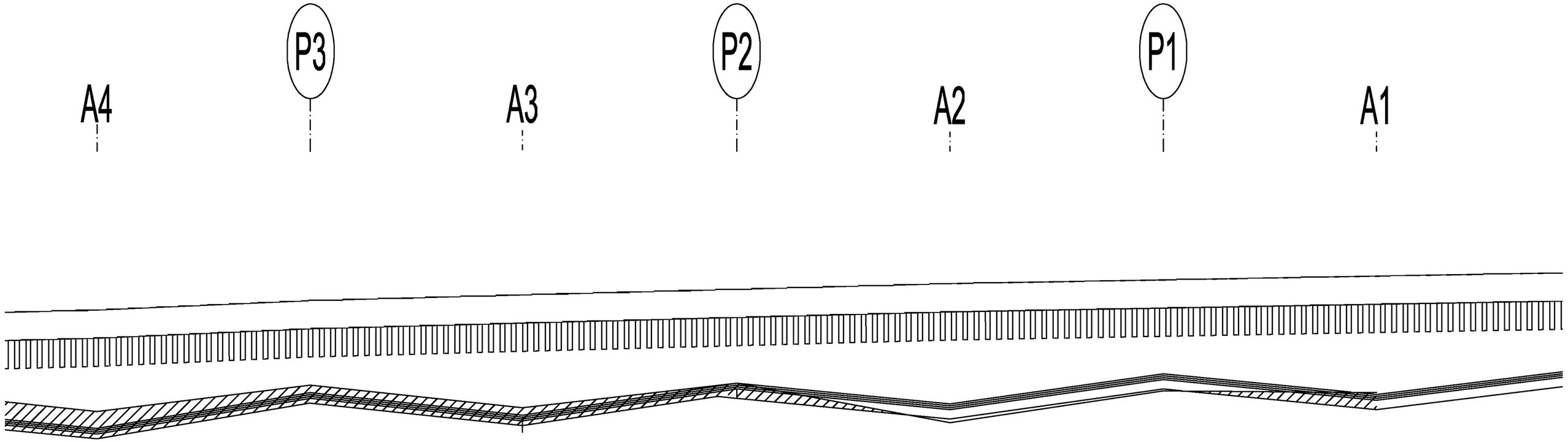


1/20

1/200

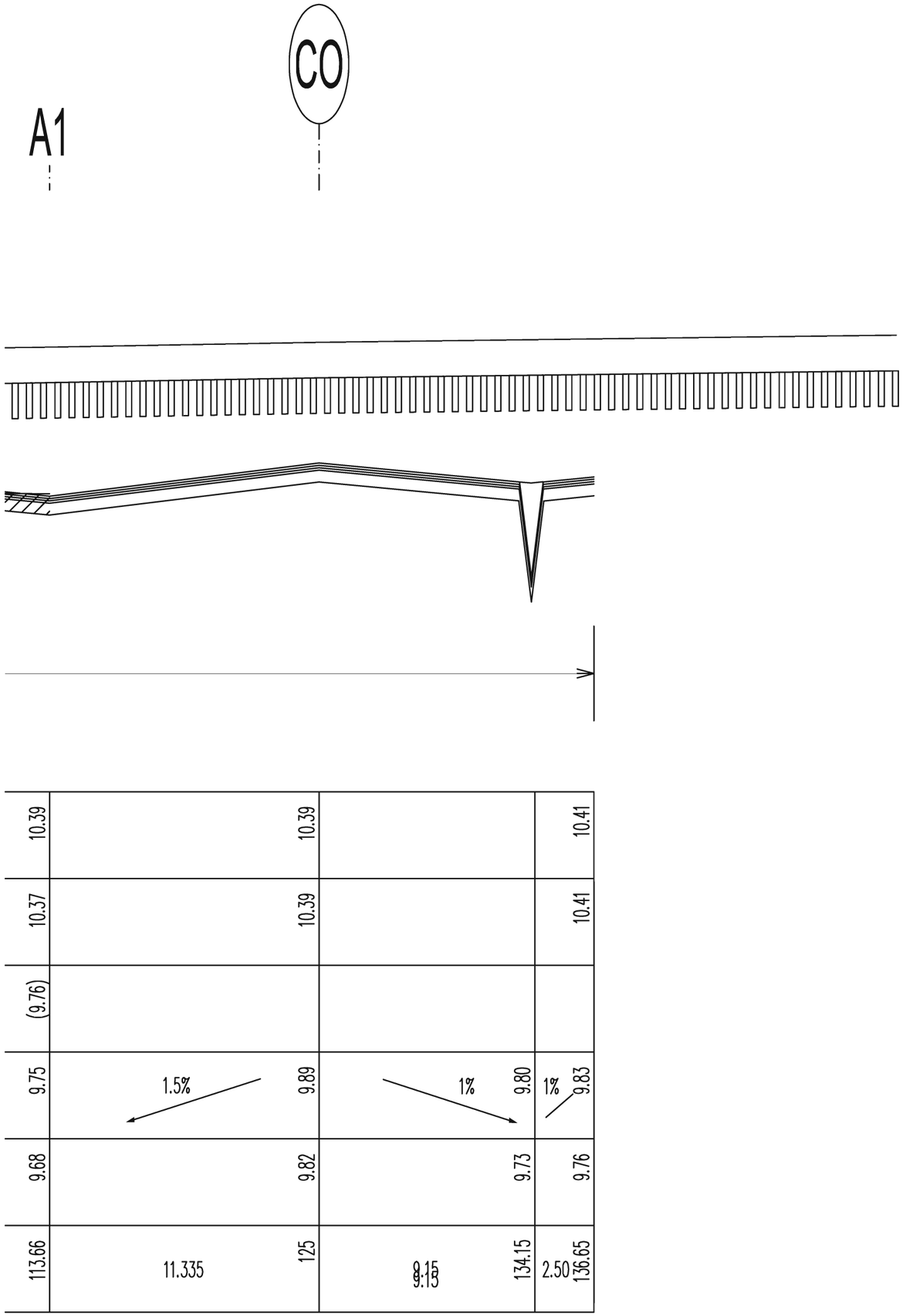
Plan de comparaison 8,50 m

Altitude dessus rail actuel	10.01			10.08		10.12		10.17				
Altitude dessus rail futur	9.99			10.07		10.12		10.17				
Altitude mesurée (ou suposée) des maçonneries actuelles sous rail extérieur				9.61		(9.69)		(9.78)				
Altitude étanchéité (niveau fini, sous rail extérieur) & Pentes	9.38	1% ↘	9.35	1% ↙	9.44	1% ↙	9.56	1% ↙	9.67	1% ↘		
Altitude finie du niveau de l'Asparoc (sous rail extéreur)	9.36		9.33		9.42		9.54		9.65			
Distances partielles et cumulées	0,00		2.50		9.15		11.65		11.335		22.98	34.32	11.335



mée sur couche de forme en enrobé à froid (épaisseur compactée en zone de remblai : 5 cm mini) + contre-chape feutre

10.20	10.23	10.28	10.30	10.32	10.34	10.39		
10.20	10.25	10.28	10.31	10.34	10.36	10.37		
9.66	9.80	(9.68)	(9.81)	9.60	9.77	(9.76)		
9.56	1.7%	9.75	1%	9.63	1.5%	9.81	1%	9.70	1.6%	9.86	1%	9.75	1.5%	
9.54	9.73	9.56	9.74	9.63	9.79	9.68		
45.65	11.335	56.99	11.335	68.32	11.335	79.66	11.335	90.99	11.335	102.33	11.335	113.66	11.335	



Maîtrise d'Ouvrage :

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Réseau Ferré de France
92, avenue de France
75648 PARIS Cedex 13

Direction des Opérations Sud-Ouest
88-89, quai des Chartrons
CS 80004, 33070 Bordeaux Cedex

Maîtrise d'Ouvrage Déléguée :

SNCF

DIRECTION CONTRATS ET SERVICES AUX CLIENTS
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Mandatée
Poitou-Charentes Aquitaine
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réfection du pont international sur la Bidassoa

Réfection de la maçonnerie et de l'étanchéité

LIGNE : BORDEAUX - IRUN (n°655) KM : 233+251

Profil en long sous voie Espagnole

Indice N°	Date	Modifications	Etabli par Nom / Visa	Vérifié par Nom / Visa	Validé par le responsable de l'affaire Nom / Visa
0	17/05/2011	1ère Edition	M. SOYEUX	JP PAGES	JP PAGES
A					
B					
C					

Emetteur :

INFRA INGENIERIE SUD OUEST - BORDEAUX — SNCF

INGÉNIERIE SUD-OUEST
PÔLE DE BORDEAUX – GROUPE OUVRAGE D'ART
54bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Maîtrise d'Oeuvre Générale :

INFRA INGENIERIE SUD OUEST - BORDEAUX — SNCF

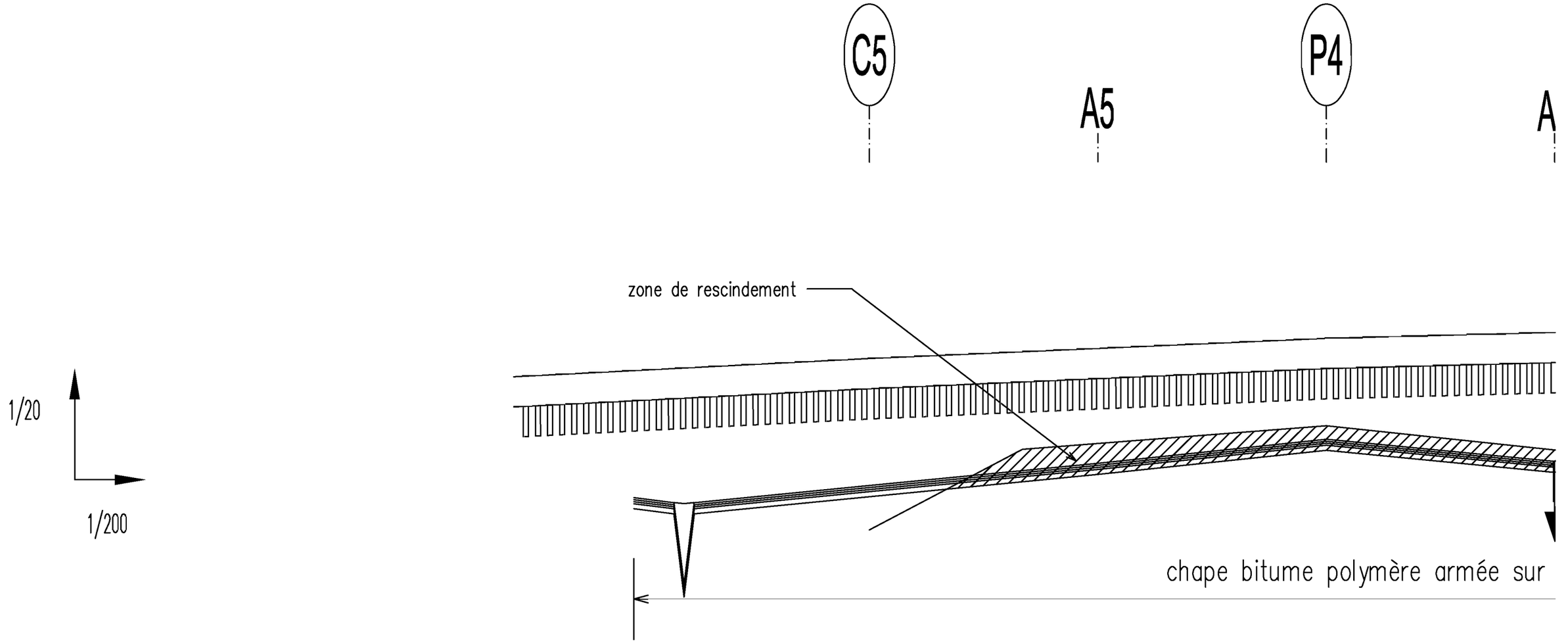
DIRECTION DE L'INGÉNIERIE
INGÉNIERIE SUD OUEST - PÔLE DE BORDEAUX
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Fichier informatique : Bidassoa_DCE2_Plan 1_0..dwg

Date : 17/05/2011
Echelles : Divers

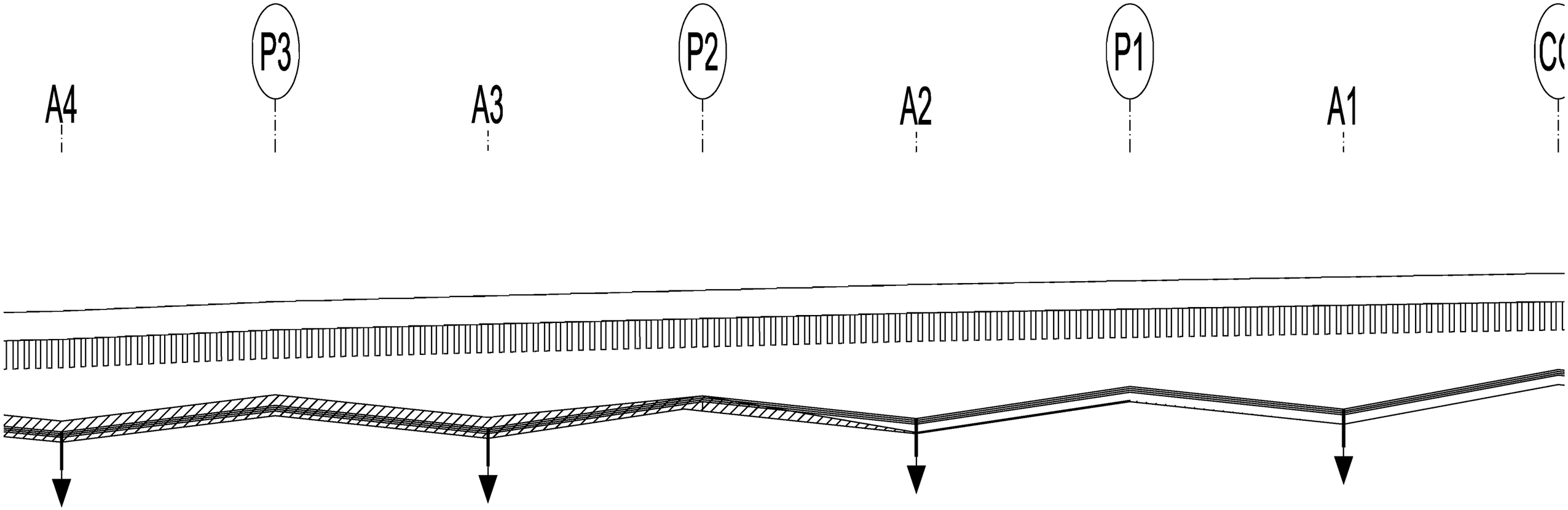
PHASE : REA

Emetteur	Ligne	Km	N° document	Indice
IGR-ISO-BD-OA	655	233+251	DCE 02	0



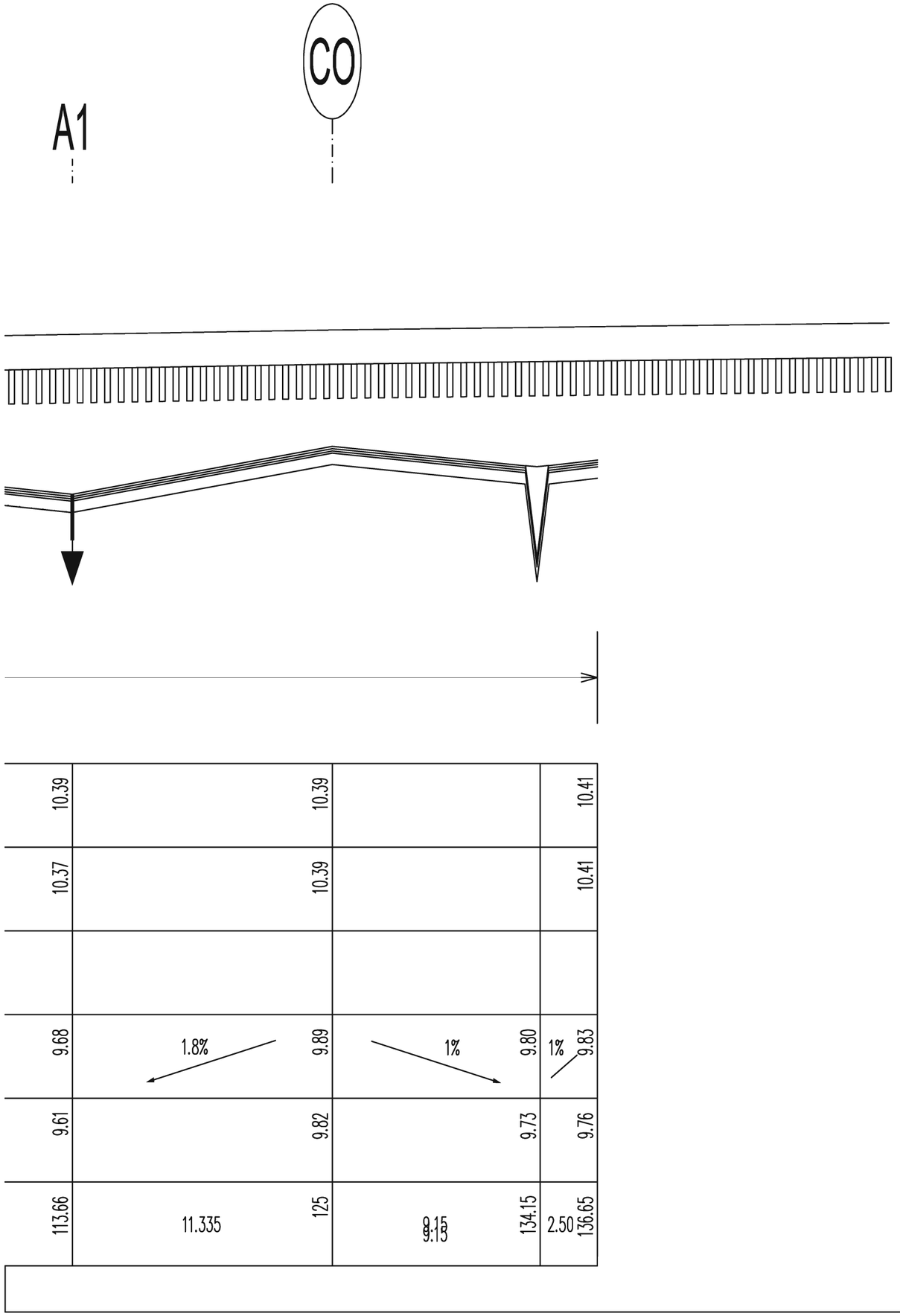
Plan de comparaison 8,50 m

Altitude dessus rail actuel	10.01			10.08		10.12		10.17		10.20		
Altitude dessus rail futur	9.99			10.07		10.12		10.17		10.20		
Altitude mesurée (ou suposée) des maçonneries actuelles dans l'entrevoie				9.22		9.62		(9.74)		(9.62)		
Altitude étanchéité (niveau fini, dans l'axe de l'ouvrage) & Pentes	9.38	1%	9.35	1%	9.44	1%	9.55	1%	9.67	1%	9.56	
Altitude finie du niveau de l'Asparoc (dans l'axe de l'ouvrage)	9.36		9.33		9.42		9.53		9.65		9.54	
Distances partielles et cumulées	0,00		2.50		9.15		11.335		11.335		11.335	45.65
					11.65		22.98		34.32			



e sur couche de forme en enrobé à froid (épaisseur compactée en zone de remblai : 5 cm mini) + contre-chape feutre

10.20	10.23	10.28	10.30	10.32	10.34	10.39	10.39
10.20	10.25	10.28	10.31	10.34	10.36	10.37	10.39
(9.62)	(9.76)	(9.64)	9.75	(9.56)	(9.73)		
9.56	9.70	9.58	9.75	9.63	9.80	9.68	9.89
	1.2%	1%	1.7%	1%	1.5%	1%	1.8%
9.54	9.68	9.51	9.68	9.56	9.73	9.61	9.82
45.65	56.99	68.32	79.66	90.99	102.33	113.66	125
	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335	11.335



Maîtrise d'Ouvrage :

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Réseau Ferré de France
92, avenue de France
75648 PARIS Cedex 13

Direction des Opérations Sud-Ouest
88-89, quai des Chartrons
CS 80004, 33070 Bordeaux Cedex

Maîtrise d'Ouvrage Déléguée :

SNCF

DIRECTION CONTRATS ET SERVICES AUX CLIENTS
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Mandatée
Poitou-Charentes Aquitaine
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réfection du pont international sur la Bidassoa

Réfection de la maçonnerie et de l'étanchéité

LIGNE : BORDEAUX - IRUN (n°655) KM : 233+251

Profil en long dans l'axe de l'ouvrage

Indice N°	Date	Modifications	Etabli par Nom / Visa	Vérifié par Nom / Visa	Validé par le responsable de l'affaire Nom / Visa
0	17/05/2011	1ère Edition	M. SOYEUX	JP PAGES	JP PAGES
A					
B					
C					

Emetteur :

INGÉNIERIE SUD-OUEST
PÔLE DE BORDEAUX – GROUPE OUVRAGE D'ART
54bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Maîtrise d'Oeuvre Générale :

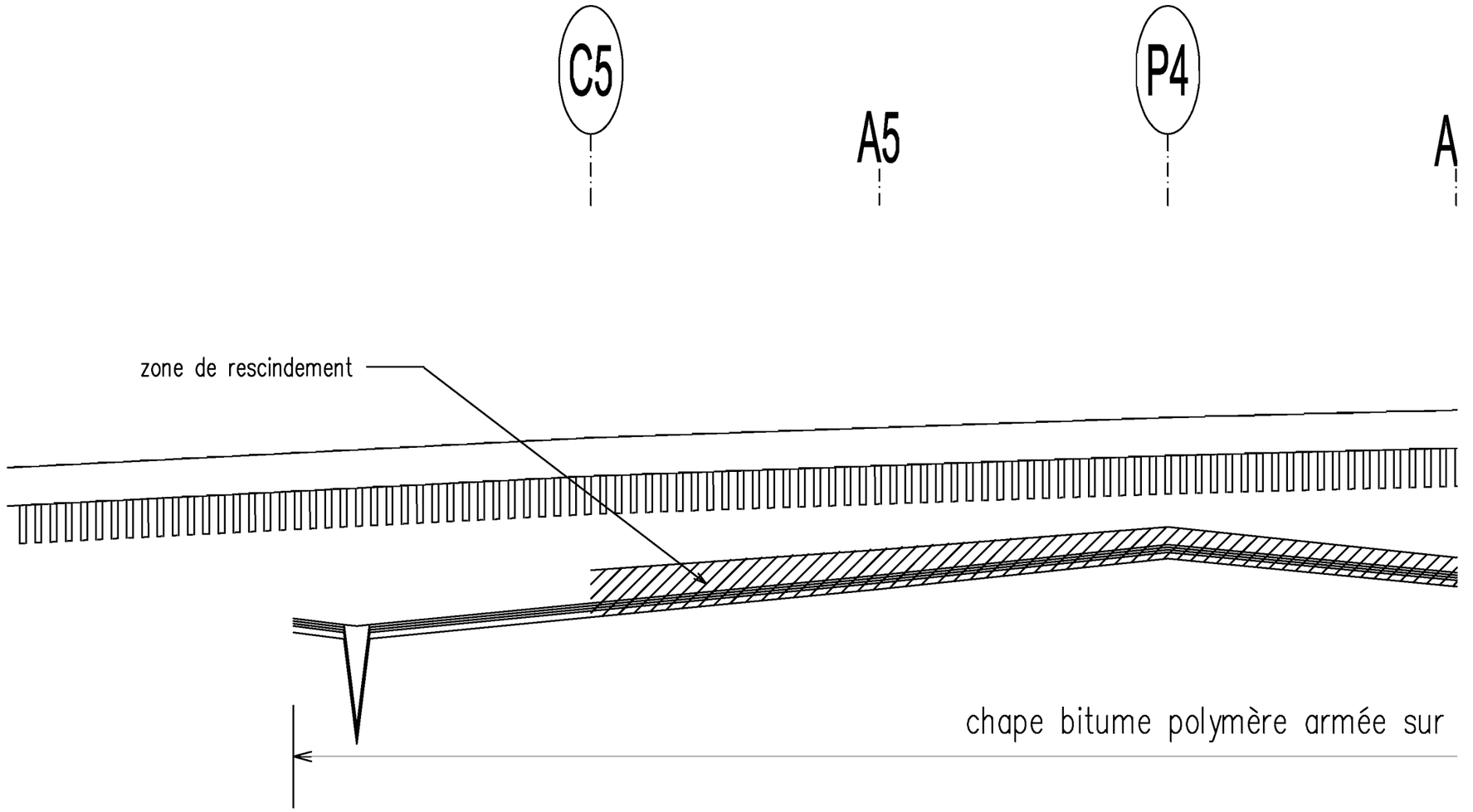
DIRECTION DE L'INGÉNIERIE
INGÉNIERIE SUD OUEST - PÔLE DE BORDEAUX
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Fichier informatique : Bidassoa_DCE2_Plan 1_0..dwg

Date : 17/05/2011
Echelles : Divers

PHASE : REA

Emetteur	Ligne	Km	N° document	Indice
IGR-ISO-BD-OA	655	233+251	DCE 03	0



1/20

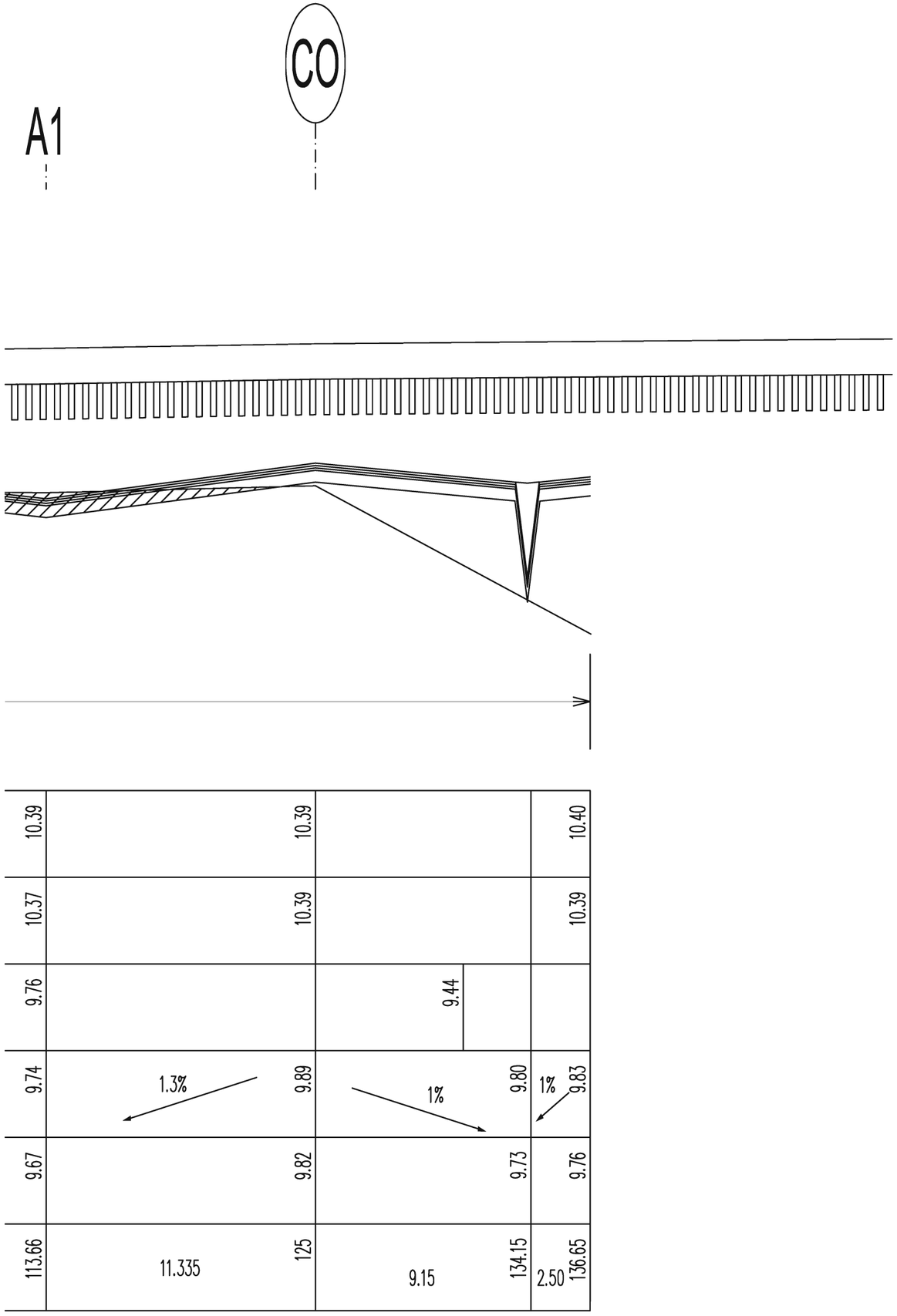
1/200

Plan de comparaison 8,50 m

Altitude dessus rail actuel	9.99			10.14		10.18		10.21		10.24		
Altitude dessus rail futur	9.98			10.13		10.17		10.21		10.24		
Altitude mesurée (ou suposée) des maçonneries actuelles sous rail extérieur	...			(9.61)		9.69		9.78		(9.66)		
Altitude étanchéité (niveau fini, sous rail extérieur) & Pentes	9.42	1%	9.39	1%	9.48	1%	9.59	1%	9.71	1%	9.60	
Altitude finie du niveau de l'Asparoc (sous rail extéreur)	9.40		9.37		9.46		9.57		9.69		9.58	
Distances partielles et cumulées	0,00		2.50		9.15		11.335		11.335		11.335	45.65
				11.65		22.98		34.32				

ur couche de forme en enrobé à froid (épaisseur compactée en zone de remblai : 5 cm mini) + contre–chape feutre

10.24		10.26		10.27		10.30		10.33		10.34		10.39		10.39
10.24		10.27		10.30		10.32		10.34		10.36		10.37		10.39
(9.66)		(9.80)		9.68		9.81		(9.60)		(9.77)		9.76		
9.60	1.5%	9.77	1%	9.65	1.5%	9.82	1%	9.70	1.4%	9.86	1%	9.74	1.3%	9.89
9.58		9.75		9.58		9.75		9.63		9.79		9.67		9.82
45.65	11.335	56.99	11.335	68.32	11.335	79.66	11.335	90.99	11.335	102.33	11.335	113.66	11.335	125



Maîtrise d'Ouvrage :

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Réseau Ferré de France
92, avenue de France
75648 PARIS Cedex 13

Direction des Opérations Sud-Ouest
88-89, quai des Chartrons
CS 80004, 33070 Bordeaux Cedex

Maîtrise d'Ouvrage Déléguée :

SNCF

DIRECTION CONTRATS ET SERVICES AUX CLIENTS
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Mandatée
Poitou-Charentes Aquitaine
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réfection du pont international sur la Bidassoa

Réfection de la maçonnerie et de l'étanchéité

LIGNE : BORDEAUX - IRUN (n°655) KM : 233+251

Profil en long sous voie Française

Indice N°	Date	Modifications	Etabli par Nom / Visa	Vérifié par Nom / Visa	Validé par le responsable de l'affaire Nom / Visa
0	17/05/2011	1ère Edition	M. SOYEUX	JP PAGES	JP PAGES
A					
B					
C					

Emetteur :

INGÉNIERIE SUD-OUEST
PÔLE DE BORDEAUX – GROUPE OUVRAGE D'ART
54bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Maîtrise d'Oeuvre Générale :

DIRECTION DE L'INGÉNIERIE
INGÉNIERIE SUD OUEST - PÔLE DE BORDEAUX
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Fichier informatique : Bidassoa_DCE2_Plan 1_0..dwg

Date : 17/05/2011
Echelles : Divers

PHASE : REA

Emetteur	Ligne	Km	N° document	Indice
IGR-ISO-BD-OA	655	233+251	DCE 04	0

Maîtrise d'Ouvrage :

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE
Réseau Ferré de France
92, avenue de France
75648 PARIS Cedex 13
Direction des Opérations Sud-Ouest
88-89, quai des Chartrons
CS 80004, 33070 Bordeaux Cedex

Maîtrise d'Ouvrage Déléguée :

DIRECTION CONTRATS ET SERVICES AUX CLIENTS
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Mandatée
Poitou-Charentes Aquitaine
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réfection du pont international sur la Bidassoa

Réfection de la maçonnerie et de l'étanchéité

LIGNE : BORDEAUX - IRUN (n°655) KM : 233+251

Etanchéité - Dessins de principe

Indice N°	Date	Modifications	Etabli par Nom / Visa	Vérifié par Nom / Visa	Validé par le responsable de l'affaire Nom / Visa
0	17/05/2011	1ère Edition	M. SOYEUX	JP PAGES	JP PAGES
A					
B					
C					
D					

Emetteur :

INGÉNIERIE SUD-OUEST
PÔLE DE BORDEAUX – GROUPE OUVRAGE D'ART
54bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Maîtrise d'Oeuvre Générale :

DIRECTION DE L'INGÉNIERIE
INGÉNIERIE SUD OUEST - PÔLE DE BORDEAUX
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Fichier informatique : Bidassoa_DCE2_Plan 1_0..dwg

Date : 17/05/2011
Echelles : Divers

PHASE : REA

Emetteur	Ligne	Km	N° document	Indice
IGR-ISO-BD-OA	- 655 -	233+251 -	DCE 05	0

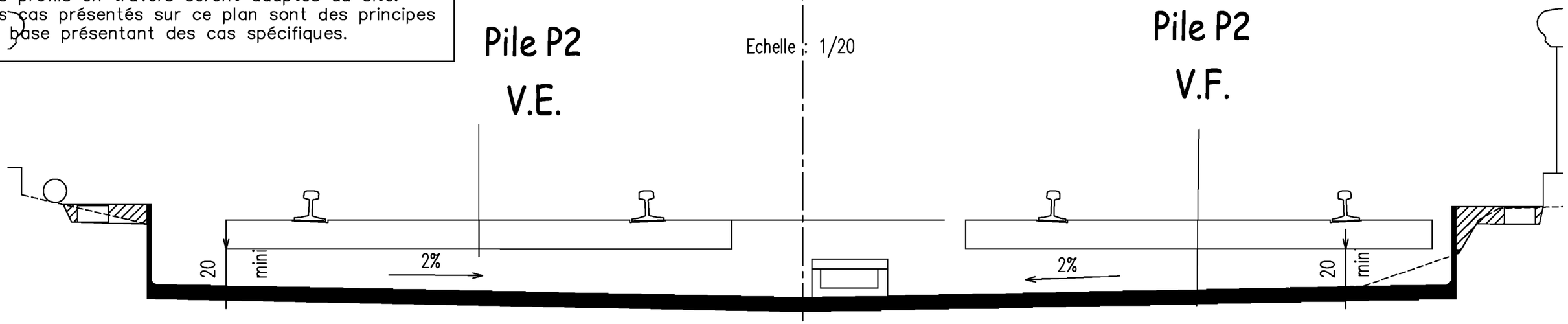
Nota Important

Les profils en travers seront adaptés au site.
Les cas présentés sur ce plan sont des principes de base présentant des cas spécifiques.

Pile P2
V.E.

Echelle : 1/20

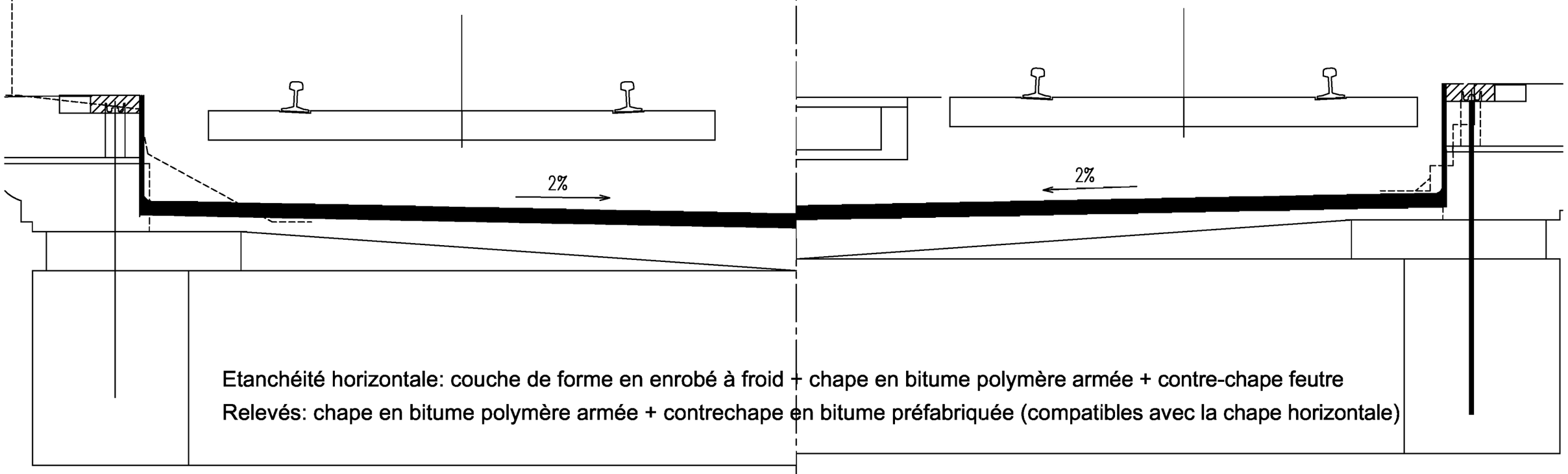
Pile P2
V.F.



Arche A2
V.E.

Echelle : 1/20

Arche A1
V.F.



Etanchéité horizontale: couche de forme en enrobé à froid + chape en bitume polymère armée + contre-chape feutre
Relevés: chape en bitume polymère armée + contrechape en bitume préfabriquée (compatibles avec la chape horizontale)

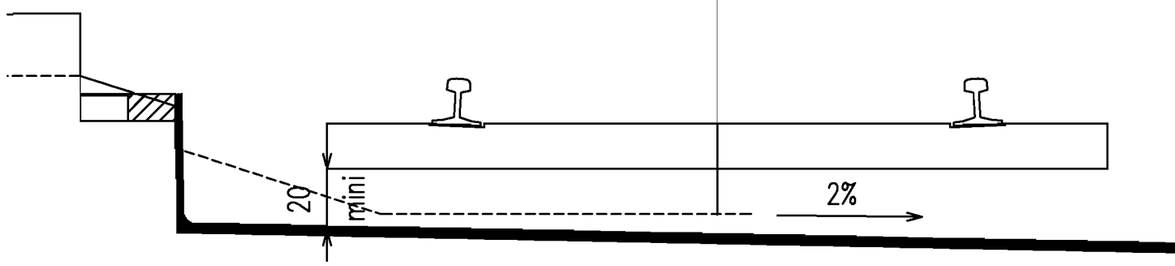
Nota Important

Les profils en travers seront adaptés au site.
Les cas présentés sur ce plan sont des principes de base présentant des cas spécifiques.

Pile P3

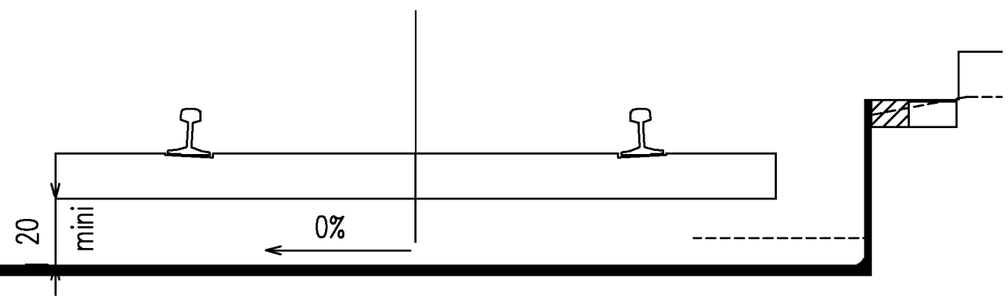
V.E.

Echelle : 1/20



Pile P4

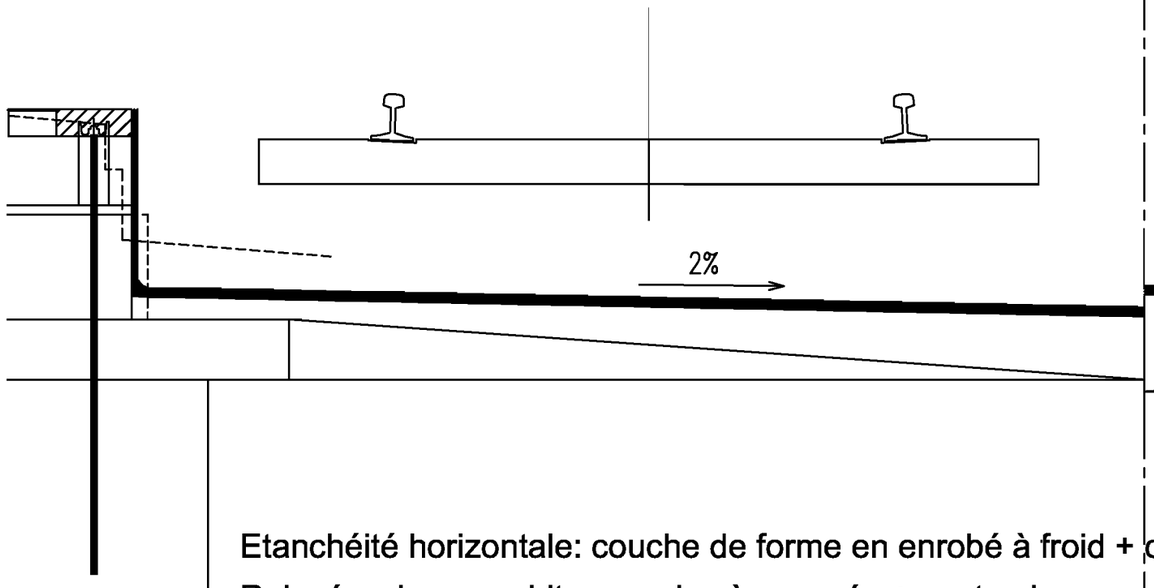
V.F.



Arche A4

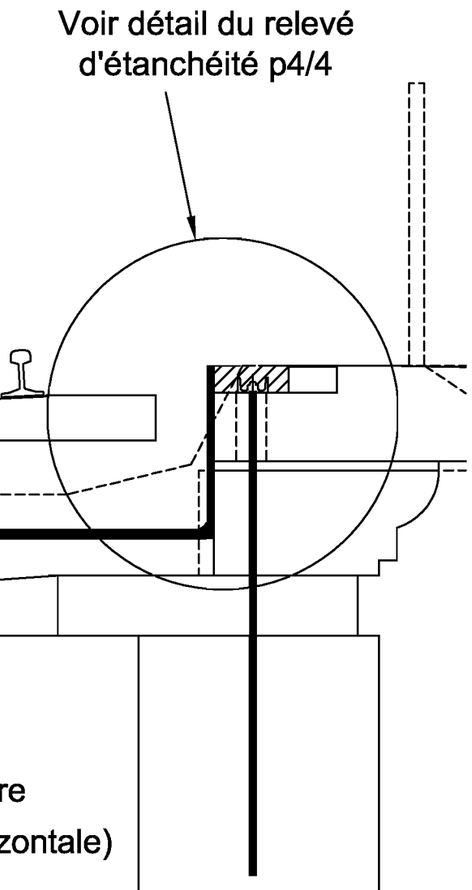
V.E.

Echelle : 1/20



Arche A5

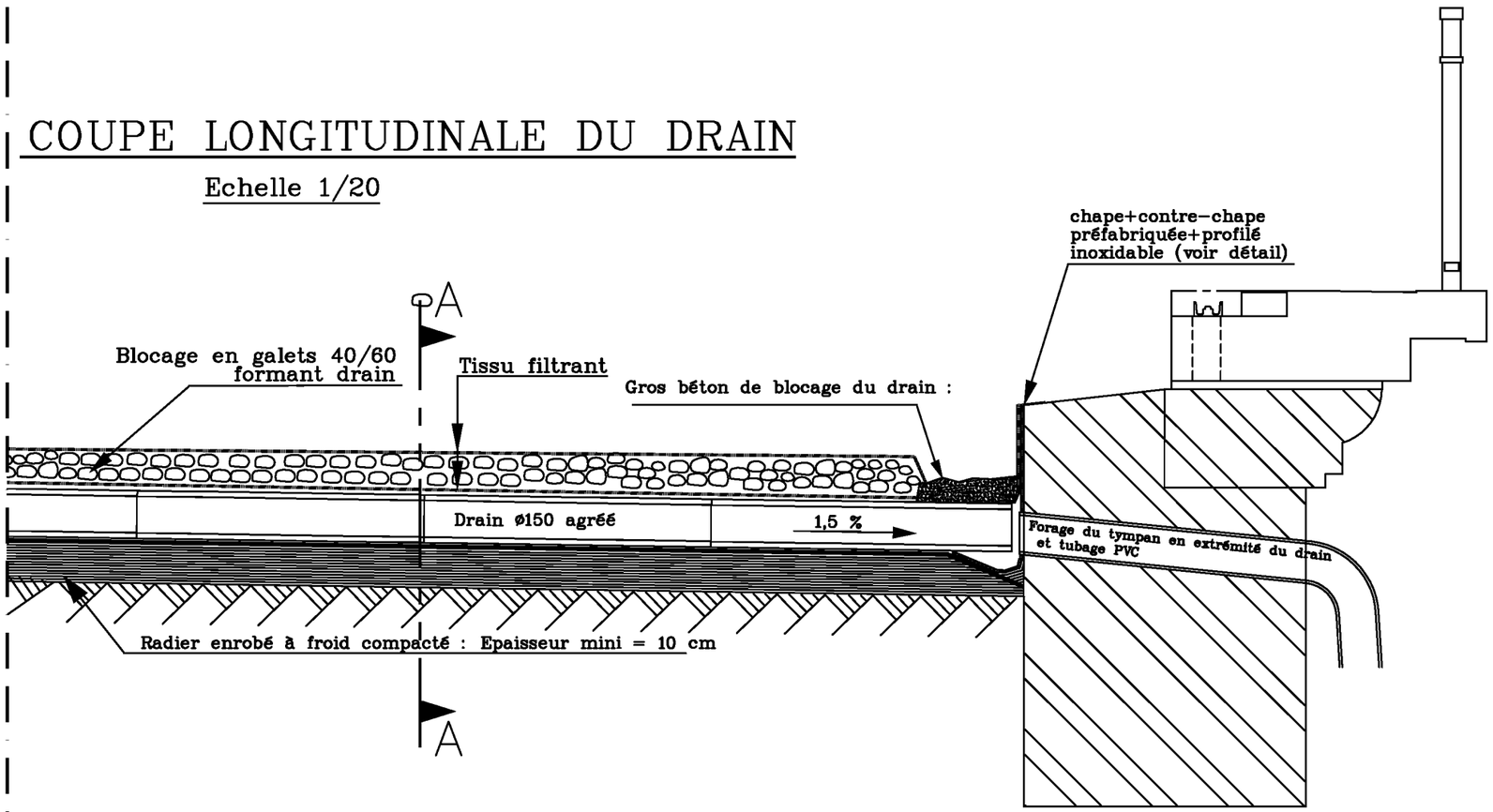
V.F.



Etanchéité horizontale: couche de forme en enrobé à froid + chape en bitume polymère armée + contre-chape feutre
Relevés: chape en bitume polymère armée + contrechape en bitume préfabriquée (compatibles avec la chape horizontale)

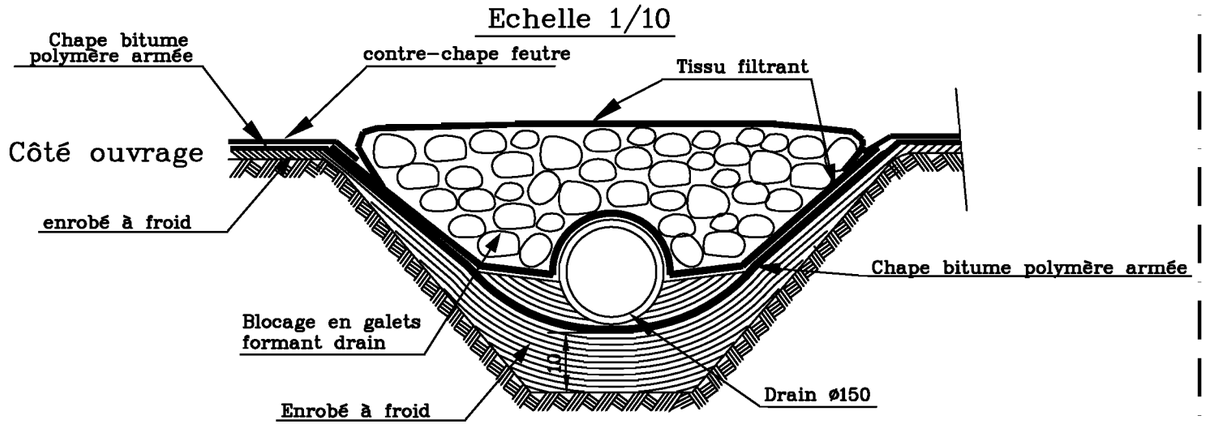
COUPE LONGITUDINALE DU DRAIN

Echelle 1/20



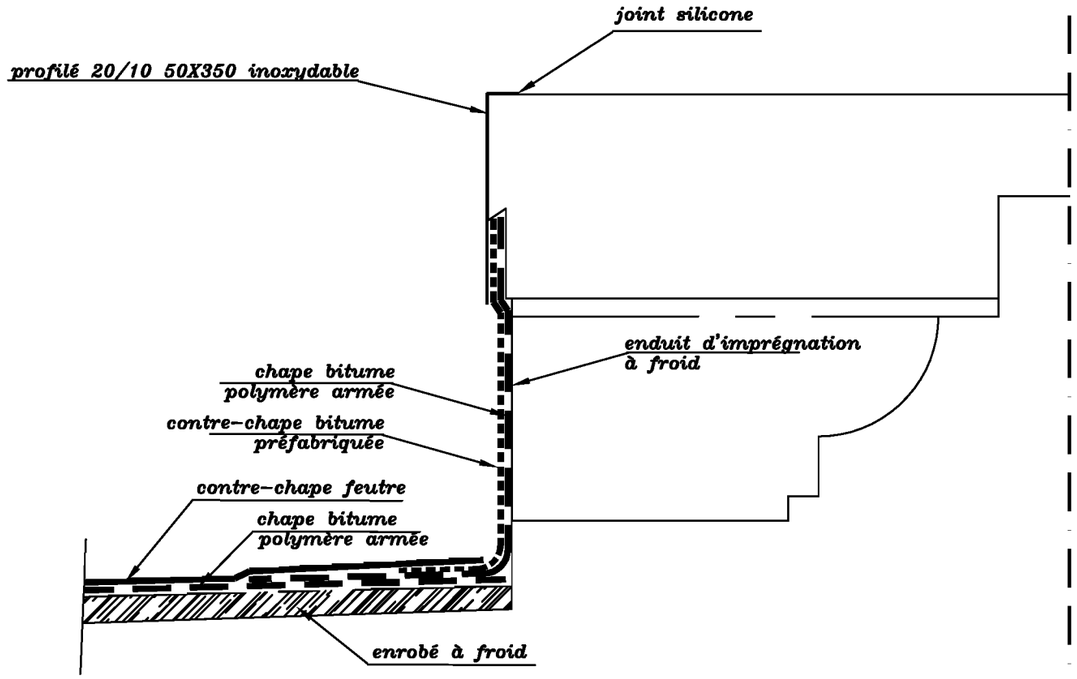
COUPE AA (Drain)

Echelle 1/10



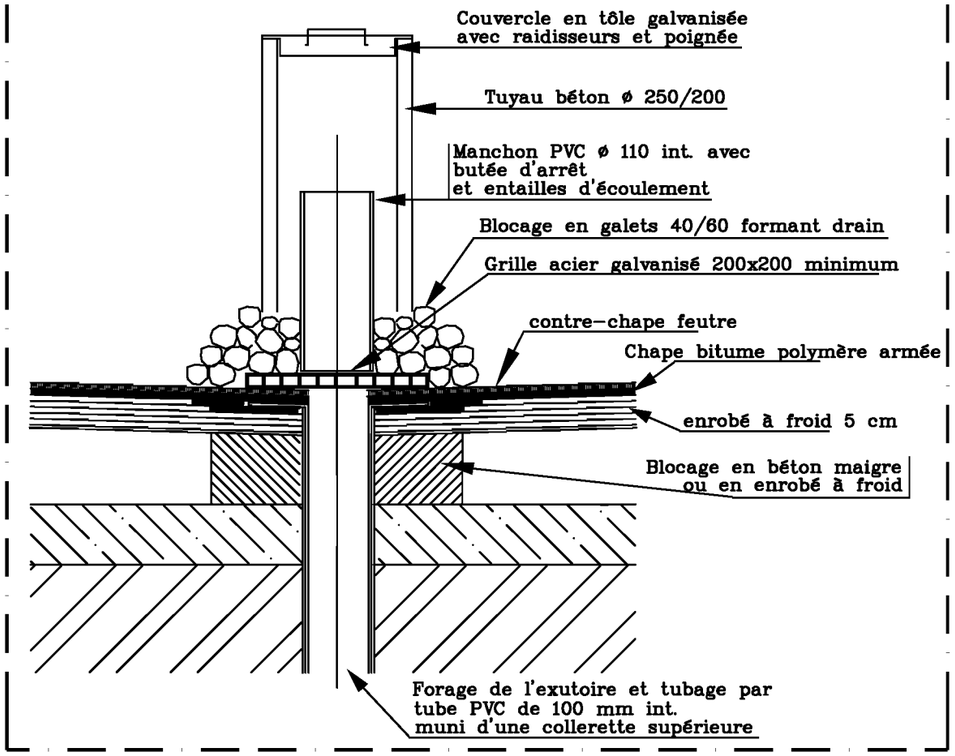
DETAIL DES RELEVES D'ETANCHEITE

Echelle 1/10



DETAIL TYPE DES EXUTOIRES

Echelle 1/10



Maîtrise d'Ouvrage :

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Réseau Ferré de France
92, avenue de France
75648 PARIS Cedex 13
Direction des Opérations Sud-Ouest
88-89, quai des Chartrons
CS 80004, 33070 Bordeaux Cedex

Maîtrise d'Ouvrage Déléguée :

SNCF

DIRECTION CONTRATS ET SERVICES AUX CLIENTS
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Mandatée
Poitou-Charentes Aquitaine
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réfection du pont international sur la Bidassoa

Réfection de la maçonnerie et de l'étanchéité

LIGNE : BORDEAUX - IRUN (n°655) **KM : 233+251**

Réfection des maçonneries

Indice N°	Date	Modifications	Etabli par Nom / Visa	Vérifié par Nom / Visa	Validé par le responsable de l'affaire Nom / Visa
0	17/05/2011	1ère Edition	M. SOYEUX	JP PAGES	JP PAGES
A					
B					
C					
D					

Emetteur :

INGÉNIERIE SUD-OUEST
PÔLE DE BORDEAUX – GROUPE OUVRAGE D'ART
54bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Maîtrise d'Oeuvre Générale :

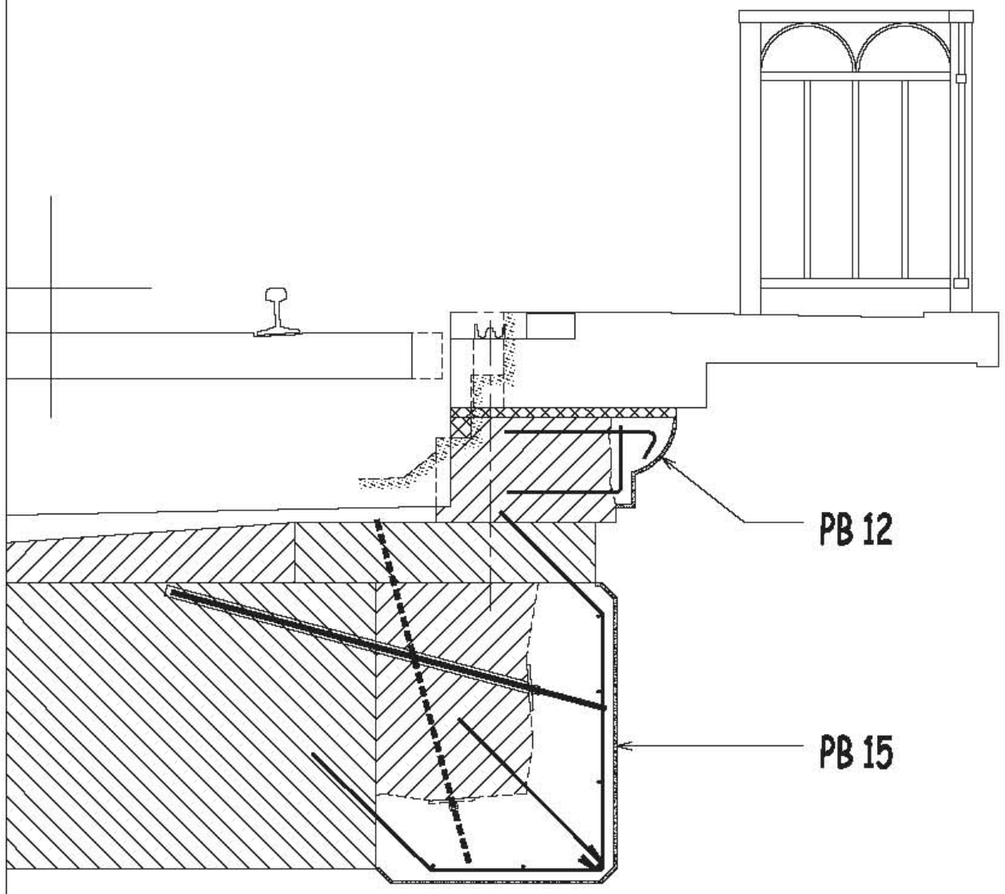
DIRECTION DE L'INGÉNIERIE
INGÉNIERIE SUD OUEST - PÔLE DE BORDEAUX
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

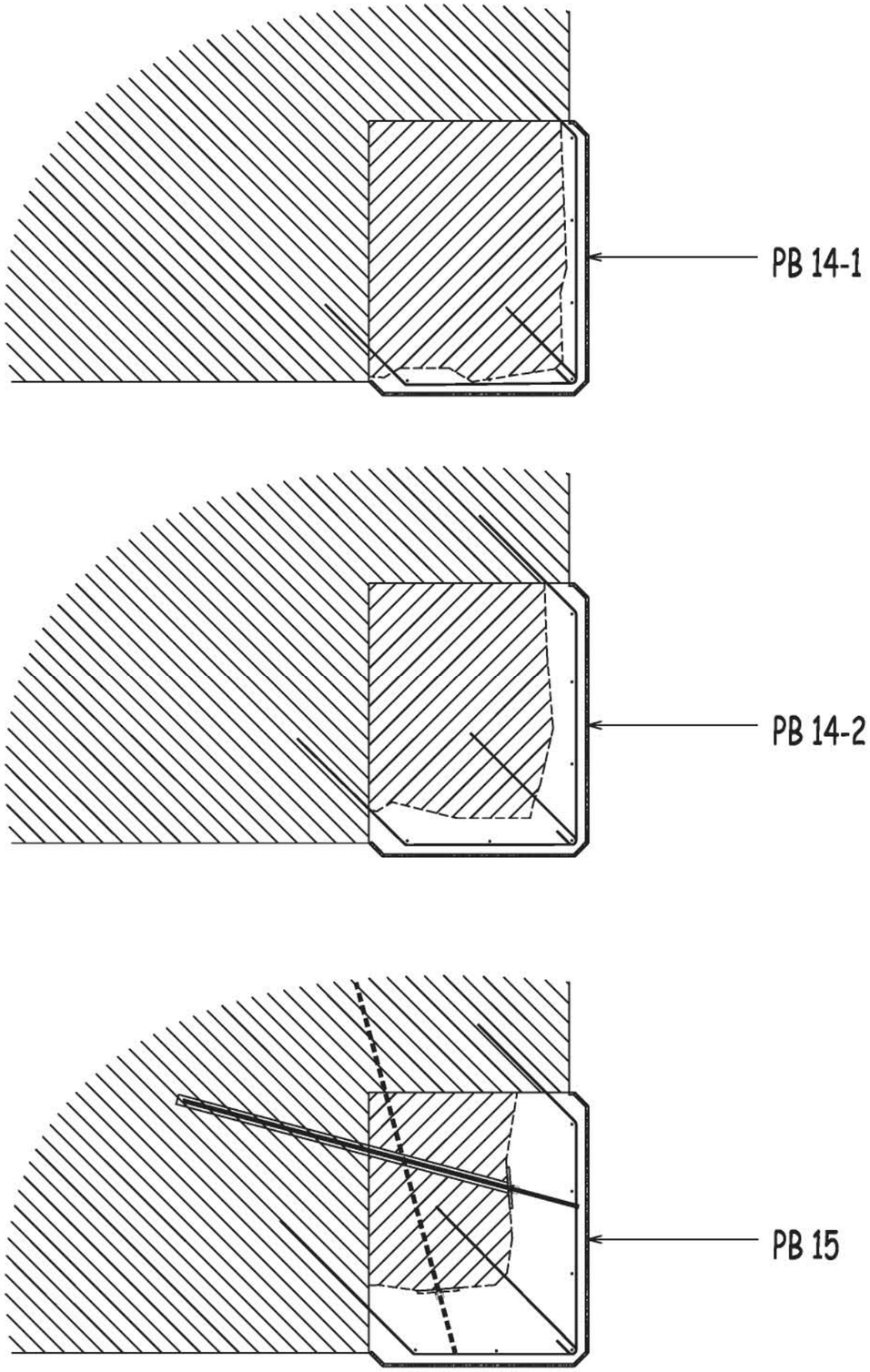
Fichier informatique : Bidassoa_DCE2_Plan 1_0..dwg

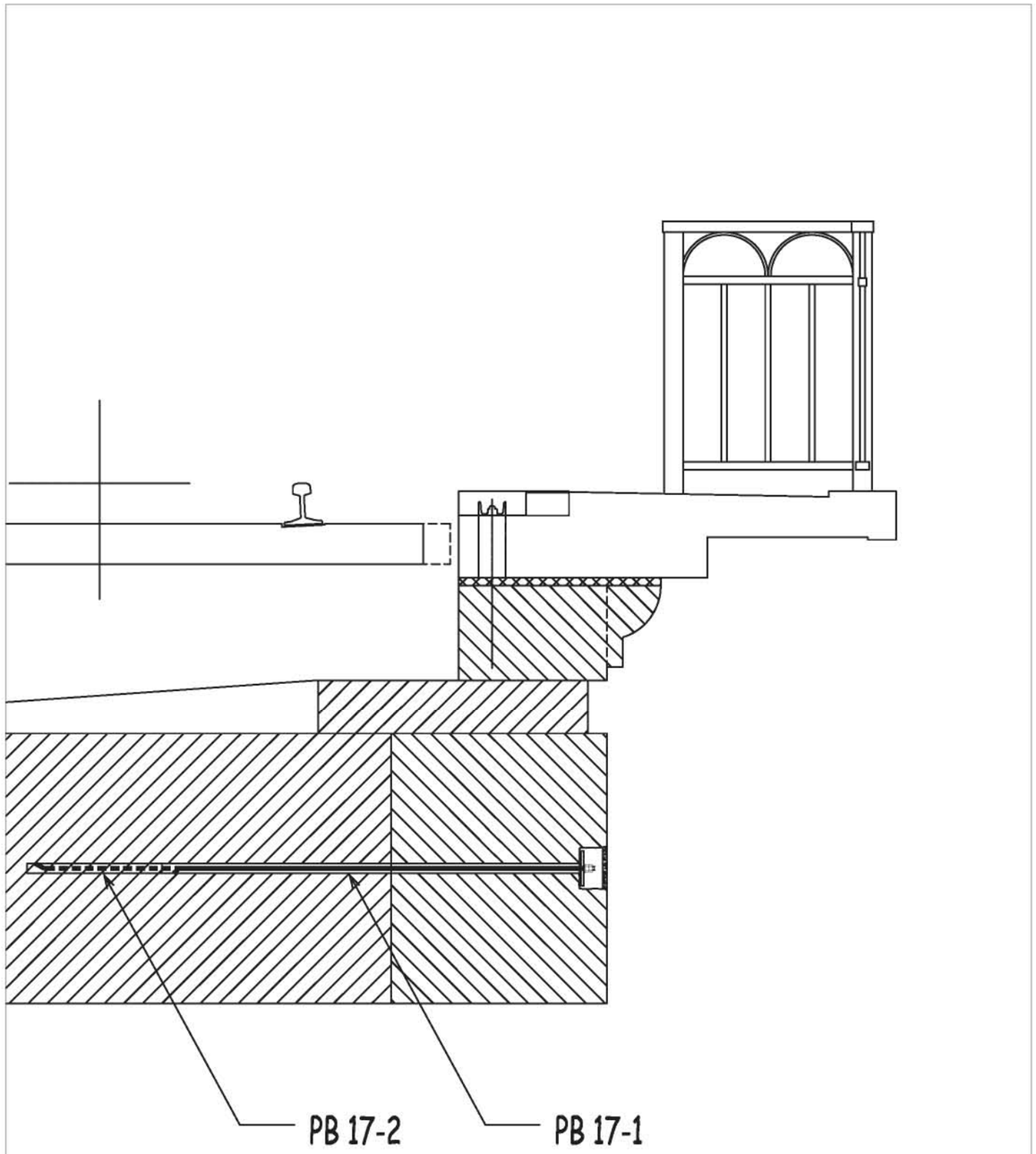
Date : 17/05/2011
Echelles : Divers

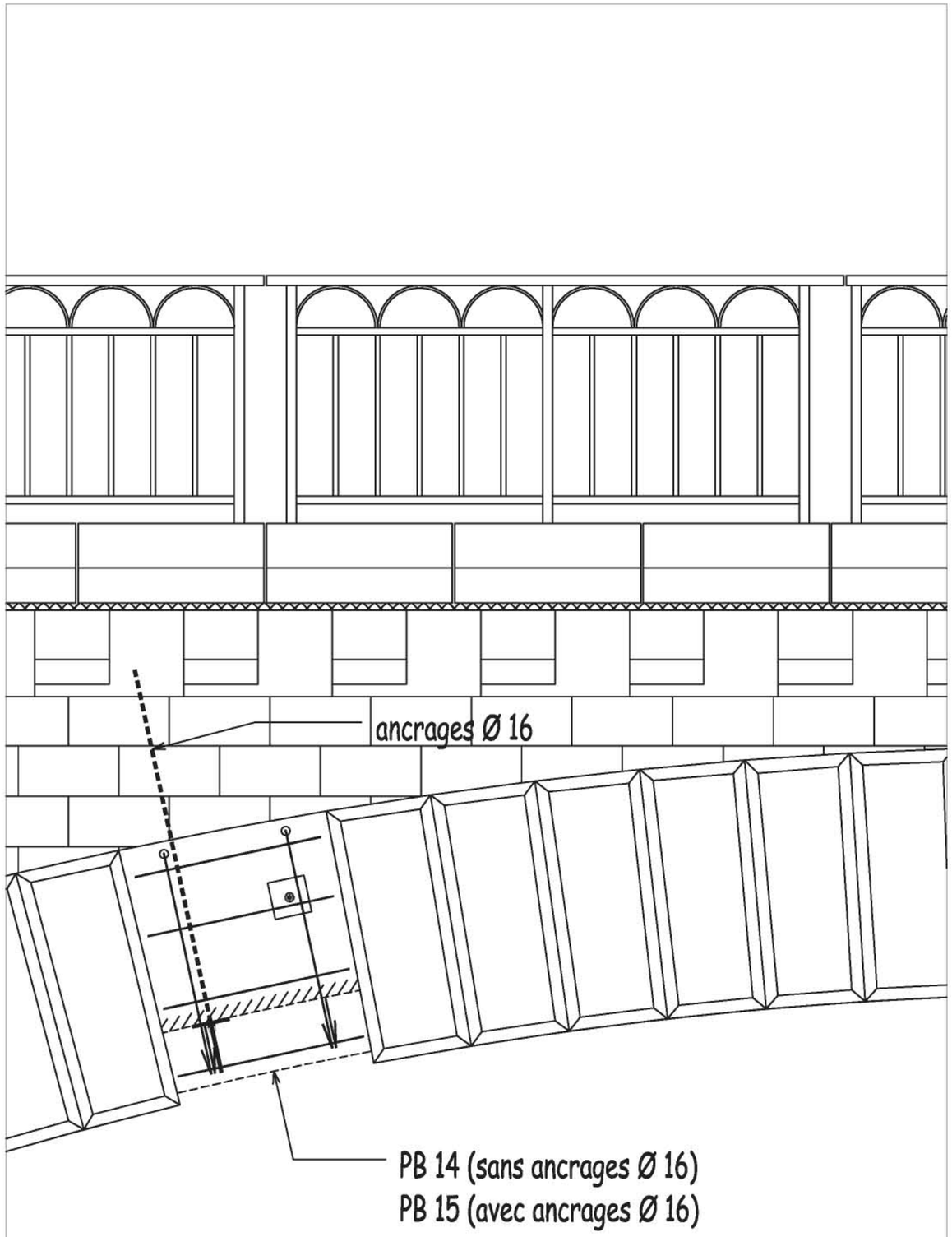
PHASE : REA

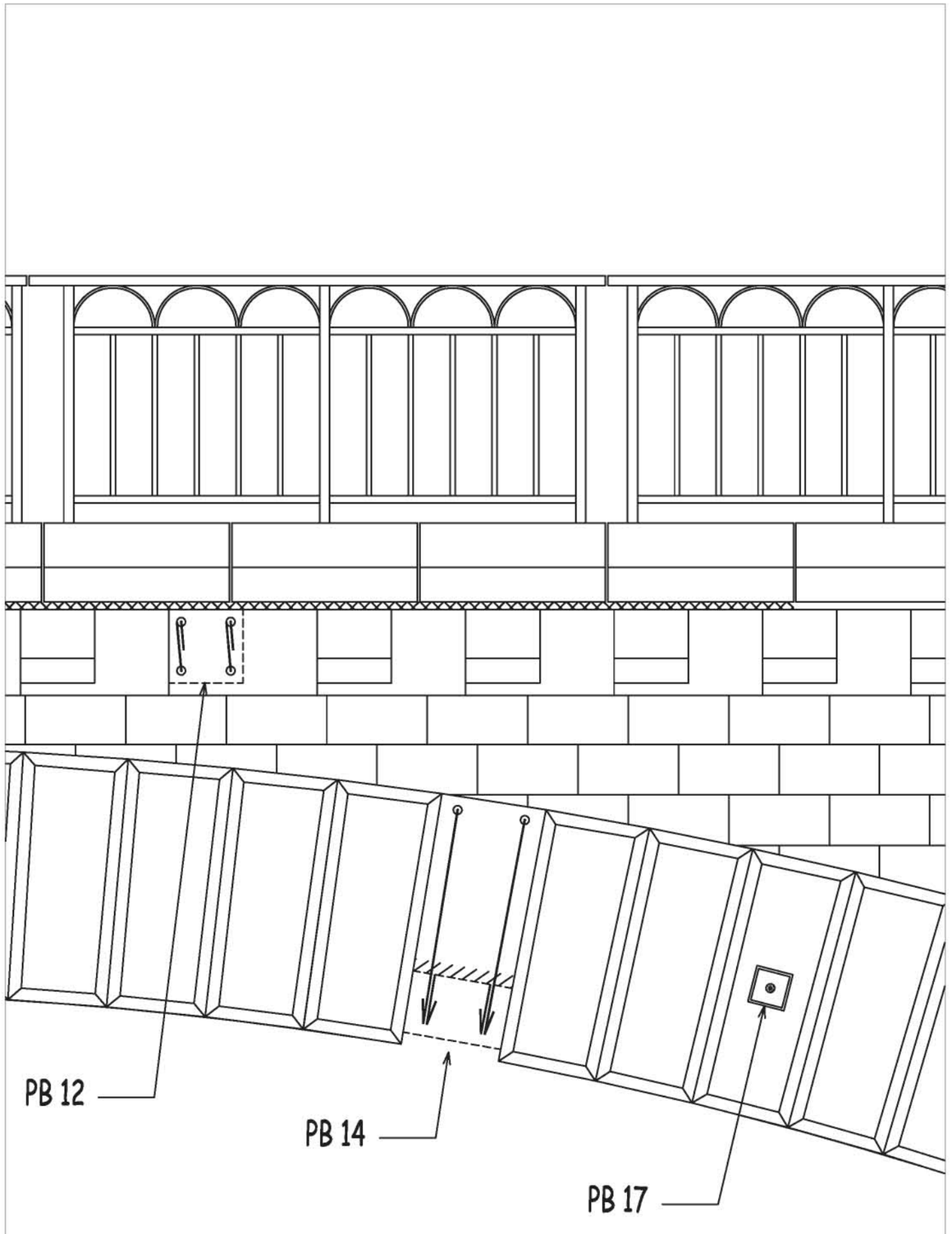
Emetteur	Ligne	Km	N° document	Indice
IGR-ISO-BD-OA	- 655 -	233+251	- DCE 06	0

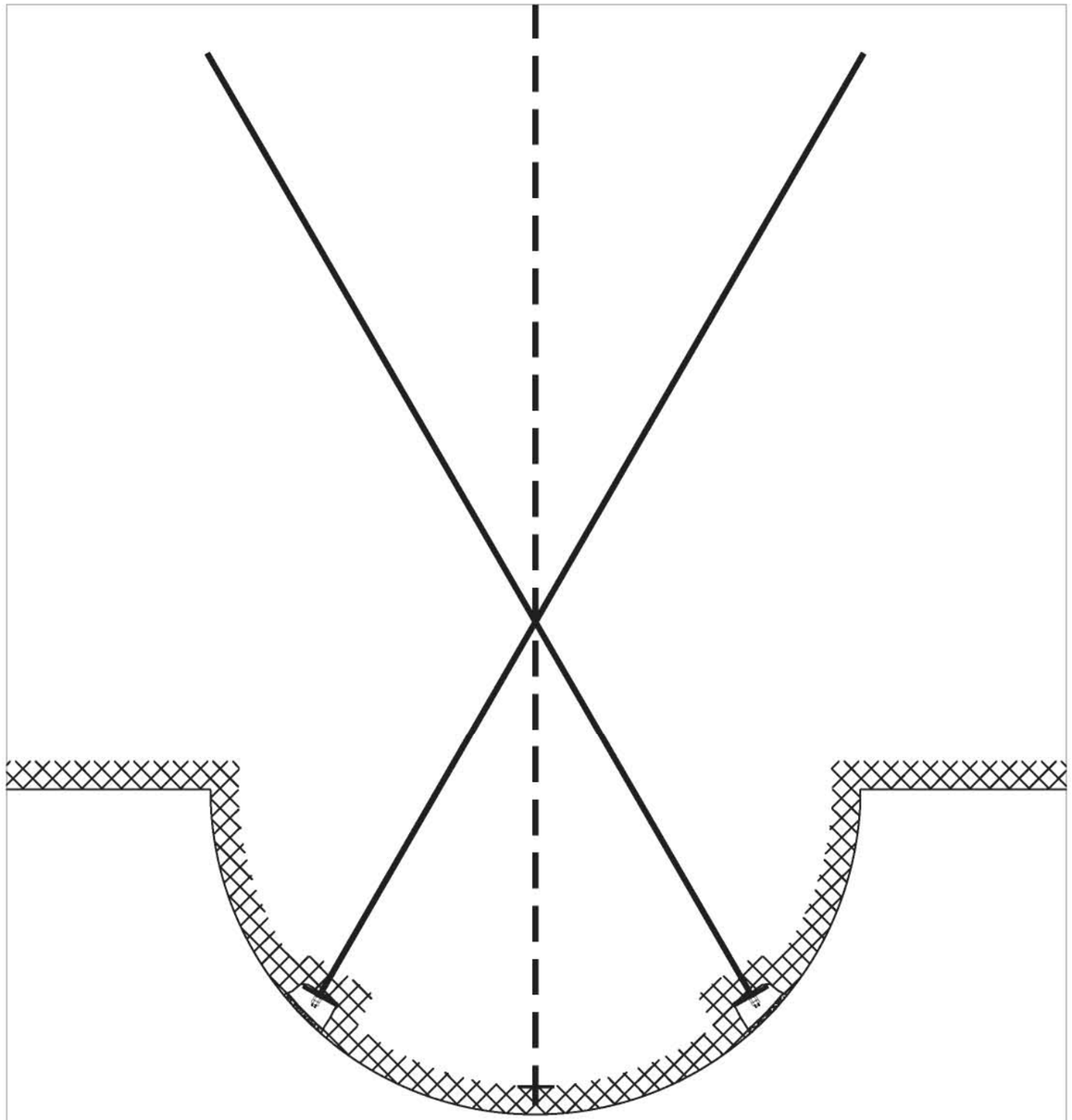



PB 14-1
PB 14-2
PB 15

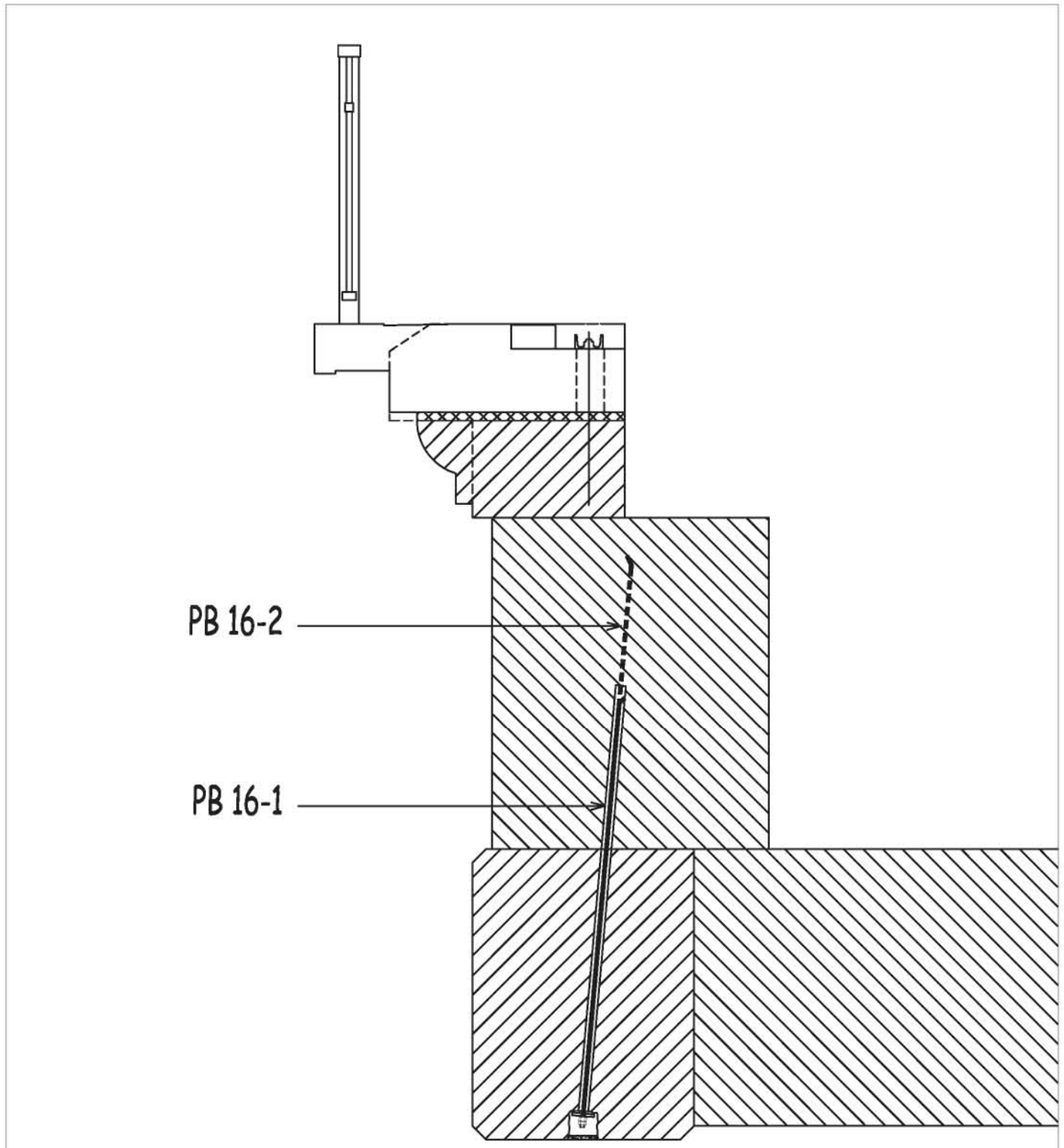

PB 17-2
PB 17-1


ancrages Ø 16
PB 14 (sans ancrages Ø 16)
PB 15 (avec ancrages Ø 16)


PB 12
PB 14
PB 17



PB 18



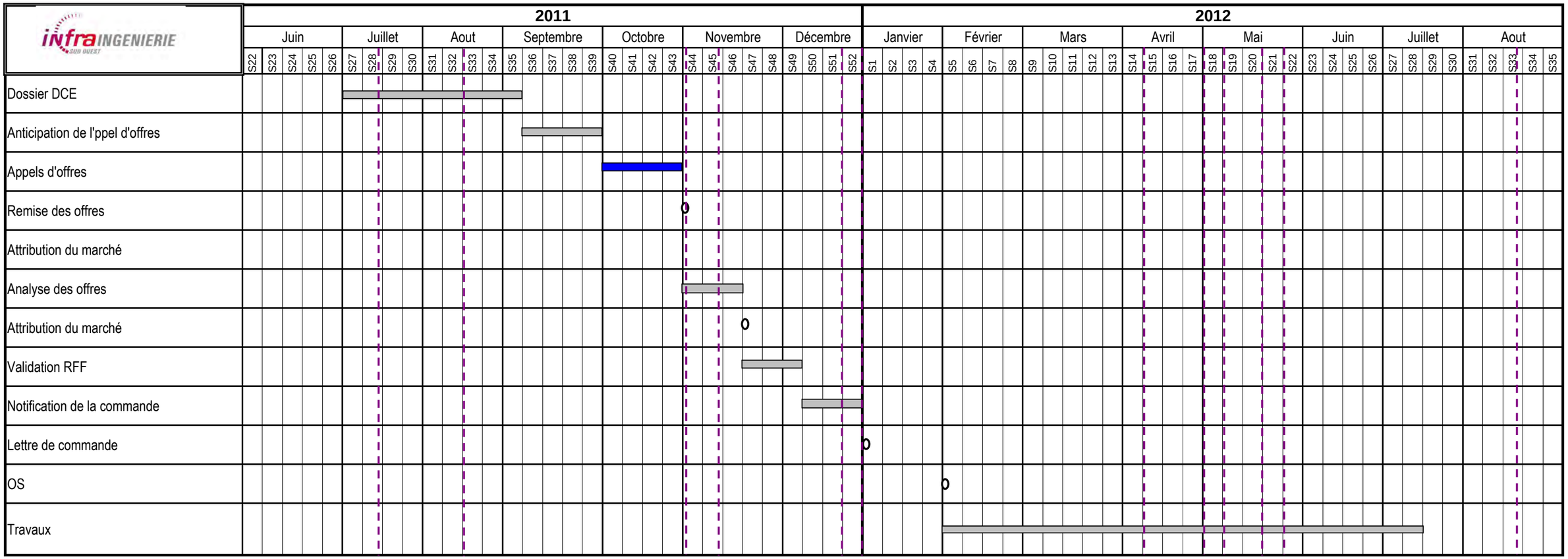
Ligne de Bordeaux à Irun (n°655)

Pont International sur la BIDASSOA

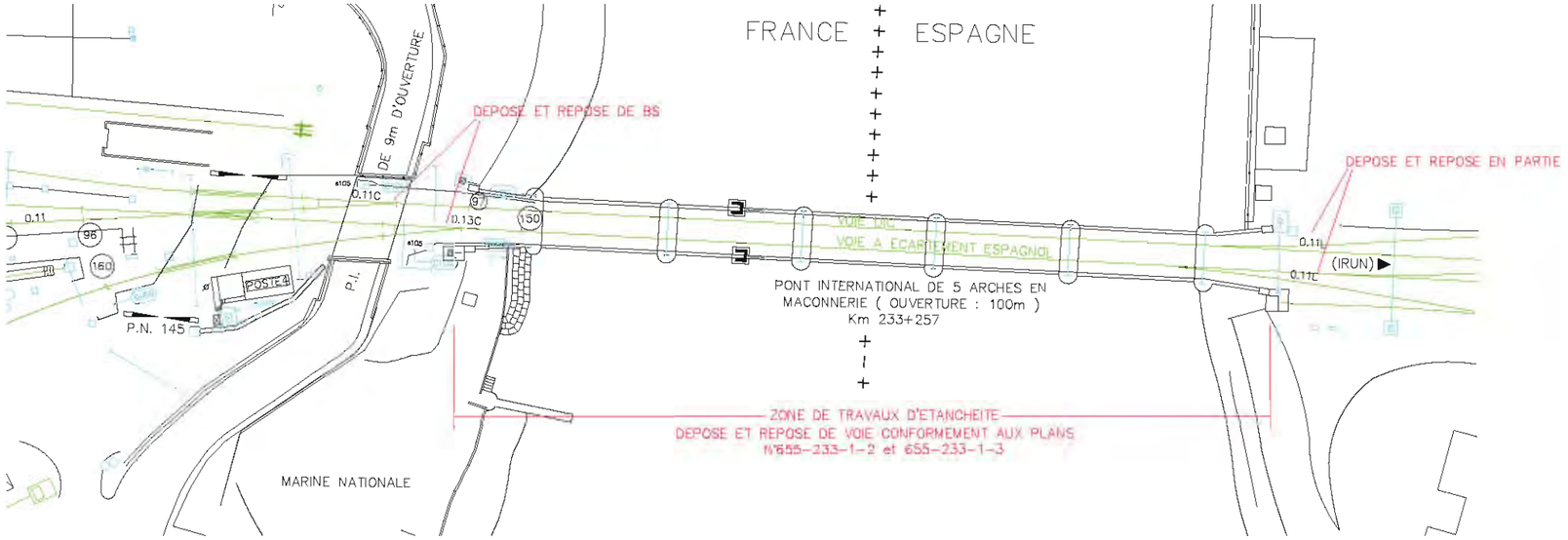
Travaux de réfection de l'étanchéité et des maçonneries

PLANNING PREVISIONNEL DES TRAVAUX

DCE



Dossier : G:\ING23OA\Groupe\proj23oa\655000\KM233251 Bidassoa\DCE max 2011\Plannings\
Fichier : Bidassoa_DCE 2_Planning_0.xls
Onglet :Planning Operation



MAITRISE D'OUVRAGE

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Délégation Régionale
88-89 quai des Chartrons CS 80004
33070 Bordeaux Cedex

Représentant du Maître d'Ouvrage : X
Assistant du Maître d'Ouvrage : Y (société)

MAITRISE D'OEUVRE

SNCF infra

DIRECTION DE L'INGÉNIERIE
Ingénierie Sud Ouest – Pôle Régional de Bordeaux
Groupe Etudes Générales
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX
Tél : 05 47 47 15 56

Représentant du Maître d'OEuvre :
P.COUSINET

phase REA

PONT SUR LA BIDASSOA

Ligne 655 BORDDEAUX–IRUN

TRAVAUX DE VOIE

Ce document est la propriété de RFF et de la SNCF. L'utilisation de ce document est limitée au strict cadre du projet. Toute modification à l'insu du maître d'oeuvre dégagera celui-ci de sa responsabilité. Reproduction et communication à des tiers interdites sans autorisation (loi du 1er juillet 1992)

Plan d'ensemble

72010

ind.	Libellé	Date	Etabli par / Visa	Vérifié par / Visa
A	Mise à jour	09/11/05	CORRIHONS Nicolas	ABEL Bruno
/	Création du plan à l'indice 0	25/05/05	Validé par / Visa	Pilotage. Le chef de Projet.
			BOS Jean Pierre	GARNIER Patrick

Fichier informatique	Coordonnées	Nivellement	Format	Echelle
G:\ING23A\Groupe\projets\655000\km233\aff002\655-233-1-1-A.dwg			X	1/500

PRI.BD.EG -655.000.233/I.4 | Indice A | Feuille 1/1

BORDEAUX | SITUATION ACTUELLE | IRUN

VOIE A ECARTEMENT UIC

RAILS	BN 46kg -18.25	BN 50kg 0.00	0 11L à G 50kg 30.10	BN 50kg 85.45	LRS 50kg 96.25	LRS UIC 54kg 150.25	assimilé 0 11L 182.30	LRS UIC 54kg	TO	assimilé 0 11L	LRS UIC 54kg
TRAVERSES	BOIS - mixité des attaches					BOIS - attaches élastiques indirectes type SKL12					
BALLAST											

VOIE A ECARTEMENT ESPAGNOL

RAILS	TO 0.00	BN 50kg 16.20	assimilé 0.13C 41.65	BN 50kg 82.10	LRS 50kg 99.35	LRS UIC 54kg 142.85	assimilé 0.11L 175.90	assimilé 0.11L 210.75	LRS UIC 54kg	BN UIC 54kg
TRAVERSES	BOIS - mixité des attaches					BOIS - attaches élastiques indirectes type SKL12				
BALLAST										

MAITRISE D'OUVRAGE

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Délégation Régionale
88-89 quai des Chartrons CS 80004
33070 Bordeaux Cedex

Représentant du Maître d'Ouvrage : X
Assistant du Maître d'Ouvrage : Y (société)

MAITRISE D'OEUVRE

DIRECTION DE L'INGÉNIERIE
Ingénierie Sud Ouest - Pôle Régional de Bordeaux
Groupe Etudes Générales
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX
Tél : 05 47 47 15 56

Représentant du Maître d'Œuvre :
P.COUSINET

phase REA

PONT SUR LA BIDASSOA

Ligne 655 BORDDEAUX-IRUN

SCHEMA D'ARMEMENT

Ce document est la propriété de RFF et de la SNCF. L'utilisation de ce document est limitée au strict cadre du projet. Format originale. Toute modification à l'insu du maître d'œuvre dégagera celui-ci de sa responsabilité. Reproduction et communication à des tiers interdites sans autorisation (loi du 1er juillet 1992)

Situation actuelle

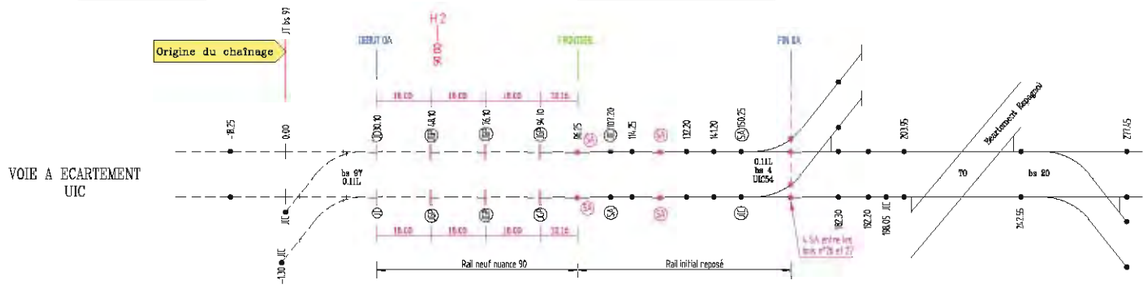
72010

Ind.	Libellé	Date	Etabli par / Visa	Vérifié par / Visa
			CORRIHONS Nicolas	ABEL Bruno
A	Mise à jour	09/11/05	Validé par / Visa	Pilotage. Le chef de Projet.
	Création du plan à l'indice 0	25/05/05	BOS Jean Pierre	GARNIER Patrick

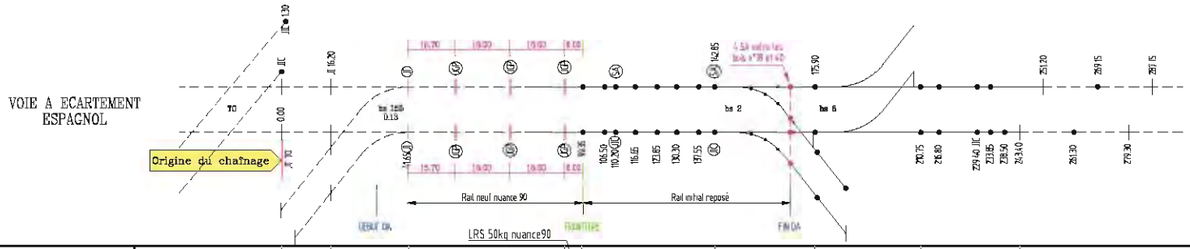
Fichier informatique	Coordonnées	Nivellement	Format	Echelle
G:\ING23A\Groupe\projets\655000\km233\af002\655-233-1-1-A.dwg			x	1/1000

	Indice	Feuille
PRI.BD.EG -655.000.233/I.2	A	1/1

BORDEAUX — SITUATION PROJETEE — IRUN



RAILS	BN 46kg	-8.25	BN 50kg	0.00	0.11L à G 50kg	30.10	BN 50kg nuance 90	84.10	LRS 50kg nuance90	99.25	LRS UIC 54kg	150.25	assimilé 0.11L	182.30	LRS UIC 54kg	TO	assimilé 0.11L	LRS UIC 54kg
TRAVERSES	BOIS – moitié des attaches					Traverses neuves-Bois exotique type P2 (longueur 2.40m) avec attaches élastiques Nabla sur selles S0 S14 PN40-20			Bois inchangées – Attaches élastiques type SKL12			BOIS – attaches élastiques indirectes type SKL12			
BALLAST	PROFIL PLEIN					PROFIL RENFORCE						PROFIL INCHANGE car non concerné par le chantier						
LIBERATION DES LRS	NEANT								ASSUREE PAR LA RENFE A LA FIN DES TRAVAUX									



RAILS	TO	0.00	BN 50kg	16.20	assimilé 0.13C	41.65	BN 50kg nuance 90	91.35	LRS UIC 54kg	99.25	assimilé 0.11L	142.85	assimilé 0.11L	175.90	LRS UIC 54kg		BN UIC 54kg	
TRAVERSES	BOIS – moitié des attaches					Traverses neuves-Bois exotique type P2 (longueur 2.40m) avec attaches élastiques Nabla sur selles S0 S14 PN40-20			Bois inchangées – Attaches élastiques type SKL12			BOIS – attaches élastiques indirectes type SKL12						
BALLAST	PROFIL PLEIN					PROFIL RENFORCE						PROFIL INCHANGE car non concerné par le chantier						
LIBERATION DES LRS	NEANT								ASSUREE PAR LA RENFE A LA FIN DES TRAVAUX									

MAITRISE D'OUVRAGE

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Délégation Régionale
88–92 quai des Chartrons CS 80004
33070 Bordeaux Cedex

Représentant du Maître d'Ouvrage : X

Assistant du Maître d'Ouvrage : Y (société)

MAITRISE D'OEUVRE

SNCF infra

DIRECTION DE L'INGENIERIE
Ingénierie Sud Ouest – Pôle Régional de Bordeaux
Groupe Etudes Générales
54bis, rue Arnaudière 91 Germain
33077 BORDEAUX CEDEX
tél : 05 47 47 15 56

Représentant du Maître d'Oeuvre :
P.COUSINET

phase REA

PONT SUR LA BIDASSOA

Ligne 655 BORDDEAUX–IRUN

SCHEMA D'ARMEMENT

Ce document est la propriété de RFF et de la SNCF. L'utilisation de ce document est limitée au strict cadre du projet. Toutes reproduction, toute modification à l'insu du maître d'oeuvre dégagera celui-ci de sa responsabilité. Reproduction et communication à des tiers interdites sans autorisation (loi du 11 mars 1957).

Situation Projetée

72010

ind.	Libellé	Date	Etabli par / Visa	Vérifié par / Visa
A	Mise à jour	09/11/05	CORRIHONS Nicolas	ABEL Bruno
	Création du plan à l'indice 0	25/05/05	Validé par / Visa	Pilotage, Le chef de Projet.
			BOS Jean Pierre	GARNIER Patrick

Fichier informatique: G:\UN\23A\Groupe\projets\655000\km233\af1002\655-233-1-1-A.dwg | Coordonnées | Nivellement | Format: X | Echelle: 1/1000

PRI.BD.EG -655.000.233/I.3

Indice: A | Feuille: 1/1

ANEXO 6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO FRANCÉS DE REPARACIÓN DEL PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL RÍO BIDASOA. LÍNEA BURDEOS- IRÚN. PK 233/251. SNCF. JUNIO 2011

Maîtrise d'ouvrage

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Direction des Opérations Sud-Ouest
88-89 quai des Chartrons
33070 BORDEAUX CEDEX

Maîtrise d'ouvrage déléguée

SNCF

Direction Contrats et Services aux Clients (CSC)
Pôle Maîtrise d'Ouvrage Mandatée PCA
54 bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réf. : C. n°

Commande n°

Ligne de Bordeaux à Irun (n° 655)

Pont International sur la BIDASSOA

Km 233+251

TRAVAUX DE REFECTION DE L'ETANCHEITE ET DES MACONNERIES

BORDEREAU DE PRIX OUVRAGES D'ART

Lu et Accepté,
L'ENTREPRENEUR,

MINUTE
17/06/2011

Date	Modifications	Etabli par		Vérifié par		Validé par	
		Nom	VISA	Nom	VISA	Nom	VISA
17/06/2011	1ère édition	M. SOYEUX		J. BERAUD		J. BÉRAUD	

OBSERVATIONS

NOTA :

Les prix du présent bordereau sont établis hors taxes, dans les conditions économiques en vigueur 10 jours avant la date fixée pour la remise des offres. Ils seront majorés de la valeur des quanta de main d'œuvre (QMO) au cas où les travaux correspondants seraient exécutés de nuit, un dimanche ou un jour férié, sur ordre formel de la S.N.C.F.

Le pourcentage de main d'œuvre (colonne Q.M.O.) est à compléter par l'entrepreneur.

(Prix unitaires, hors taxes, main d'œuvre, fourniture et toutes sujétions comprises).

Il est spécifié que les prix de règlement du bordereau s'entendent pour des travaux exécutés suivant les règles de l'art et en conformité avec les indications et stipulations du marché et des divers documents qu'ils visent.

Les quantités prévues au présent marché sont données à titre indicatif.

En particulier, ces prix comprennent :

- Les frais de mise à disposition des engins, du matériel et de l'outillage.
- La fourniture des documents d'exécution, dessins, etc...
- Les dépenses de fourniture d'électricité, d'eau, de force motrice de toute nature.
- Les opérations de piquetage.
- Les essais préalables en vue de l'agrément des matériaux, y compris les sujétions liées à l'observation des résultats des plots d'essai.
- les épuisements et évacuation des eaux quelle que soit leur importance.
- Les sujétions d'exécution de travaux en site instable.
- Toutes les précautions et dispositifs provisoires de protection et de confortation pour éviter les désordres.

COMPOSITION DES PRIX

Les prix ou unités de règlement des ouvrages payés au métré, suivant leur mesurage ou leur comptage, sont donnés hors taxe.

Les prix de règlement s'entendent pour des travaux exécutés suivant toutes les règles de l'art et en conformité aux conditions et stipulations du marché et divers documents qu'il vise.

C'est ainsi en particulier que les prix comprennent, sauf stipulations contraires :

a) Dépenses en salaires, y compris les heures supplémentaires, les primes et allocations de toute nature (déplacement, panier, amplitude, etc...) et les charges salariales et accessoires (Sécurité Sociale, congés payés, taxes d'apprentissage, etc...).

b) Les dépenses de fourniture, toujours réputées à pied d'oeuvre sur le lieu d'emploi, de toute nature, nécessaires à l'exécution des travaux compris chargement et transport à pied d'oeuvre, déchargement, répartition, stockage, protection et gardiennage, reprise, quelles que soient les difficultés d'accès et les moyens utilisés.

c) Les frais de mise à disposition de fonctionnement, d'entretien et d'amortissement des engins, du matériel et de l'outillage (afférents à chaque profession ou spéciaux), pris en location ou non, y compris les amenées et repliements.

d) Les frais relatifs à l'installation et au repliement des chantiers, compris notamment les locations, l'aménagement des terrains, l'établissement et l'entretien de l'infrastructure des bâtiments provisoires à tous usages (bureaux, laboratoires, ateliers, etc...) des dépôts divers, établis conformément à la législation en vigueur, de la voirie intérieure, des chemins et accès, des canalisations et branchements divers, compris les dépenses correspondantes de fournitures d'eau, d'électricité, de force motrice de toutes natures.

Ainsi que :
- les frais d'éclairage et de gardiennage,
- les frais d'établissement et d'entretien des clôtures et barrières de tous types,
- les frais de signalisation et protection des obstacles,
- les frais relatifs à la sécurité routière dont les dispositifs de signalisation de protection, doivent être conformes à la réglementation en vigueur et disposés en accord avec les autorités compétentes,
- les frais d'enlèvement en fin de travaux de toutes les constructions édifiées et installations provisoires, compris le nettoyage du chantier et de ses abords ainsi que la remise en état des chemins et pistes empruntés. L'indemnisation et la réparation des dommages aux tiers. La remise en état des lieux.
- les frais liés aux protections du cours d'eau par rapport aux pertes de béton, mortier, coulis ou tout autre matière pouvant occasionner une pollution de la Bidassoa.

e) Les charges de toute nature et les frais inhérents à l'exécution des travaux tels que :
- l'organisation du chantier,
- la protection des ouvrages existants ou en cours d'exécution,
- les déplacements (matériels, matériaux et main d'oeuvre) à l'intérieur du chantier,
- les mesures relatives à la sécurité, l'hygiène et la prévention des accidents conformément aux dispositions légales et réglementaires,
- la prise en charge des matériaux, appareils ou objets fournis par le Maître d'ouvrage à titre gratuit ou onéreux, mis à la disposition de l'entrepreneur, en dépôt et à des emplacements accessibles ou non aux véhicules routiers ; l'entrepreneur est tenu à leur égard jusqu'à leur mise en oeuvre ou restitution, aux sujétions énumérées au § 2.b ci-dessus,
- le remboursement au Maître d'Ouvrage de la valeur des matériaux perdus ou détériorés ou leur remplacement,
- l'évacuation des eaux de toute nature,
- les consommations d'eau, d'énergie et d'éclairage, y compris la location des compteurs.

f) Les sujétions, frais et charges connexes nécessités en particulier par :
- les opérations de piquetage (cf. livret 5.12 Art.4),
- le contrôle d'exécution des ouvrages à effectuer par l'entrepreneur conformément aux prescriptions des divers documents contractuels,
- les essais préalables ou en cours de travaux, en vue de l'agrément du type, de la nature et de la qualité des matières, matériaux et engins, ainsi que des procédés d'utilisation,
- les contrôles contradictoires, comme le mesurage des ouvrages, ainsi que les frais accessoires : les manutentions, la fourniture des appareils, etc...

g) Les sujétions et pertes de temps de toute nature, résultant notamment de :
- la nécessité de n'apporter aucune gêne à la circulation routière,
- chantiers d'accès difficile,
- la situation des lieux,
- les pertes de temps et embarras de toutes sortes résultant de la présence d'obstacles de toute nature (canalisations diverses, transmissions, lignes de télécommunication, etc...) de l'exécution simultanée de travaux quelconques par les soins d'une autre entreprise.

h) Les frais généraux de toute nature (y compris frais de direction, d'administration, d'expertise, d'études, confection des documents et dossiers de récollement, frais de transport, de surveillance, d'assurance de toute nature, les frais commerciaux et financiers, etc...) ainsi que les marges pour aléas et bénéfices.

i) Les charges fiscales, à l'exclusion de la taxe sur la valeur ajoutée.
Aucune plus-value ne sera accordée pour quelque cause que ce soit en dehors de celles indiquées dans le présent bordereau ou prévues explicitement dans le marché.

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 1	**INSTALLATION DE CHANTIER** Ce prix rémunère forfaitairement et indépendamment de la durée réelle du chantier (y compris les interruptions liées à tous phénomènes climatiques : gel, neige, inondations, marées, etc...) , les frais relatifs à l'installation et au repliement de tous les chantiers élémentaires pour la réalisation de l'ensemble des travaux à exécuter sur l'ouvrage quel qu'en soit l'endroit et l'importance. **Ce prix comprend :** • Les démarches auprès des riverains et collectivités des deux pays; • Les dépenses de location, d'aménagement et de remise en état, après travaux des terrains nécessaires à l'installation; • Les frais de mise à disposition, des engins, du matériel et de l'outillage nécessaire, y compris les amenées et repliements; • Les frais d'établissement, d'entretien et d'enlèvement de clôture, quel qu'en soit le type, sur toute l'étendue du chantier pour interdire son accès au public; • Les frais d'installations et de branchement sur les réseaux divers (eau potable, électricité, télécommunication;...); • Les frais de gardiennage et d'éclairage; • Les frais relatifs aux installations de chantier, baraques, bureaux, salles de réunion, ateliers, aires d'entreposage couvertes ou non, laboratoires (local pour stockage des éprouvettes ou tous matériaux ou matériels soumis à essais suivant les exigences de la SNCF) ; • Les frais d'installation et de suppression de décrotteurs ainsi que toutes les sujétions nécessaires au maintien du chantier et des voies de circulations publiques dans l'état de propreté exigible par les gestionnaires des différentes voies publiques ; • Les frais occasionnés par la mise en place de dispositifs de protection ou de sécurité; liés aux sujétions particulières des circulations ferroviaires qui seraient demandés par la SNCF ; • Les frais d'établissement et d'entretien (y compris redevances et indemnités diverses) : - des accès au chantier - des pistes de circulation sur les lieux des travaux, y compris les contournements éventuels, - des accès aux dépôts provisoires ou définitifs, - des raccords à la voirie existante ; • La protection de la Bidassoa par rapport à toutes les formes de pollution que pourrait occasionner les travaux de maçonnerie ou ceux liés à ces travaux (en particulier la récupération de tous les gravois issus de démolition, de projection de béton et/ou de mortier, la récupération des déchets végétaux, et tout matériel ou matériaux susceptible de polluer le cours d'eau …) ;			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
	• Les frais de pose, dépose, déplacement, entretien des dispositifs de signalisation routière ; • La remise en état éventuelle de chaussées de tout type ; • Les frais de repliement de tous les chantiers élémentaires et remise en état après travaux des terrains intéressés par les installations de chantier et des travaux ; • Les frais de signalisation routière éventuellement demandée par les services de gestion des infrastructures routières des deux pays (signalisation d'accès au chantier), y compris fourniture du matériel, mis en place et déplacements éventuels, en cours de chantier ; • Le débroussaillage sous les arches dans la limite des emprises de la RENFE et de RFF ; • L'enlèvement du lierre et de la végétation existante sur l'ensemble des maçonneries (piles, culées, tympans, plinthes …). L'enlèvement de la végétation sera réalisé de manière à extraire le maximum de racines en préservant les maçonneries ; • L'évacuation des débris végétaux provenant du débroussaillage et de l'enlèvement de la végétation des maçonneries ; • La mise à disposition pendant la durée du chantier d'un local d'environ 15m² à usage de bureau de chantier équipé d'éclairage, chauffage et téléphone ; • Les frais de déplacement, conservation et remise en place des câbles et leurs caniveaux sous la direction d'un responsable qualifié de la SNCF ; • L'exécution des opérations définies au présent prix de bordereau comprend en outre tous les frais de fourniture et de transport, aux lieux d'emplois, des matières, matériaux et produits nécessaires ; • L'évacuation à la décharge des produits de démolition, de purge, de gravats, de béton projeté, coulis ou tout déchet issus des travaux de réfection de l'ouvrage, nettoyage des terrains sous et aux abords de l'ouvrage y compris la remise en état initial ; **Ce prix sera payé à raison** : - 50 % lors de l'installation - 50 % lors du repliement des installations de chantier à la fin du chantier. **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		
PB 2	**ETUDES D'EXECUTION** Ce prix rémunère forfaitairement l'ensemble des frais relatifs aux études d'exécution, tel que défini aux pièces du marché et à l'IN 0031 du Cahier des Prescriptions Communes applicables aux marchés de travaux d'ouvrages d'art.			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
	Il comprend notamment : les frais de bureau d'études, de production de tous les documents d'études demandés dans le cadre du marché (plans projet d'installations de chantier, notes de calculs, dessins d'exécution, plans de bétonnage, nomenclature des aciers, etc…) y compris les vérifications des ouvrages provisoires et des ouvrages existants en phase provisoire ou définitive, quelque soit le nombre d'indices nécessaires à la mise au point de chaque document. **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		
PB 3	**PLAN D'ASSURANCE QUALITE (PAQ) et PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT (PAE)** Ce prix rémunère forfaitairement l'ensemble des frais relatifs au « Plan Assurance Qualité » et au « Plan d'Assurance de l'Environnement » tels que définis aux pièces du marché et à l'IN 0031 du Cahier des Prescriptions Communes applicables aux marchés de travaux d'ouvrages d'art. Il comprend notamment : • pour le Plan Assurance Qualité : les frais d'établissement et de mise au point du document « Plan Qualité » ainsi que toutes dépenses inhérentes au « Contrôle Interne » (personnel chargé des missions de contrôle, production des documents relatifs aux opérations de contrôle, etc…), • les frais d'établissement du Plan d'Assurance de l'Environnement (PAE), ainsi que les dépenses de personnel chargé de la mise en œuvre (chargé d'Environnement notamment). **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		
PB 4	**CONTRÔLE EXTERNE DES ETUDES D'EXECUTION** Ce prix rémunère le contrôle externe des études d'exécution des ouvrages définitifs et des ouvrages ou opérations provisoires. Il comprend : • l'envoi à la Maîtrise d'Oeuvre Etudes, des observations émises sur les documents d'exécution lors des contrôles réalisés, • la traçabilité du contrôle par une signature sur les documents remis à la MOE. **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 5	**MISSION DE COORDINATION ETUDES ET TRAVAUX** Ce prix rémunère l'ensemble des prestations et du personnel de l'entreprise, nécessaires à la coordination entre les divers prestataires de l'entreprise intervenant dans les études et les travaux. Nota : Pour tout document d'exécution qui ferait l'objet de plus de 3 versions soumises à l'examen de la MOE, la mission du CET serait considérée comme non effectuée. **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		
PB 6	**LEVE TOPOGRAPHIQUE COMPLEMENTAIRE ET RELEVES SUR SITE** Ce prix rémunère : • la vérification du levé topographique remis par la Maîtrise d'œuvre, • la réalisation d'un relevé topographique des structures existantes dont l'implantation est nécessaire pour l'établissement des documents d'exécution, • le rattachement au nivellement général de la France au (NGF) et au système de coordonnées LAMBERT, • le relevé de tous les détails sur les superstructures existantes nécessaires à l'établissement des plans d'exécution, • la fourniture et la mise en place de repères de nivellement, • la fourniture des plans de relevés, • toutes fournitures, toutes manutentions et toutes sujétions nécessaires à l'exécution du relevé. **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		
PB 7	**DOSSIER DE RECOLEMENT** Après l'achèvement des travaux sur le site. Ce prix rémunère la fourniture du dossier de récolement des études d'exécution. Il comprendra : • tous les plans de récolement, • les notes de calculs correspondantes, • les fiches d'agrément des matériaux utilisés. Ce dossier sera fourni en 3 exemplaires papier. **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 8	**ECHAFAUDAGES, NACELLES ET PASSERELLES DE SERVICES** Pour les accès en tout point de l'ouvrage et aux différents points des travaux comprenant : • La fourniture et la mise en place des échafaudages quel qu'en soit le type, établis conformément aux dispositions légales et réglementaires en vigueur, y compris leur visite de sécurité par un organisme agréé, lequel établira un certificat de conformité, et de mise en service avant tout début des travaux (le certificat sera remis au maître d'œuvre SNCF); • La vérification **complète** par un organisme agrée, des échafaudages classés en **1ère catégorie** et de **leurs assises,** au sens du livret 2.02 du CPC, pour tous les échafaudages laissant un passage libre à la circulation du public. Il en sera de même pour tout type d'échafaudage solidarisé à la structure de l'ouvrage (l'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre les dispositions qu'il envisage de mettre en œuvre et leurs justification) • Les autorisations des gestionnaires du cours d'eau (des deux pays) pour l'utilisation de barges ou pontons nécessaires à la réalisation des travaux. **Ce prix comprend :** • La fourniture en location quelle que soit la durée de l'emploi, de bois, métal ou toutes pièces de liaison pour assurer l'assemblage et la stabilité, • Toutes façons pour montage, démontage, entretien et réparation en cours de service, manutention et transport à toutes distances; • Les sujétions pour l'emploi à toute hauteur au-dessus du terrain naturel ou de chaussées. **1° pour les échafaudages fixes de pied** • Tout renforcement que la SNCF jugerait utile de demander quant aux risques de déformation ou déversement de l'étaiement ou de ses divers éléments (contreventements, raidisseurs de profilés, semelles d'assises, etc...) • Toutes fournitures en location, maintenance, du matériel approprié pour la mise en œuvre et main d'œuvre nécessaire; • Les frais occasionnés par le maintien de toutes les circulations (ferroviaires, routières ou fluviales) signalisation, sujétions afférentes; • Toutes fondations superficielles pour assurer la répartition des charges sur le sol courant : cales, longrines bois ou béton mise en place ou coulées jusqu'à 50 cm sous le niveau du terrain naturel en place, ainsi que la remise en état des lieux après travaux; • Toutes les sujétions liées à la sécurité des personnels de l'entreprise et de la SNCF. **2° pour les échafaudages volants** • Fourniture en location, transport, mise en place et déplacements			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
	successifs des consoles, supports d'échafaudages, compris tous dispositifs destinés à assurer la stabilité de l'ensemble, compris également toutes façons pour montages, démontages, entretien et réparation en cours de travaux, descente et tous transports; • Toutes sujétions résultant de l'exécution de travaux à proximité de la voie ferrée, (présence de caniveau SE, caténaire, refuges, garde-corps,...) et la remise en état en fin de chantier, des matériaux endommagés ou des matériels déplacés ou endommagés; ainsi que les sujétions liées à la sécurité des personnels de l'entreprise et de la SNCF; • Toutes les sujétions résultant de l'exécution des travaux à proximité de chaussées ou au dessus du cours d'eau; **3° pour 'le camion nacelle' avec nacelle ascendante/ descendante ou nacelle élévatrice mise en place sur barge ou ponton quelle que soit la hauteur de la nacelle et la longueur de la flèche** • Fourniture en location, transport, mise en place et déplacements successifs du matériel (camion nacelle, nacelle, barge ou ponton) y compris tous dispositifs destinés à assurer la sécurité du personnel et la stabilité de l'ensemble; • Toutes les sujétions résultant de l'exécution des travaux et remise en état à la fin du chantier, des matériaux et matériels déplacés ou endommagés. Tous ces échafaudages, passerelles de services ou camion nacelle devront permettre à tout moment aux représentants de la SNCF, la réception et le contrôle des travaux exécutés. **4° tous les dispositifs de protection mis en œuvre, déplacés et déposés, vis à vis des circulations routières, piétonnes et fluviale** **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		
	Ce prix sera payé pour l'ensemble du chantier à raison de : • 20% lors de la réception de la première phase d'échafaudage par l'organisme agréé • 20% à la fin de la réalisation de 25% de la masse des travaux • 20% à la fin de la réalisation de 50% de la masse des travaux • 20% à la fin de la réalisation de 75% de la masse des travaux • 20% à la fin de la réalisation de 100% de la masse des travaux La Notion de 'masse de travaux' concerne la réalisation des prestations autres qu'installation de chantier **NOTA : pour tous les supports d'échafaudages à fixer ou à ancrer dans la maçonnerie de l'ouvrage, l'entrepreneur fera lors de la remise de son offre une proposition précise des moyens mis en œuvre et dégagera systématiquement les gabarits ferroviaires de circulation en tenant compte des différents dévers des voies sur l'ouvrage.**			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 9	**DECAPAGE DE LA MACONNERIE SUR LA TOTALITE DE L'OUVRAGE** Conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.1) et en fonction des résultats de l'essai de décapage réalisé au préalable : • Décapage de parement à l'eau sous pression (avec adjonction éventuelle ou non de détersif agréé), enlèvement des détritus et rinçage le cas échéant. • Si nécessaire, après essais, décapage de parement par projection d'abrasifs secs ou humide conformément à la réglementation, y compris enlèvement des détritus et lavage le cas échéant. **Le METRE CARRE :**	**m²**		
PB 10	**REJOINTOIEMENT DES MACONNERIES (jusqu'à 7 cm de profondeur)** Conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.2) : • Compris dégarnissage des joints sur la profondeur nécessaire à leur nettoyage ou régénération complets (avec le calage des blocs si nécessaire), lavage, garnissage au mortier bâtard, refoulement au fer, toutes sujétions d'exécution et fournitures comprises, quel que soit l'ancien hourdage, nettoyage du parement en fin des travaux, mesures de protection du joint ainsi traité et sujétions d'évacuation des détritus ou gravois. • Pour maçonnerie en moellons assisés avec joints en retrait et maçonnerie de pierre de taille. • Pour un rejointoiement jusqu'à 7 cm de profondeur.			
PB 10.1	**Le METRE CARRE pour les tympans :**	**m²**		
PB 10.2	**Le METRE CARRE pour les avants et arrières becs :**	**m²**		
PB 10.3	**Le METRE CARRE pour les douelles :**	**m²**		
PB 11	**REJOINTOIEMENT DES MACONNERIES (pour des profondeurs > à 7cm)** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.2) : • Compris dégarnissage des joints sur la profondeur nécessaire à leur nettoyage ou régénération complets (avec le calage des blocs si nécessaire), lavage, garnissage au mortier bâtard, refoulement au fer, toutes sujétions d'exécution et fournitures comprises, quel que soit l'ancien hourdage, nettoyage du parement en fin des travaux, mesures			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
	de protection du joint ainsi traité et sujétions d'évacuation des détritus ou gravois. • Pour maçonnerie en moellons assisés avec joints en retrait et maçonnerie de pierre de taille. • Pour un rejointoiement dont la profondeur moyenne est supérieure à 7 cm, comprenant le calage au fur et à mesure du dégarnissage par des coins en bois durs, toutes sujétions de regarnissage en plusieurs étapes, notamment pour le retrait des cales.			
PB 11.1	**Le METRE CARRE pour les tympans :**	**m²**		
PB 11.2	**Le METRE CARRE pour les avants et arrières becs :**	**m²**		
PB 11.3	**Le METRE CARRE pour les douelles :**	**m²**		
PB 12	**REPARATION DE MODILLONS OU CORBEAUX CASSES** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.3) : • Purge manuelle puis mécanique jusqu'à la partie saine du corbeau. • Application d'un produit d'accrochage, type « Sikalatex » ou similaire. • Fourniture et mise en place d'épingles de liaison entre la maçonnerie et le béton de reconstitution du corbeau (compris toutes les opérations de forage et de scellement). • Fourniture et coulage du micro béton dans le coffrage de la forme du corbeau. • Ebavurage des différentes arêtes du béton. • Fourniture et mise en œuvre d'un enduit de finition type « DUREX » teinté, par projection mécanique, finition par talochage fin, grattage, façons d'arêtes et de faux joints (épaisseur de l'enduit : minimum 10 mm). **L'UNITE de corbeau remplacé :**	**U**		
PB 13	**REPRISE DES EPAUFFRURES DU BETON DE LA VOUTE n°3** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.4) : • Purge manuelle puis mécanique jusqu'à la partie saine du béton, avec dégagement complet des armatures corrodées, jusqu'à l'apparition des parties saines. • Préparation et passivation des armatures avec renforcement si nécessaire. • Reconstitution du béton avec un mortier de réparation destiné à cet effet. **Le METRE CARRE :**	**m²**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 14	**RECONSTITUTION DES VOUSSOIRS BANDEAUX PAR BETON PROJETE ARME JUSQU'A 20 CM D'EPAISSEUR (purge comprise entre 5 et 20 cm)** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.5) : • Les parties concernées par le présent prix de bordereau sont les voussoirs des bandeaux à traiter partiellement ou en totalité, isolément ou en continuité. • Purge manuelle et mécanique pour élimination des éléments de maçonnerie instable et ce jusqu'à la maçonnerie saine. • Application d'un produit d'accrochage, type « Sikalatex » ou similaire. • Fourniture et mise en œuvre d'épinglage de liaison entre la maçonnerie et le béton de reconstitution. • Réalisation des renforts d'arête. • Fourniture et application du béton projeté. • Fourniture et mise en œuvre d'un enduit de finition compris les façons d'arête et de faux joints (épaisseur minimum de l'enduit 10 mm). • Dans le cas où les voussoirs sont traités dans leur totalité (toutes faces dégradées), il sera pris en compte pour le règlement les surfaces délimitées par les longueurs suivantes : ✓ la longueur du voussoir parallèlement au bandeau, ✓ les longueurs cumulées des 2 faces depuis l'arête du bandeau moins : _ **10 cm** pour le prix n° **PB 14-1** _ **20 cm** pour le prix n° **PB 14-2**			
PB 14.1	**Tranche pour purge comprise entre 5 et 10 cm** **Le METRE CARRE :**	**m²**		
PB 14.2	**Tranche pour purge comprise entre 10 et 20 cm :** **Le METRE CARRE :**	**m²**		
PB 15	**RECONSTITUTION DE LA MAÇONNERIE DES BANDEAUX PAR BETON PROJETE ARME JUSQU'A 30 CM D'EPAISSEUR (purge comprise entre 20 et 30 cm)** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.5) : • Les parties concernées par le présent prix de bordereau, sont les voussoirs des bandeaux à traiter partiellement ou en totalité, isolément ou en continuité. • Soutien provisoire avant la purge mécanique :. → forage ∅ 36 mm, incliné de 15° vers le corps de la maçonnerie. → fourniture et mise en place d'une barre en acier ∅ 16 mm, de 1.20 ml de longueur minimale et d'une plaque en acier de 150 x 150 x 10 mm percée en son centre et écrou. → scellement à l'aide d'un mortier dosé à 600 kg de ciment,			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
	• Purge manuelle et mécanique pour élimination des éléments de maçonnerie instable et ce jusqu'à la maçonnerie saine. • Application d'un produit d'accrochage, type « Sikalatex » ou similaire. • Fourniture et mise en œuvre d'épinglage de liaison entre la maçonnerie et le béton de reconstitution. • Réalisation des renforts d'arête. • Fourniture et application du béton projeté. • Fourniture et mise en œuvre d'un enduit de finition compris les façons d'arête et de faux joints (épaisseur minimum de l'enduit 10 mm). • Dans le cas où les voussoirs sont traités dans leur totalité (toutes faces dégradées), il sera pris en compte pour le règlement les surfaces délimitées par les longueurs suivantes : ✓ la longueur du voussoir parallèlement au bandeau, ✓ les longueurs cumulées des 2 faces depuis l'arête du bandeau moins : _ **30 cm** **Le METRE CARRE :**	**m²**		
PB 16	**ANCRAGES VERTICAUX DE VOUSSOIRS DE BANDEAUX** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.6) : • Les emplacements définitifs des ancrages seront implantés lors de la réalisation des travaux. • Forage en roto-percussion en diamètre 36 mm dans la maçonnerie sur une longueur de 1.50m ou 2.00m (hors zone de clé). Le forage sera exécuté suivant une inclinaison de 5° par rapport à la verticale vers l'intérieur des maçonneries. • Fourniture et mise en place d'ancrage de type 'perfo' constitué d'une barre acier type 'Gewi' de 16 mm de diamètre scellée dans la maçonnerie sur toute la longueur du forage à l'aide de coquille 'perfo' et de mortier de ciment dosé à 600 kg. • Refouillement de la pierre de taille ancrée sur une profondeur de 10 cm, de section carré de 10 x 10 cm, fourniture et mise en œuvre d'une plaque acier de 10mm d'épaisseur de section 8 x 8 cm, écrou de serrage, cachetage au mortier de ciment sur l'épaisseur de réservation – 1,5cm, enduit décoratif de teinte voisine à la teinte des voussoirs.			
PB 16.1	**Pour des ancrages de 1.50 m de longueur** **L'UNITE :**	**U**		
PB 16.2	**Pour des ancrages de 2.00m de longueur** **L'UNITE :**	**U**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 17	**ANCRAGES HORIZONTAUX DE VOUSSOIRS DE BANDEAUX** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.6) : • Les emplacements définitifs des ancrages seront implantés lors de la réalisation des travaux. • Forage en roto-percussion en diamètre 40 mm dans la maçonnerie sur une longueur de 1.50m ou 2.00m. Le forage sera horizontal et perpendiculaire par rapport au nu du bandeau. • Fourniture et mise en place d'ancrage de type 'perfo' constitué d'une barre acier type 'Gewi' de 20 mm de diamètre scellée dans la maçonnerie sur toute la longueur du forage à l'aide de coquille 'perfo' et de mortier de ciment dosé à 600 kg. • Refouillement de la pierre de taille ancrée sur une profondeur de 10 cm de section carrée de 15 x 15 cm, fourniture et mise en œuvre d'une plaque acier de 10mm d'épaisseur de section 13 x 13 cm, écrou de serrage, cachetage au mortier de ciment sur l'épaisseur de réservation – 1,5cm, enduit décoratif de teinte voisine à la teinte des voussoirs.			
PB 17.1	**Pour des ancrages de 1.50 m de longueur.** **L'UNITE :**	**U**		
PB 17.2	**Pour des ancrages de 2.00m de longueur** **L'UNITE :**	**U**		
PB 18	**REALISATION DE TIRANTS D'ANCRAGE DE BOULONNAGE DES LIBAGES D'AVANT ET D'ARRIERE BEC** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.7) : • Les emplacements définitifs des ancrages seront implantés lors de la réalisation des travaux. • Forage en roto-percussion en diamètre 40 mm dans la maçonnerie sur une longueur de 4.00m. Le forage sera horizontal et pénétrant vers le cœur de la maçonnerie des piles. • Fourniture et mise en place d'ancrage de type 'perfo' constitué d'une barre acier type 'Gewi' de 20 mm de diamètre scellée dans la maçonnerie sur toute la longueur du forage à l'aide de coquille 'perfo' et de mortier de ciment dosé à 600 kg. • Refouillement de la pierre de taille ancrée sur une profondeur de 10 cm, de section carré de 15 x 15 cm, fourniture et mise en œuvre d'une plaque acier de 10mm d'épaisseur de section 13 x 13 cm, écrou de serrage, cachetage au mortier de ciment sur l'épaisseur de réservation – 1,5cm, enduit décoratif de teinte voisine à la teinte des libages. **L'UNITE :**	**U**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 19	**REFECTION DE LA MACONNERIE DE REFUGE COTE VOIE SNCF SUR P2** conformément aux dispositions de la notice descriptive (article : IV.3.8) : • Le présent prix de bordereau comprend la mise à disposition de tous matériels nécessaires au démontage soigné du refuge de la pile P2 ainsi que sa remise en état, la fourniture de tous les matériaux nécessaire au parfait achèvement des travaux. • Dépose soignée des pierres de taille du refuge pour réemploi. Les pierres de taille dont la stabilité et l'état sont satisfaisants ne seront pas déposées. Enlèvement du mortier de pose ou de calage des pierres de taille. • Chargement, évacuation et stockage au soin de l'entreprise compris toutes les reprises manuelles ou mécaniques nécessaires. Ainsi que l'évacuation des gravois à la décharge de son choix. • Confection et mise en place d'éléments en béton préfabriqués en remplacement des pierres de taille fracturées formant bahut et plinthe, conformément à la situation d'origine levée sur place. • Mise en place, calage et scellement au mortier bâtard (consistance sable humide), des éléments en pierre de taille déposés ou en béton préfabriqué. La périphérie des joints sur une profondeur de 5cm sera traitée par rejointoiement mécanique avec une finition brossée. Chaque balustre du refuge sera scellé à l'aide d'une armature HA 10 mm et d'un mortier de ciment hydrofuge dosé à 600 kg, compris cachetage de la réservation du balustre (longueur de scellement dans les pierres de taille des plinthes 30cm). **L'ENSEMBLE DU REFUGE AU FORFAIT (mur bahut plus plinthe) :**	**Ft**		
PB 20	**INJECTION DE FISSURES OU FRACTURES** Ces travaux seront réalisés quels que soient les moyens en échafaudage ou d'accès, le lieu du traitement, le linéaire ou les surfaces à traiter, compris toutes les fournitures et matériels nécessaires au parfait achèvement des travaux. Amenée du matériel d'injection et de son repliement en fin de chantier, son entretien en cours de travaux, la fourniture de tous les consommables Les fissures ou fractures d'ouverture supérieure à 2.5 mm seront injectées • Préparation des fissures ou fractures par nettoyage soigné de toutes parties non adhérentes, impuretés diverses incompatibles avec l'injection, huiles ou graisse. • La fourniture de la résine époxydique d'injection, dont le choix sera arrêté par le maître d'œuvre (lors de la remise de son offre, l'entrepreneur précisera le type de résine qu'il envisage de mettre en œuvre)			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
	• Fourniture, mise en place et scellement des conduits d'injection, compris forage au diamètre approprié à ceux-ci • Colmatage en surface des fissures ou fractures par ciment ou mortier fin dont la teinte se rapprochera de la teinte des pierres de taille ou de celui de la maçonnerie en générale avec lissage de finition et nettoyage des bords traités. La fonction du colmatage est d'éviter toutes pertes de résine en cours d'injection ou pendant la polymérisation. • La pression d'injection sera limitée à 0.2 MPa et les quantités injectées par trou seront définies après une période d'essai. • Les forages équipés serviront successivement de trous d'injection et d'évents. • Coupe et / ou enlèvement des canules d'injection puis rebouchage des orifices laissés au mortier identique à celui utilisé pour le colmatage des fissures ou fractures. **Le DECIMÈTRE CUBE de résine injectée :**	**dm^3**		
PB 21	**ETANCHEITE DE L'OUVRAGE** Ce prix rémunère l'étanchéité complète de l'ouvrage, comprenant : • Le nettoyage du support, • La préparation de la plateforme au profil prescrit, comprenant : - Le terrassement de finition et le réglage des pentes, - L'enlèvement des blocs et leur évacuation, - La fourniture, le stockage, l'approvisionnement et la mise en œuvre de matériaux graveleux dans les zones purgées, - Le compactage soigné, - L'évacuation des matériaux en excédent. • La fourniture, la mise en œuvre et le compactage d'une couche de forme en enrobé à froid, suivant les pentes indiquées sur les plans d'exécution, • La fourniture et la mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité sur l'ensemble de l'ouvrage. Ce complexe, agréé SNCF (Liste jointe en annexe à la notice descriptive), sera constitué d'une chape en bitume polymère armée préfabriquée et d'une contre chape feutre), • La fourniture et la mise en œuvre d'un complexe d'étanchéité, sur les relevés. Ce complexe sera constitué d'une chape en bitume polymère armée et d'une contre chape en bitume préfabriquées, compatible avec le complexe d'étanchéité horizontale de l'ouvrage, • Tout dispositif de protection contre les intempéries (tente, bâches,...), • Tout procédé de séchage du support avant la pose des chapes, • Toutes sujétions pour travaux réalisés aux dates de l'opération indiquées dans le CPS. **L'ENSEMBLE AU FORFAIT :**	**Ft**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 22	**PROTECTION DES RELEVES D'ETANCHEITE** Ce prix rémunère : • La fourniture à pied d'œuvre et la pose de tôles en équerre en aluminium ou en acier inox (hauteur 40cm, largeur 10cm, épaisseur 20/10), • La fixation des cornières par chevilles tous les 50cm, • La fourniture et la pose d'un joint silicone, • Toutes sujétions de coupes, adaptation à la géométrie du relevé, pliage,… • Toutes fournitures, accessoires et façons nécessaires à la mise en place. • Toutes sujétions pour travaux réalisés aux dates de l'opération indiquées dans le CPS. **Le METRE LINEAIRE :**	**ml**		
PB 23.1	**CREATION D'EXUTOIRE SANS FORAGE** Pour assurer l'évacuation des eaux du pont, les exutoires seront réaménagés suivant les dispositions reprises sur les plans de projet. Ce prix comprend : • Les fouilles manuelles à exécuter en fond de terrassement général de l'ouvrage jusqu'à l'extrados des arches, compris tout blindage éventuel. • La fourniture, la pose (y compris coupes et chutes) et le scellement de tuyaux en PVC de 100 mm munis d'une collerette, pour tuber l'exutoire. • Le blocage en béton maigre de l'ensemble ci-dessus. • Les raccords de l'étanchéité (chape et feutre). • La fourniture et la pose d'une grille en acier galvanisé de 200 x 200 mm minimum. • La fourniture et la mise en place d'un manchon P.V.C. ∅ 110 avec butée d'arrêt et entailles d'écoulement. • La fourniture et la pose (y compris coupes et chutes) de tuyau en béton ∅ 250/200 avec couvercle galvanisé. • La fourniture et la pose de galets 40/60 formant drain. • Tous transports, manutentions et sujétions. **L'UNITE :**	**U**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 23.2	**CREATION D'EXUTOIRE AVEC FORAGE** Pour assurer l'évacuation des eaux du pont, les exutoires seront créés suivant les dispositions reprises sur les plans de projet. Ce prix comprend : • Les fouilles manuelles à exécuter en fond de terrassement général de l'ouvrage jusqu'à l'extrados des arches, compris tout blindage éventuel. • Le forage de la maçonnerie jusqu'à l'intrados de l'ouvrage. • La fourniture, la pose (y compris coupes et chutes) et le scellement de tuyaux en PVC de 100 mm muni d'une collerette, pour tuber le forage. • Le blocage en béton maigre de l'ensemble ci-dessus. • Les raccords de l'étanchéité (chape et feutre). • La fourniture et la pose d'une grille en acier galvanisé de 200 x 200 mm minimum. • La fourniture et la mise en place d'un manchon P.V.C. ∅ 110 avec butée d'arrêt et entailles d'écoulement. • La fourniture et la pose de galets 40/60 formant drain et calant le manchon. • La fourniture et la pose (y compris coupes et chutes) de tuyaux en béton ∅ 250/200 avec couvercle galvanisé. Ce tuyau devra affleurer du ballast pour permettre la visite des exutoires. • Toutes sujétions pour maintien de l'ensemble lors du ballastage. • Tous transports, manutentions et sujétions. **L'UNITE :**	**U**		
PB 24	**DRAINS TRANSVERSAUX D'EVACUATION DES EAUX** Ce prix rémunère la réalisation des drainages transversaux aux extrémités de l'ouvrage. Ce prix comprend : • Le terrassement de la plateforme est payé aux prix B11006, B12001 et B12007, • La fourniture et la mise en œuvre de l'enrobé et de la chape d'étanchéité est payée au prix PB 21, • La fourniture et mise en œuvre de drains PVC Ø150, • La fourniture et mise en œuvre de tuyau PVC dans les forages dans les maçonneries (les forages sont payés au prix B55006), • Toutes sujétions pour le raccordement du drain et du tuyau, • La fourniture et la mise en œuvre de galets roulés de granulométrie 40/60 propres et sains, dans un tissu filtrant (le géosynthétique est rémunéré au prix B77810) et leur blocage en béton ordinaire aux extrémités. **Le METRE LINEAIRE :**	**ml**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 25	**OUVRAGE DE RACCORDEMENT ENTRE TETE DE BUSE ET DESCENTES D'EAU** Ce prix rémunère l'exécution d'un ouvrage de raccordement en béton peu armé et coulé en place. Il comprend : • Les fouilles, • L'assise en béton maigre de 10 cm d'épaisseur minimum, • La confection de l'ouvrage de raccordement en béton peu armé et son jointoiement au mortier de ciment aux différents ouvrages, • Le réglage du fil d'eau, • Le remblaiement et la remise en état des abords. **L'UNITÉ :**	**U**		
PB 26	**OUVRAGE DE SORTIE A L'AVAL DES DESCENTES D'EAU** Ce prix rémunère l'exécution d'un ouvrage en béton peu armé et coulé en place. Il comprend : • Les fouilles, • L'assise en béton maigre de 10 cm d'épaisseur minimum, • La confection de l'ouvrage de raccordement en béton peu armé et son jointoiement au mortier de ciment aux différents ouvrages, • Le réglage du fil d'eau, • Le remblaiement et la remise en état des abords. Cet ouvrage devra assurer un blocage des descentes d'eau au moyen de bêche ancrée dans le sol si nécessaire. **L'UNITÉ :**	**U**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 27	**DEGARNISSAGE DE BALLAST** Ce prix, quels que soient la technique et le matériel utilisés, comprend : • Le dégarnissage du ballast et de tous matériaux rencontrés, y compris défonçables, excepté le rescindement de la maçonnerie d'extrados, • Tous blindages éventuellement nécessaires, • Le dressement des fonds avec pentes et profils prescrits, • Tous mouvements de matériaux (ballast, maçonnerie...) y compris manuels et leur évacuation, • Tous transports des produits de terrassement, y compris les matériaux extraits du rescindement des maçonneries, • Tous travaux de protection des appareils de voies et de la voie courante vis à vis de la circulation des engins de terrassement. **Le METRE LINEAIRE de voie :**	**ml**		
PB 28	**DECHARGEMENT POUR APPROVISIONNEMENT DU CHANTIER** de matériel de voie du wagon vers le parc, en gare d'Hendaye. **La tonne déchargée :**	**T**		
PB 29	**COUPE DE RAIL ET REALISATION DE JOINT DE RAIL** Ce prix rémunère : • Le tronçonnage de rail. • Le perçage et l'éclissage de rails. • La modification du travelage et « jacksonnage ». • L'adjonction éventuelle de traverses en bois. • L'approvisionnement éventuel des traverses, compris chargement sur wagons au parc et déchargement au chantier. • L'approvisionnement de menu matériel, compris chargement sur tout véhicule au parc et déchargement au chantier. • Le soudage des connexions longitudinales de rail à rail (matériel fourni par la SNCF). **Le joint de rail :**	**U**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 30	**DEPOSE ET REPOSE D'UNE PARTIE D'APPAREIL DE VOIE SUR PLANCHER BOIS (BS 2 et BS 4 – côté espagnol)** Ce prix rémunère, conformément aux schémas d'armement : <u>La dépose d'une partie de l'appareil de voie (BS 0.11L côté Espagnol)</u> : • Dépose de l'aiguillage et voies intermédiaires (entre joint de pointe et joint de rail). • Chargement au chantier, transport et déchargement au lieu de stockage y compris toutes manutentions dans un rayon de 100m et rangement. • Démontage, tri et repérage des éléments constitutifs. <u>Le Dégarnissage :</u> • Dégarnissage et chargement sur wagons pour évacuation des déblais. <u>La pose d'une partie de l'appareil de voie :</u> • Chargement sur wagon au lieu de stockage et déchargement au chantier des éléments constitutifs. • Pose de l'aiguillage et voies intermédiaires (entre joint de pointe et joint de rail). • Tous coltinages et reprises. • Serrage des attaches suivant les règles techniques. • Déchargement de ballast. • Calages provisoires. • Mise à niveau de l'appareil de voie par bourrage mécanique, léger suivant profil. • Désoxydation des rails. • Regarnissage et réalisation des profils de ballast. • Nivellement complémentaire par bourreuse lourde. • Finitions, régalage et nettoyage du chantier. • Soudage des connexions longitudinales de rail à rail (matériel fourni par la SNCF). • Toutes sujétions inhérentes au mode opératoire. **Le ½ appareil :**	**U**		
PB 31	**DEPOSE ET REPOSE D'UNE PARTIE D'APPAREIL DE VOIE SUR PLANCHER BOIS (BS 97 côté Français) voie UIC** Ce prix rémunère conformément aux schémas d'armement : <u>La dépose d'une partie de l'appareil de voie :</u> • Dépose de l'aiguillage et voies intermédiaires (entre joint de pointe et joint de rail). • Chargement au chantier, transport et déchargement au lieu de stockage y compris toutes manutentions dans un rayon de 100m et rangement. • Démontage, tri et repérage des éléments constitutifs. <u>Le dégarnissage :</u> • Dégarnissage et chargement sur wagons pour évacuation des déblais.			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
	<u>La pose d'une partie de l'appareil de voie :</u> • Chargement sur wagon au lieu de stockage et déchargement au chantier des éléments constitutifs. • Pose de l'aiguillage et voies intermédiaires (entre joint de pointe et joint de rail). • Tous coltinages et reprises. • Serrage des attaches suivant les règles techniques. • Déchargement de ballast. • Calages provisoires. • mise à niveau de l'appareil de voie par bourrage mécanique, léger suivant profil. • Désoxydation des rails. • Regarnissage et réalisation des profils de ballast. • Nivellement complémentaire par bourreuse lourde. • Finitions, régalage et nettoyage du chantier. • Soudage des connexions longitudinales de rail à rail (matériel fourni par la SNCF). • Toutes sujétions inhérentes au mode opératoire. **Le 1/2 appareil :**	**U**		
PB 32	**DEPOSE ET REPOSE D'UN APPAREIL DE VOIE SUR PLANCHER BOIS (BS 150 - côté Français) écartement espagnol** Ce prix rémunère conformément aux schémas d'armement : <u>La dépose d'une partie de l'appareil de voie :</u> • Dépose de l'aiguillage et voies intermédiaires (entre joint de pointe et joint de rail). • Chargement au chantier, transport et déchargement au lieu de stockage y compris toutes manutentions dans un rayon de 100m et rangement. • Démontage, tri et repérage des éléments constitutifs. <u>Le dégarnissage :</u> • Dégarnissage et chargement sur wagons pour évacuation des déblais. <u>La pose d'une partie de l'appareil de voie :</u> • Chargement sur wagon au lieu de stockage et déchargement au chantier des éléments constitutifs. • Pose de l'aiguillage et voies intermédiaires (entre joint de pointe et joint de rail). • Tous coltinages et reprise., • Serrage des attaches suivant les règles techniques. • Déchargement de ballast. • Calages provisoires. • Mise à niveau de l'appareil de voie par bourrage mécanique, léger suivant profil. • Désoxydation des rails. • Regarnissage et réalisation des profils de ballast,			

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
	• Nivellement complémentaire par bourreuse lourde. • Finitions, régalage et nettoyage du chantier. • Le soudage des connexions longitudinales de rail à rail (matériel fourni par la SNCF). • Toutes sujétions inhérentes au mode opératoire. **Le ½ appareil :**	**U**		
PB 33	**DEPOSE ET REPOSE DE LA VOIE A ECARTEMENT ESPAGNOL** Ce prix rémunère conformément aux schémas d'armement : La dépose de voie comprenant : • Le désassemblage de la voie, • Le tri des matériaux, • La reprise et le chargement sur wagon des rails, des traverses et du menu matériel, • Le déchargement, la mise en stock et le rangement de ces matériaux dans un rayon de 100m, Le dégarnissage : • Le dégarnissage est compté au prix PB 27. La pose de voie suivant le schéma d'armement comprenant : • Déchargement et reprise dans un rayon de 100 m des éléments constitutifs et assemblage. • Tous les travaux sur le matériel de voie y compris coupes et percements de rails. • Serrage des attaches suivant règles techniques. • Désoxydation des surfaces de roulement des rails. • Déchargement de ballast. • Mise à niveau de la voie par bourrage mécanique lourd. • Regarnissage de la voie. • Réalisation des profils de ballast sur toute la largeur de la zone de voie • Nivellement complémentaire par bourreuse lourde. **La dépose de la voie sera réalisée en une seule fois avant les travaux d'étanchéité, la pose sera réalisée en une seule fois après travaux d'étanchéité**. **Le mètre linéaire de voie :**	**ml**		

N° de Prix	DESIGNATION DES TRAVAUX ET DES PRIX UNITAIRES H.T.	UNITES	PRIX UNITAIRES	QMO
PB 34	**DEPOSE ET REPOSE DE LA VOIE A ECARTEMENT UIC** La dépose de voie comprenant : • Le désassemblage de la voie, • Le tri des matériaux. • La reprise et le chargement sur wagon des rails, des traverses et du menu matériel. • Le déchargement, la mise en stock et le rangement de ces matériaux dans un rayon de 100m. Le dégarnissage : • Le dégarnissage est compté au prix PB 27. La pose de voie suivant le schéma d'armement comprenant : • Déchargement et reprise dans un rayon de 100 m des éléments constitutifs et assemblage. • Tous les travaux sur le matériel de voie y compris coupes et percements de rails. • Serrage des attaches suivant règles techniques. • Désoxydation des surfaces de roulement des rails. • Déchargement de ballast. • Mise à niveau de la voie par bourrage mécanique lourd. • Regarnissage de la voie. • Réalisation des profils de ballast sur toute la largeur de la zone de voie • Nivellement complémentaire par bourreuse lourde. **La dépose et pose de la voie seront réalisées à l'avancement des travaux d'étanchéité.** **Le mètre linéaire de voie :**	**ml**		
PB 35	**SOUDURES ALUMINOTHERMIQUES** Ce prix rémunère : • Toutes fournitures nécessaires. • L'approvisionnement des charges et des creusets. • Les coupes de rails à la tronçonneuse. • L'exécution des soudures par aluminothermie. • Le réglage en profil et en tracé. • Le meulage de dégrossissage avant le passage des circulations. • Le meulage de finitions. • L'enlèvement des résidus et des scories. **La soudure exécutée en voie:**	**U**		

Direction de l'Ingénierie
INGÉNIERIE SUD-OUEST
Pôle DE BORDEAUX
Groupe OUVRAGES D'ART
54 bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réf. : C. n°

Commande n°

Ligne de Bordeaux à Irun (n° 655)

Pont International sur la BIDASSOA

Km 233+251

TRAVAUX DE REFECTION DE L'ETANCHEITE ET DES MACONNERIES

PRIX OBJECTIF

CONFIDENTIEL

Date	Modifications	Etabli par Nom	Etabli par VISA	Vérifié par Nom	Vérifié par VISA	Validé par Nom	Validé par VISA
30/05/2011	1ère édition	M. SOYEUX		JP. PAGES		JP. PAGES	
04/11/2011	Suppr Rescindement	M. SOYEUX		JP. PAGES		JP. PAGES	

Nature des travaux	N° de prix	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montants partiels
1 - TRAVAUX PREPARATOIRES					
Installation de chantier	**PB 1**	Ft	1	240 000	240 000,00
Etudes d'exécution	**PB 2**	Ft	1	15 000	15 000,00
Plan d'Ass. Qualité et Plan d'Ass. Environnement	**PB 3**	Ft	1	10 000	10 000,00
Contrôle externe des études d'exécution	**PB 4**	Ft	1	5 000	5 000,00
Mission de coordination études et travaux	**PB 5**	Ft	1	5 000	5 000,00
Levé topographique et relevés sur site	**PB 6**	Ft	1	5 000	7 000,00
Dossier de récolement	**PB 7**	Ft	1	1 000	1 000,00
Echafaudages, nacelles et passerelle de services	**PB 8**	Ft	1	222 000	222 000,00
					505 000,00
2 - TRAVAUX DE MACONNERIE					
Décapage de la maçonnerie sur l'ouvrage	**PB 9**	m²	2600	25	65 000,00
Rejointoiement des maçon. (jusqu'à 7cm de prof.)					
Pour les tympans :	**PB 10,1**	m²	260	75	19 500,00
Pour les avants et arrières becs :	**PB 10,2**	m²	85	80	6 800,00
Pour les douelles :	**PB 10,3**	m²	pour mémoire	90	
Rejointoiement des maçon. (prof.> à 7cm)					
Pour les tympans :	**PB 11,1**	m²	40	90	3 600,00
Pour les avants et arrières becs :	**PB 11,2**	m²	15	100	1 500,00
Pour les douelles :	**PB 11,3**	m²	pour mémoire	110	
Réparation des modillons ou corbeau cassés	**PB 12**	U	10	420	4 200,00
Reprise des épauffrures béton de voûte n°3	**PB 13**	m²	20	910	18 200,00
Reconstitution des voussoirs bandeaux par béton projeté armé jusqu'à 20cm d'épaisseur					
Tranche pour purge comprise entre 5 et 10 cm	**PB 14,1**	m²	6,25	450	2 812,50
Tranche pour purge comprise entre 10 et 20 cm	**PB 14,2**	m²	6,25	580	3 625,00
Reconstitution des voussoirs bandeaux par béton projeté armé jusqu'à 30cm d'épaisseur	**PB 15**	m²	2,5	820	2 050,00
Ancrages verticaux de voussoirs de bandeaux					
Pour les ancrages de 1,50m de longueur	**PB 16,1**	U	17	300	5 100,00
Pour les ancrages de 2,00m de longueur	**PB 16,2**	U	18	360	6 480,00
Ancrages horiz. de voussoirs de bandeaux					
Pour les ancrages de 1,50m de longueur	**PB 17,1**	U	10	300	3 000,00
Pour les ancrages de 2,00m de longueur	**PB 17,2**	U	10	360	3 600,00
Réalisation de tirants d'ancrage de boulonnage des libages d'avant et d'arrière bec	**PB 18**	U	40	960	38 400,00
Réfection de la maçonnerie de refuge côté voie SNCF sur P2	**PB 19**	Ft	1	6 500	6 500,00
Injection de fissures ou fractures	**PB 20**	dm3	200	100	20 000,00
					210 367,50
3 - TRAVAUX D'ETANCHEITE					
Fouilles pour établissement d'ouvrages d'art jusqu'à 4 m de profondeur	B 11 006	m3	2	45	90,00
Reprise de tous déblais ou matériaux, chargement sur tous wagons ou véhicules	B 12 001	m3	2	25	50,00
Transport supplémentaire de tous déblais gravois ou matériaux	B 12 007	m3/km	10	57	570,00
Forages dans sols, roches ou maçonnerie au-delà de 78mm avec outillage par rotation seule	B 55 006	m	4	360	1 440,00

CONFIDENTIEL

PRIX OBJECTIF

Nature des travaux	N° de prix	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montants partiels
Etanchéité de l'ouvrage comprenant : le nettoyage du support, préparation du support, support en enrobé à froid,en surface courante et protection, étanchéité des relevés	**PB 21**	Ft	1	160 000	160 000,00
Protection des relevés d'étanchéité	**PB 22**	ml	280	20	5 600,00
Création d'exutoire sans forage	**PB 23,1**	u	3	1 900	5 700,00
Création d'exutoire avec forage	**PB 23,2**	u	2	3 000	6 000,00
Fourniture et mise en œuvre de galets 40/60 pour drainage	**PB 24**	m3	2	380	760,00
Descente d'eau sur talus	B 57 003	m	18	200	3 600,00
Mise en place de géosynthétique	B 77 810	m²	22	10	220,00
Ouvrage de raccordement entre tête de buse et descentes d'eau	**PB 25**	U	2	830	1 660,00
Ouvrage de sortie à l'aval des descentes d'eau	**PB 26**	U	1	1 079	1 079,00
Rescindement des glassis en extrémité des traverses	**PB 27**	m3	6	1 800	10 800,00
					197 569,00
4 - TRAVAUX DE VOIES					
Dégarnissage de ballast	**PB 28**	ml	222	95	21 090,00
Déchargement pour approv. du chantier	**PB 29**	t	37	250	9 250,00
Coupe de rail et réalisation de joint de rail	**PB 30**	U	22	230	5 060,00
Dépose et repose d'une partie de BS 0,11L	**PB 31**	U	2	9 940	19 880,00
Dépose et repose de BS 0,11c	**PB 32**	U	1	8 920	8 920,00
Dépose et repose de BS 0,13	**PB 33**	U	1	10 370	10 370,00
Dépose et repose de la voie à écartement espagnol	**PB 34**	ml	102	360	36 720,00
Dépose et repose de la voie à écartement UIC	**PB 35**	ml	120	270	32 400,00
Soudures aluminothermiques	**PB 36**	U	22	440	9 680,00
					153 370,00

TOTAL PRIX OBJECTIF :	**1 066 310 €**

EXEMPLAIRE NON CONTRACTUEL

Direction de l'Ingénierie
INGÉNIERIE SUD-OUEST
Pôle DE BORDEAUX
Groupe OUVRAGES D'ART
54 bis rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX

Réf. : C. n°

Commande n°

Ligne de Bordeaux à Irun (n° 655)

Pont International sur la BIDASSOA

Km 233+251

TRAVAUX DE REFECTION DE L'ETANCHEITE ET DES MACONNERIES

PRIX OBJECTIF

CONFIDENTIEL

MINUTE
14/06/2011

Date	Modifications	Etabli par		Vérifié par		Validé par	
		Nom	VISA	Nom	VISA	Nom	VISA
30/05/2011	1ère édition	M. SOYEUX		J. BERAUD		J. BÉRAUD	

Nature des travaux	N° de prix	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montants partiels
1 - TRAVAUX PREPARATOIRES					
Installation de chantier	**PB 1**	Ft	1	240 000	240 000,00
Etudes d'exécution	**PB 2**	Ft	1	15 000	15 000,00
Plan d'Ass. Qualité et Plan d'Ass. Environnement	**PB 3**	Ft	1	10 000	10 000,00
Contrôle externe des études d'exécution	**PB 4**	Ft	1	5 000	5 000,00
Mission de coordination études et travaux	**PB 5**	Ft	1	5 000	5 000,00
Levé topographique et relevés sur site	**PB 6**	Ft	1	5 000	7 000,00
Dossier de récolement	**PB 7**	Ft	1	1 000	1 000,00
Echafaudages, nacelles et passerelle de services	**PB 8**	Ft	1	222 000	222 000,00
					505 000,00
2 - TRAVAUX DE MACONNERIE					
Décapage de la maçonnerie sur l'ouvrage	**PB 9**	m²	2600	25	65 000,00
Rejointoiement des maçon. (jusqu'à 7cm de prof.)					
Pour les tympans :	**PB 10,1**	m²	260	75	19 500,00
Pour les avants et arrières becs :	**PB 10,2**	m²	85	80	6 800,00
Pour les douelles :	**PB 10,3**	m²	pour mémoire	90	
Rejointoiement des maçon. (prof.> à 7cm)					
Pour les tympans :	**PB 11,1**	m²	40	90	3 600,00
Pour les avants et arrières becs :	**PB 11,2**	m²	15	100	1 500,00
Pour les douelles :	**PB 11,3**	m²	pour mémoire	110	
Réparation des modillons ou corbeau cassés	**PB 12**	U	10	420	
Reprise des épauffrures béton de voûte n°3	**PB 13**	m²	20	910	
Reconstitution des voussoirs bandeaux par béton projeté armé jusqu'à 20cm d'épaisseur					
Tranche pour purge comprise entre 5 et 10 cm	**PB 14,1**	m²	6,25	450	2 812,50
Tranche pour purge comprise entre 10 et 20 cm	**PB 14,2**	m²	6,25	580	3 625,00
Reconstitution des voussoirs bandeaux par béton projeté armé jusqu'à 30cm d'épaisseur	**PB 15**	m²	*250*	820	
Ancrages verticaux de voussoirs de bandeaux					
Pour les ancrages de 1,50m de longueur	**PB 16,1**	U	17	300	5 100,00
Pour les ancrages de 2,00m de longueur	**PB 16,2**	U	18	360	6 480,00
Ancrages horiz. de voussoirs de bandeaux					
Pour les ancrages de 1,50m de longueur	**PB 17,1**	U	10	300	3 000,00
Pour les ancrages de 2,00m de longueur	**PB 17,2**	U	10	360	3 600,00
Réalisation de tirants d'ancrage de boulonnage des libages d'avant et d'arrière bec	**PB 18**	U	40	960	38 400,00
Réfection de la maçonnerie de refuge côté voie SNCF sur P2	**PB 19**	Ft	1	6 500	6 500,00
Injection de fissures ou fractures	**PB 20**	dm3	200	100	20 000,00
					185 917,50
3 - TRAVAUX D'ETANCHEITE					
Fouilles pour établissement d'ouvrages d'art jusqu'à 4 m de profondeur	B 11 006	m3	2	45	90,00
Reprise de tous déblais ou matériaux, chargement sur tous wagons ou véhicules	B 12 001	m3	2	25	50,00
Transport supplémentaire de tous déblais gravois ou matériaux	B 12 007	m3/km	10	57	570,00
Forages dans sols, roches ou maçonnerie au-delà de 78mm avec outillage par rotation seule	B 55 006	m	4	360	1 440,00
Rescindement dont profondeur varie entre 0cm exclus et 10cm inclus	B 56 004	m²	600	50	30 000,00

CONFIDENTIEL

PRIX OBJECTIF

Nature des travaux	N° de prix	Unité	Quantité	Prix unitaire	Montants partiels
Rescindement dont profondeur varie entre 10cm exclus et 15cm inclus	B 56 005	m²	250	60	15 000,00
Rescindement dont profondeur varie entre 15cm exclus et 20cm inclus	B 56 006	m²	150	70	10 500,00
Rescindement dont profondeur est supérieure à 20cm	B 56 007	m²	50	90	4 500,00
Etanchéité de l'ouvrage comprenant : le nettoyage du support, préparation du support, support en enrobé à froid,en surface courante et protection, étanchéité des relevés	**PB 21**	Ft	1	160 000	160 000,00
Protection des relevés d'étanchéité	**PB 22**	ml	280	20	5 600,00
Création d'exutoire sans forage	**PB 23,1**	u	3	1 900	5 700,00
Création d'exutoire avec forage	**PB 23,2**	u	2	3 000	6 000,00
Fourniture et mise en œuvre de galets 40/60 pour drainage	**PB 24**	m3	2	380	760,00
Descente d'eau sur talus	B 57 003	m	18	200	3 600,00
Mise en place de géosynthétique	B 77 810	m²	22	10	220,00
Ouvrage de raccordement entre tête de buse et descentes d'eau	**PB 25**	U	2	830	1 660,00
Ouvrage de sortie à l'aval des descentes d'eau	**PB 26**	U	2	1 080	2 160,00
					247 850,00
4 - TRAVAUX DE VOIES					
Dégarnissage de ballast	**PB 27**	ml	222	95	21 090,00
Déchargement pour approv. du chantier	**PB 28**	t	37	250	9 250,00
Coupe de rail et réalisation de joint de rail	**PB 29**	U	22	230	5 060,00
Dépose et repose d'une partie de BS 0,11L	**PB 30**	U	2	9 940	19 880,00
Dépose et repose de BS 0,11c	**PB 31**	U	1	8 920	8 920,00
Dépose et repose de BS 0,13	**PB 32**	U	1	10 370	10 370,00
Dépose et repose de la voie à écartement espagnol	**PB 33**	ml	102	360	36 720,00
Dépose et repose de la voie à écartement UIC	**PB 34**	ml	120	270	32 400,00
Soudures aluminothermiques	**PB 35**	U	22	440	9 680,00
					153 370,00

TOTAL PRIX OBJECTIF :	**1 092 140 €**

DOCUMENT DE TRAVAIL

ANEXO 7. INFORME ESPAÑOL DE INSPECCIÓN SUBACUÁTICA DEL PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL RÍO BIDASOA. LÍNEA BURDEOS- IRÚN. PK 233/251, REALIZADO POR TINSA PARA ADIF. JULIO DE 2011

TÉCNICA E INGENIERÍA SUBACUÁTICA, S. A.

Avda. de Manoteras, 22 - Nave 41

28050 - MADRID

Tel.: 91 383 00 00 Fax: 91 383 87 71

E-mail: tinsa@tinsasa.com http: www.tinsasa.com

CLIENTE: *INECO*

INFORME Nº: *I02311INECO*

FECHA: ***21*** *- JULIO - 2011*

PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL RÍO BIDASOA
Línea Burdeos -Irún PK233 + 251

Inspección de estado actual de cimentaciones

Índice

1. Antecedentes
2. Objeto.
3. Descripción de los trabajos
4. Descripción del estado actual del puente.
5. Reportaje de vídeo.
6. Reportaje fotográfico.
7. Sistemas de buceo
8. Materiales y Equipos de Buceo
9. Materiales, Medios de Seguridad y Epi´s
10. Vehículos de Transporte

1. ANTECEDENTES

TINSA, S.A. es requerida por *INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRASNSPORTE, S.A. (INECO)* con el fin de llevar a cabo los trabajos subacuáticos de inspección del estado actual de las cimentaciones del Puente de Ferrocarril correspondiente a la Burdeos – Irún situado en PK 233 + 251 a su paso por el Río Bidasoa.

2. OBJETO.

El presente Informe tiene por objeto recopilar toda la información recogida durante la inspección sobre el estado general de las cimentaciones de las pilas sumergidas, incluyendo en la medida que las condiciones de trabajo lo permitan: dimensiones y características de las pilas, croquis, reportaje fotográfico y reportaje de vídeo.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de inspección del Puente sobre el Río Bidasoa se llevaron a cabo el día 21 de Julio de 2011, para ello se desplazó un Equipo Básico compuesto por un Jefe de Equipo y tres buceadores.

En el transcurso de estos trabajos se contrastan medidas de pilas, cimentaciones y estribos con planos aportados por INECO.

Dadas la topografía y situación física de esta estructura, se utiliza embarcación neumática de apoyo a esta inspección.

Entorno:

Esta estructura se encuentra situada en la desembocadura del Río Bidasoa. De especial importancia es resaltar que está sometido a flujos inter-mareales propios del Mar Cantábrico y así mismo está sometido también a la acción de agua de mar.

Este Río es una frontera natural con Francia. Así pues un margen del mismo en este punto en concreto es territorio Español (margen izquierdo) y el otro es territorio Francés (margen derecho).

Esta desembocadura presenta recuperación en sus márgenes por medio de piedra escollera en la zona Española y una combinación de sillería y escollera en la zona Francesa.

Trabajos:

Dadas las características propias de los flujos inter-mareales se limita el tiempo de inspección a su bajamar y su pleamar. Esta situación viene dada debido a dos factores, primero el gran incremento en régimen fluvial que se produce en las bajamares, haciendo impracticable las labores de buceo e inspección de los distintos elementos del puente y segundo en las pleamares se produce un fenómeno denominado Adoclina el cual tiene como resultado una reducción drástica de la visibilidad en las zonas de flujos inter-mareales, dicho fenómeno es el resultado de la unión de agua dulce con salada.

Debido a la presencia de incrustaciones orgánicas observadas in-situ (ostras, lapas, algas, etc…), se resuelve que los técnicos encargados de realizar la inspección portaran, piquetas y otros útiles, con objeto de que en los lugares que consideren o se observe alguna sospecha de socavación u otro defecto, puedan proceder a limpiar estas incrustaciones orgánicas y observar así con efectividad, el material sobre el que están adheridas sea cual sea su naturaleza.

Visibilidad en el agua:

Aproximadamente 0,40 m.

Climatología y mareas:

La Climatología a fecha de esta intervención fue claros y nubes con lluvia intermitente.

La tabla de mareas de la jornada de inspección fue Pleamar a las 08:00 h, Bajamar a las 15:15 h. La segunda Pleamar y bajamar se obvian dado que están fuera del tiempo empleado para esta inspección, la cual se prolongo durante 10 horas.

NOTA:

Esta estructura soporta un tráfico ferroviario notable, siendo visible durante el transcurso de esta inspección, grandes líneas de vagones de carga en la doble vía que posee, así como transito de trenes de pasajeros entre los que se observa el propio TGV Francés.

4. ESTADO ACTUAL DEL PUENTE.

Se trata de un puente de ferrocarril construido en sillería con dos tipos de piezas diferentes, según su orden lógico utilizando piezas grandes en pilas y pequeñas en arcos y acompañamientos.

- Luces: 5 x 22 m. (estas medidas se han obtenido por medio de medidor láser. Considerando un error de algunos milímetros debido al punteado de este aparato de medida)
- Longitud total de la estructura 130,00 m

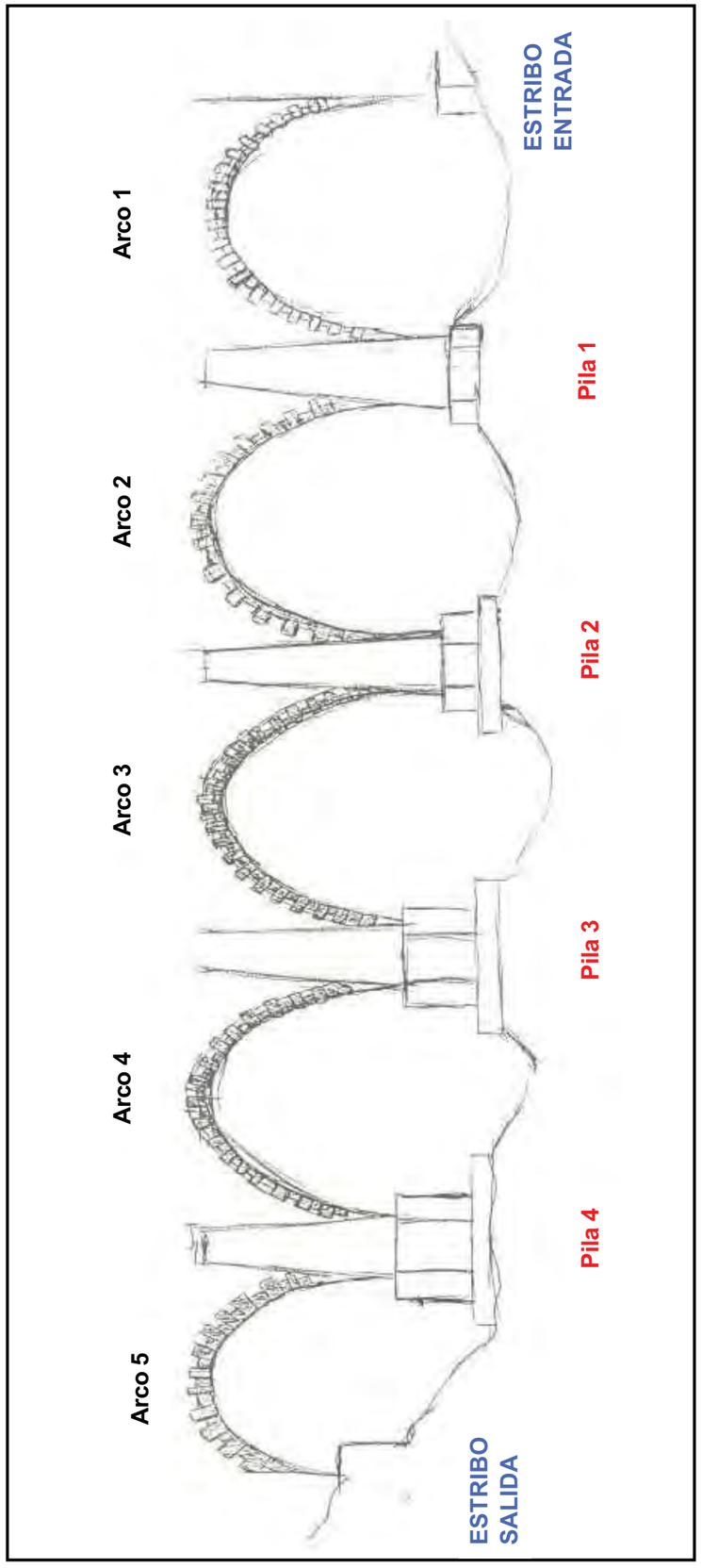
El puente está constituido por cuatro pilas y dos estribos, separados entre ellos por arcos de medio punto.

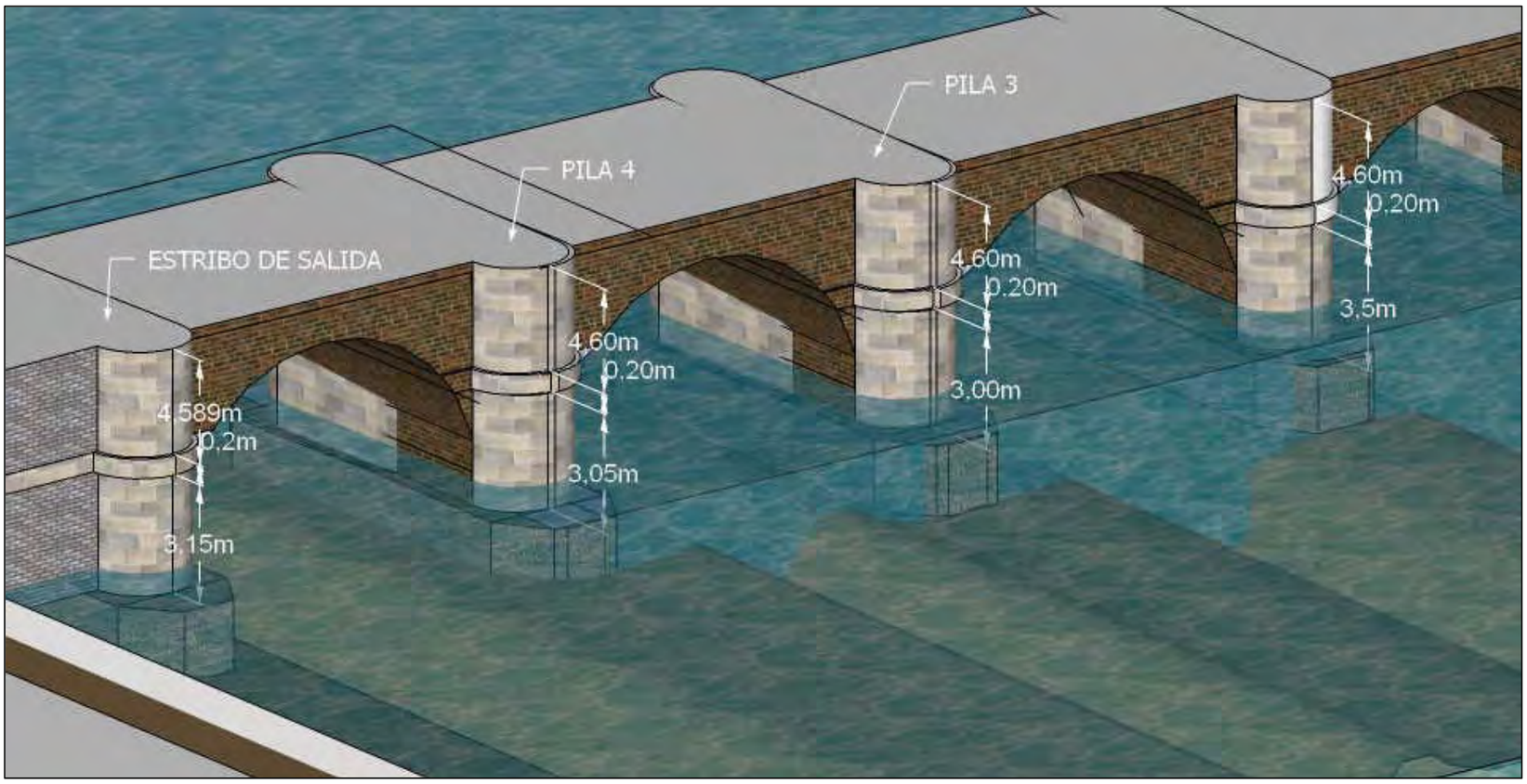
Los elementos sometidos a inmersión son prácticamente todos los correspondientes a la subestructura y cimentación (pilas, zapatas y losas de contención de terrenos).

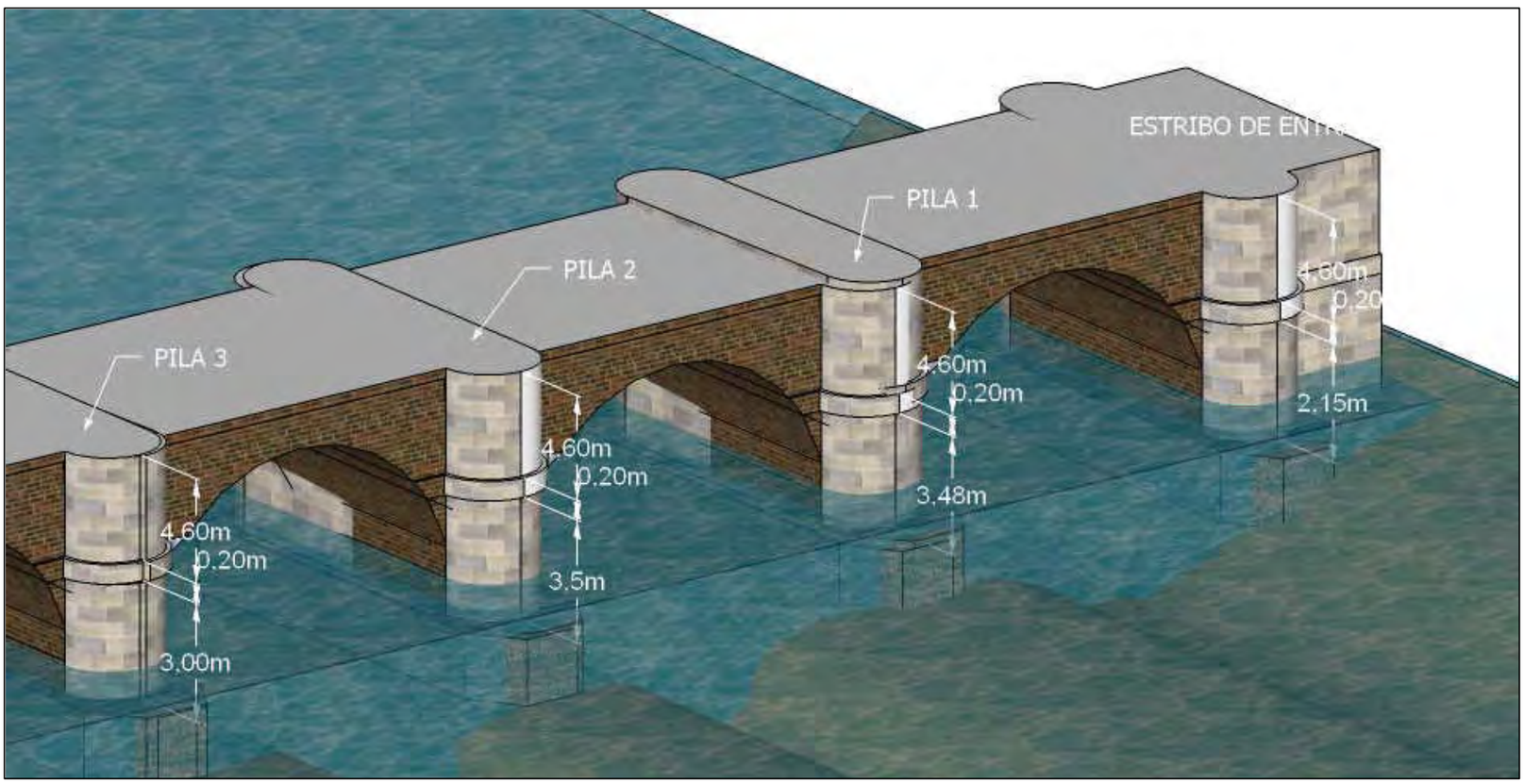
Resaltar de nuevo que algunos de ellos tales como pilas y parte de zapatas en algún momento del día quedan descubiertos o en seco debido a que están en un flujo inter-mareal.

Presentamos a continuación croquis y fotografías con vistas generales del puente para un mejor acercamiento a la estructura objeto de inspección.

I02311INECO Río Bidasoa




PILA 3
PILA 4
ESTRIBO DE SALIDA
4,60m
0,20m
4,60m
0,20m
3,5m
4,60m
0,20m
3,00m
4,589m
0,2m
3,05m
3,15m


ESTRIBO DE ENT
PILA 1
PILA 2
PILA 3
4,60m
0,20m
2,15m
4,60m
0,20m
3,48m
4,60m
0,20m
3,5m
4,60m
0,20m
3,00m

5. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE.

Detallamos a continuación las características estructurales y geométricas de cada uno de los elementos inspeccionados. Para cada uno de ellos, se han contrastado las medidas de los planos aportados por INECO y se ha observado su estado de conservación. Así mismo, se han recabado las medidas oportunas para cada uno de los casos, se han tomado vídeos y fotografías y se han elaborado los croquis explicativos convenientes.

Todas las cotas de profundidad descritas a continuación están acotadas con respecto a la parte superior de las zapatas la cual será la referencia fija, no se realizan acotaciones de profundidad a lamina de agua debido a los flujos inter-mareales los cuales generarían posibles errores en la toma de datos.

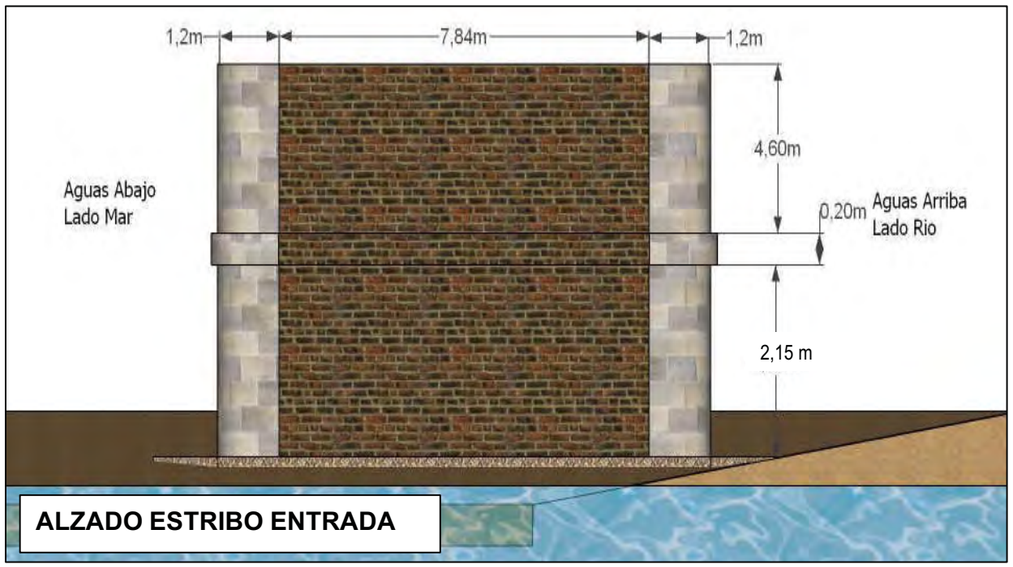
ESTRIBO DE ENTRADA

Elemento construido en sillería con dos tipos de piezas o sillares en las que los aristones son redondeados y de gran tamaño (1,50 x 40 cm).

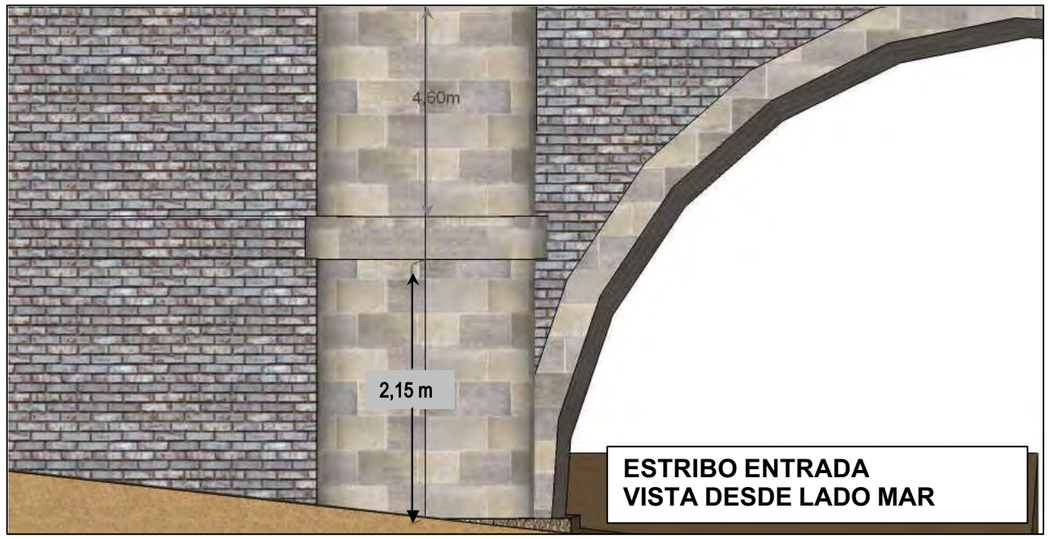
No se observa zapata debido a la gran cantidad de incrustaciones presentes en todo el perímetro húmedo de este elemento así como de los aterramientos de contención del estribo y acompañamientos, los cuales cubren este elemento en su totalidad.

Se observa en su lado mar un paramento en sillería de recuperación de márgenes, el cual presenta un estado de conservación óptimo.

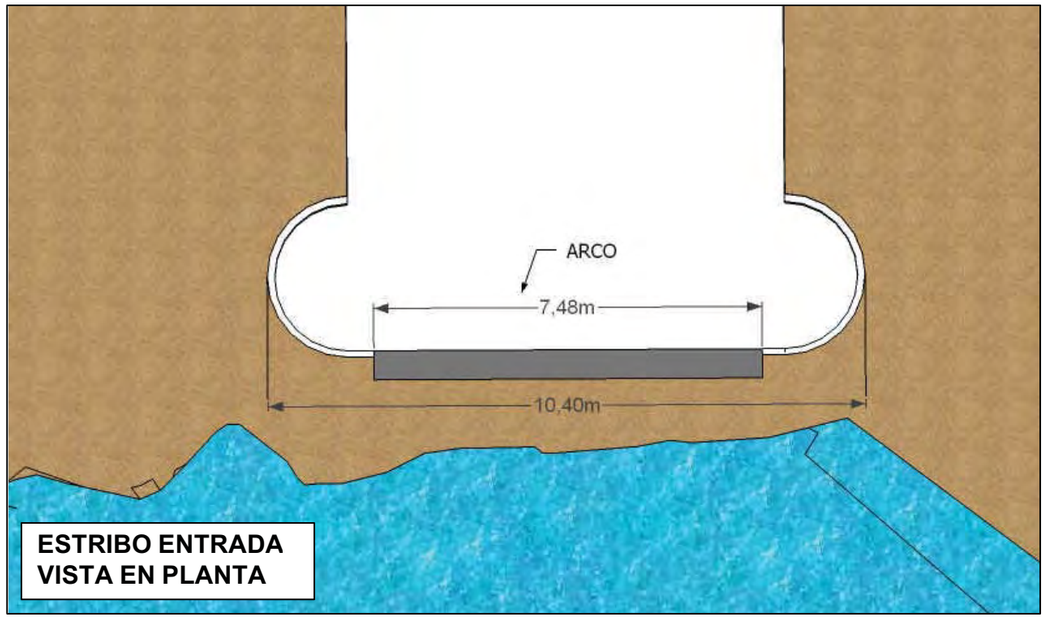
Adjuntamos a continuación croquis descriptivos incluyendo dimensiones tomadas a pie de obra.



ALZADO ESTRIBO ENTRADA



ESTRIBO ENTRADA
VISTA DESDE LADO MAR



ESTRIBO ENTRADA
VISTA EN PLANTA

PILA 1

Elemento en sillería de fábrica con zapata en hormigón con losa de contención de terreno.

- ***Losa de hormigón en masa***

No es visible y por tanto no ha sido posible su inspección

- ***Zapata.***

Construida en hormigón y con geometría octogonal. Presenta gran cantidad de incrustaciones orgánicas y flora propia de flujos intermareales.

Presenta un estado de conservación regular en el que se observa que ha perdido material en ciertas zonas transformando su geometría. Esto es mas notable en su zona enfrentada con Francia.

Debido a la gran cantidad de incrustaciones y flora presente en todo el elemento no son visibles grietas o fisuras si las hubiera, así como pequeñas socavaciones, las cuales no seria posible detectar sin una limpieza previa.

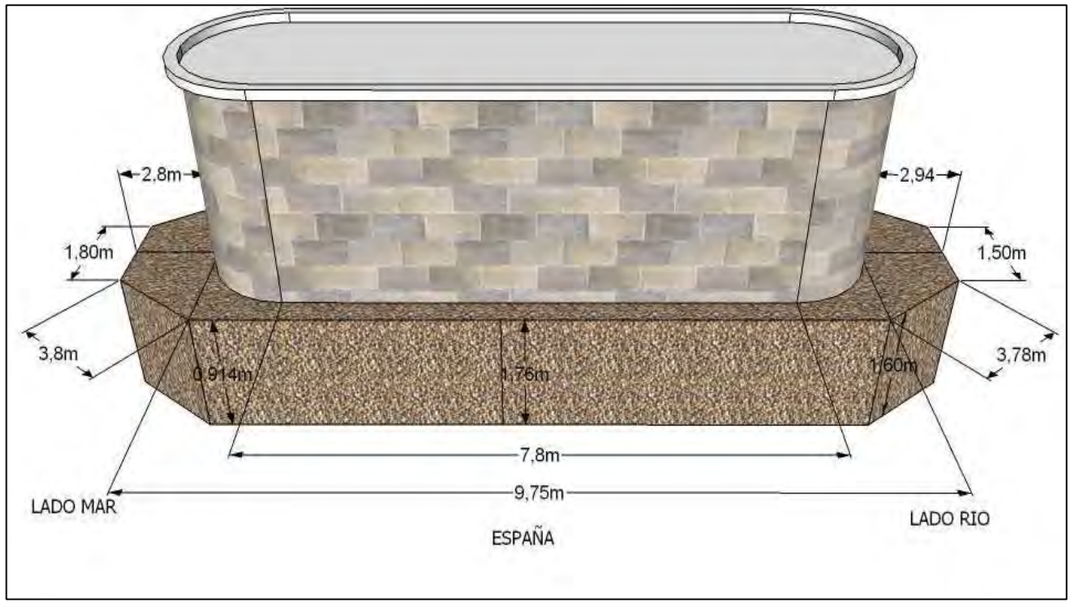
- ***Pila***

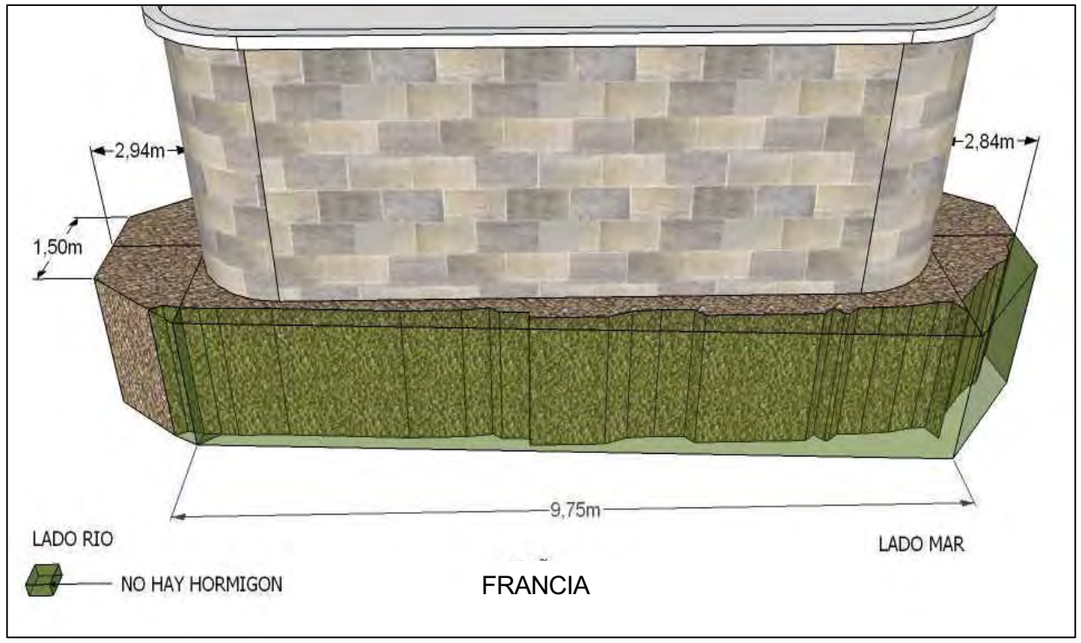
Elemento en sillería de geometría oval, presenta un estado de conservación adscrito a la propia durabilidad de la obra, observándose así pérdidas de aristas en piezas y rellenos en juntas.

Se observan mechinales de fábrica en perímetro y ferrallas o hierros sobresalientes instalados en algún momento con algún fin desconocido tal como amarres de barcos, sustento de andamios, etc.

No se observa nada más reseñable en este elemento.

Adjuntamos croquis incluyendo dimensiones tomadas a pie de obra.





PILA 2

Elemento en sillería de fábrica con zapata en hormigón y losa de retención de terreno también de hormigón

- **Losa de hormigón en masa**

Elemento de contención presumiblemente de terrenos perimetrales a zapata sin observarse que la misma esté sobre esta losa. No es posible definir su altura en muchos puntos debido a sus dimensiones y a que aparentemente se adapta al terreno, por lo que en muchos casos no es visible debido a que se encuentra aterrada por piedras, vertidos de grava y en algunos casos por materiales de arrastre del propio régimen fluvial.

Las dimensiones obtenidas son comunes prácticamente en todas las zapatas (4 m por lateral al perímetro de las distintas zapatas). Basándonos en este hecho esta losa ha perdido gran parte de su geometría. (esta perdida queda definida en los croquis adjuntos) cabe resaltar que esta estructura de cimentación se encuentra en la zona mas profunda de todo el cauce de este río llegando a alcanzar los seis metros de profundidad.

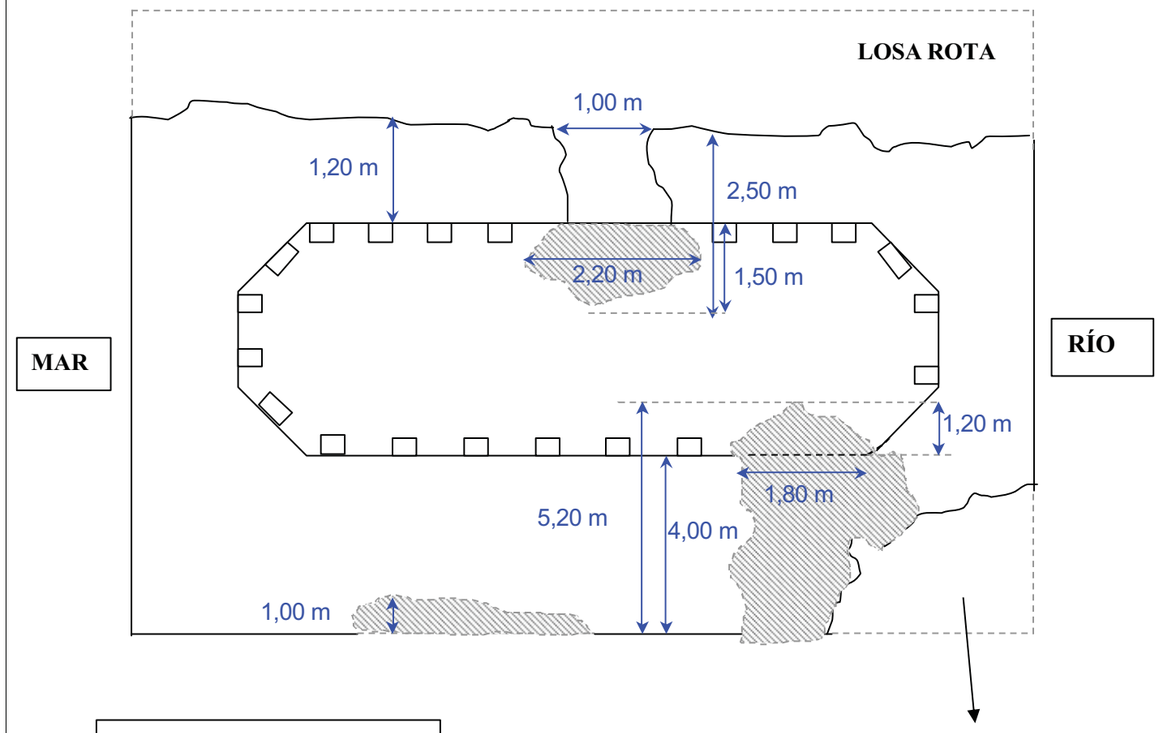
Este elemento presenta un estado de conservación malo en el que se observan diversas oquedades y socavaciones, las cuales en algunos casos penetran incluso por debajo de la vertical de la propia zapata y en la que son visibles los pilotes de madera. Estos pilotes tienen una geometría circular en algunos casos y cuadrada en otros con unas dimensiones de 0,3 m los redondos y 0,48m de cara los cuadrados. (Pudieran corresponder con el propio pilotaje de la cimentación).

Se realizan pruebas sobre el material interior de este elemento, las cuales arrojan los siguientes datos o información:

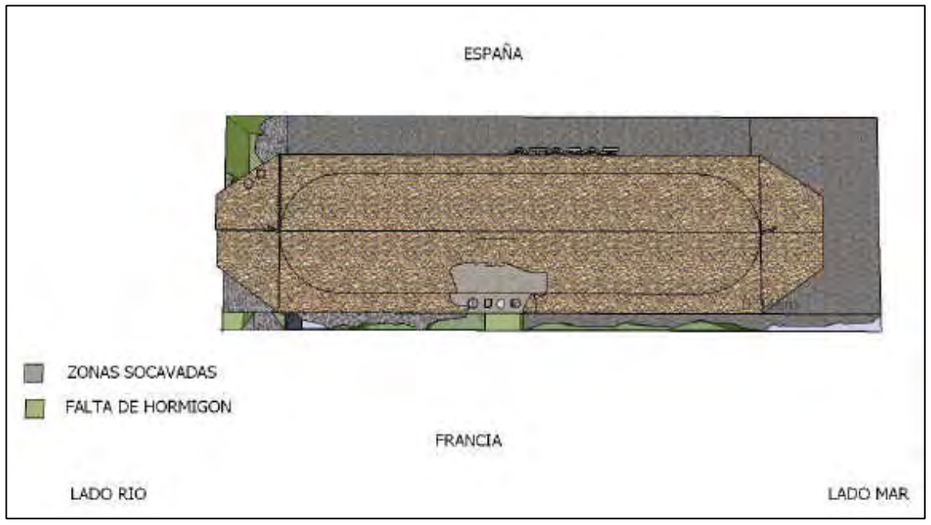
- Se realiza ralladura en hormigón con objeto romo la cual penetra con poca fuerza (100 mm) El material se encuentra prácticamente suelto, se desprende manualmente sin problema alguno. La segunda capa es más resistente a la ralladura, penetrando aproximadamente 50 mm, pero el material sigue desprendiéndose con relativa facilitad. No se realizan más pruebas sobre este material con el fin de conservarlo y no generar desprendimientos mayores.

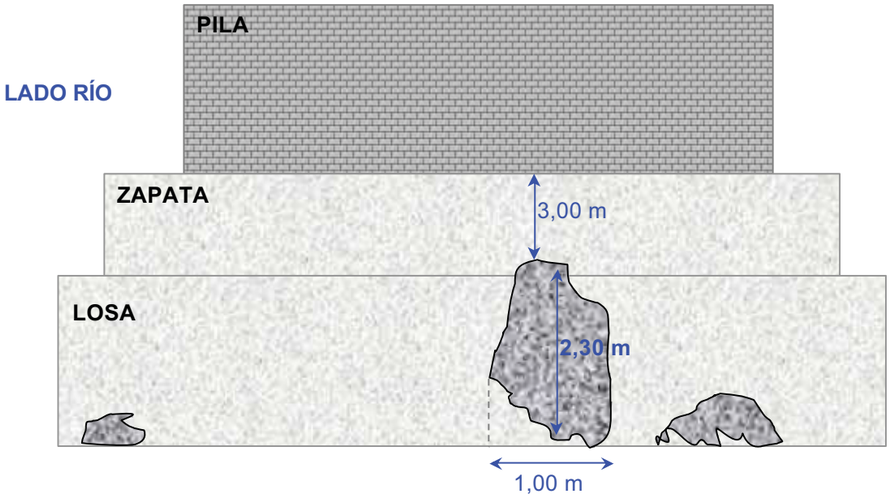
Cabe resaltar que se observan muchas cavernosidades en la losa y es difícil precisar con exactitud todas las zonas socavadas o descalzadas y si hay conexión entre ellas. Los solo pueden acceder a parte de ellas y las catas con la pértiga de medición no son concluyentes.

A continuación se detallarán las socavaciones visibles en el elemento, notablemente deteriorado.

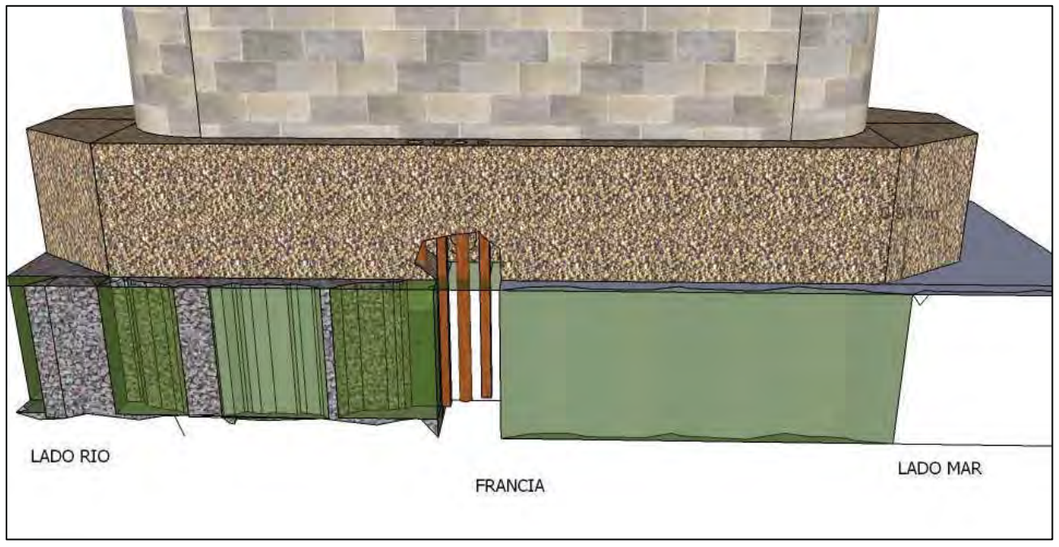


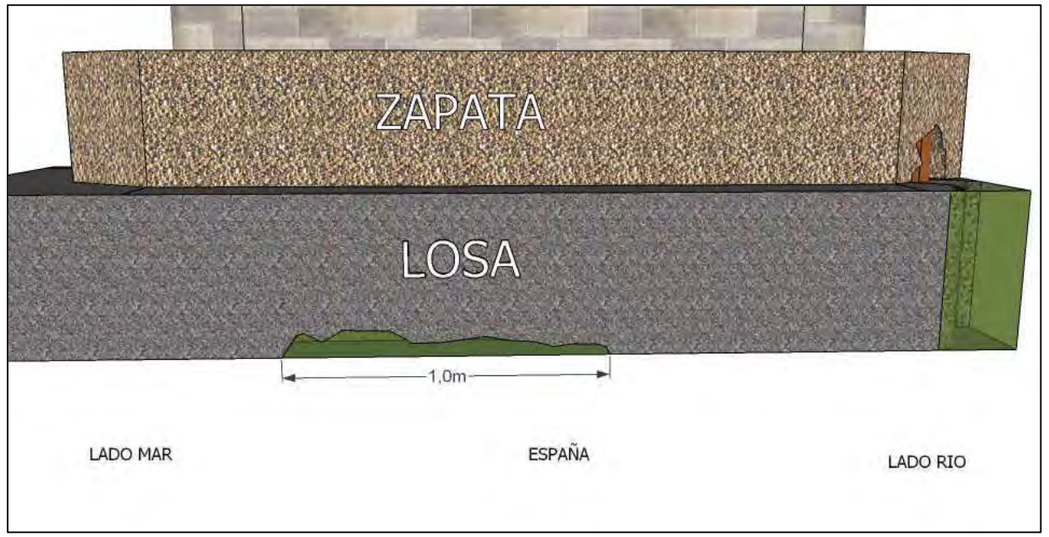
PILA 2 VISTA EN PLANTA



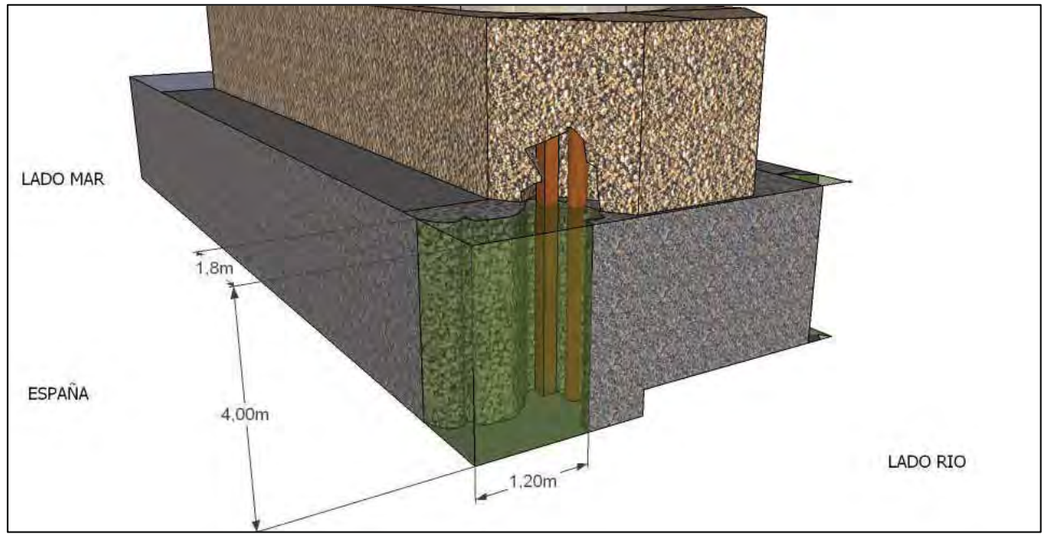


PERFIL VISTO DESDE LADO FRANCIA





PERFIL VISTO DESDE LADO ESPAÑA



En los croquis presentados anteriormente no se representa la pila, con el fin de realizar un exhaustivo detalle de las socavaciones presentes únicamente en losa de contención y zapata.

En el lado enfrentado con Francia y concretamente en la mitad de la losa se observa una oquedad con una entrada mas o menos definida en una grieta que viene desde 4m y avanza hasta los 2,5m y que en su parte intermedia se abre en forma mas o menos circular con un diámetro de 1m. Se penetra por esta oquedad y se observa que avanza unos 4m hacia el eje de la zapata y se abre interiormente unos 2,2m (cabe resaltar que pudiera ser incluyo mayor, dadas las condiciones adversas de medición) en esta oquedad son visibles cinco pilotes.

Esta socavación avanza hasta la propia zapata y abarca sobre ella 0,5m, generando en si misma el techo de socavación.

El estado de conservación del hormigón interior esta definido en las catas previamente descritas.

En el lado enfrentado con España y concretamente en su arista de lado río se observa que ha perdido la arista en este punto y hay una socavación que vuela unos 4m metros y penetra en zapata 1,20m x 1,8m (tal y como se muestra en los croquis adjuntos).

- **Zapata**

Elemento en hormigón, de geometría octogonal, que presenta un estado de conservación malo, observándose en su unión con la losa diversas socavaciones en las que son visibles los pilotes de esta zapata. Se encuentra totalmente cubierto por incrustaciones orgánicas, las cuales en algunos casos alcanzan los 200 mm de espesor. Debido a dichas incrustaciones no es posible precisar ni analizar al completo tanto el estado del hormigón como la presencia de agrietados, fisuras o juntas, sin realizar una limpieza de estos recubrimientos orgánicos.

El perímetro de esta zapata presenta geometría propia de la existencia en algún momento de su historia de tabla-estacas.

La altura total de esta zapata es de 4, 50 metros, la cual en algunas zonas detalladas en los croquis adjuntos presenta socavaciones de hasta 2 metros con una penetración en la misma de hasta 1, 50 metros.

- ***Pila.***

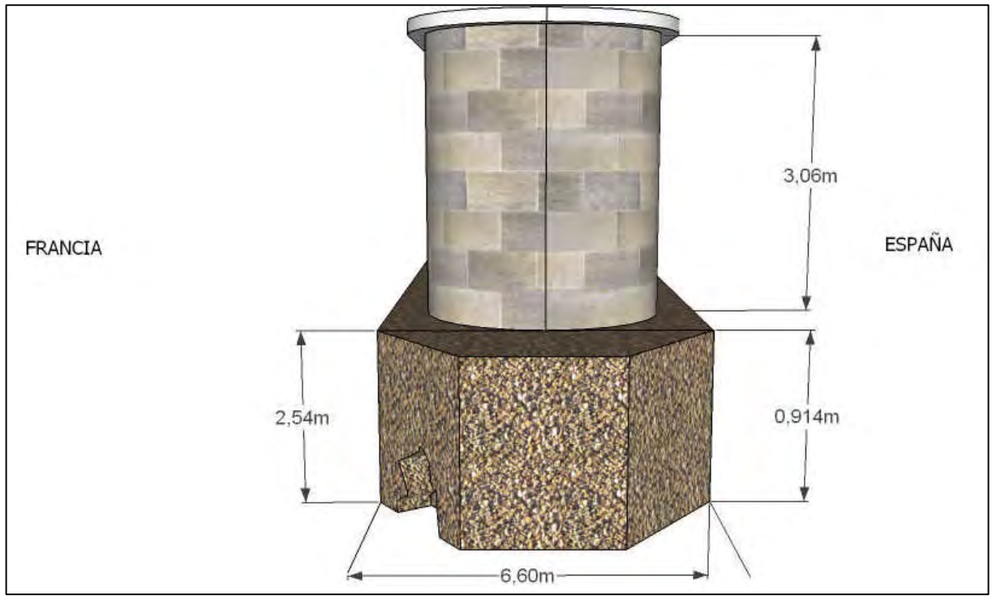
Elemento en sillería se encuentra en estado de conservación adscrito a la propia durabilidad de la obra, presentando perdidas de aristas en sus piezas y pérdida de juntas.

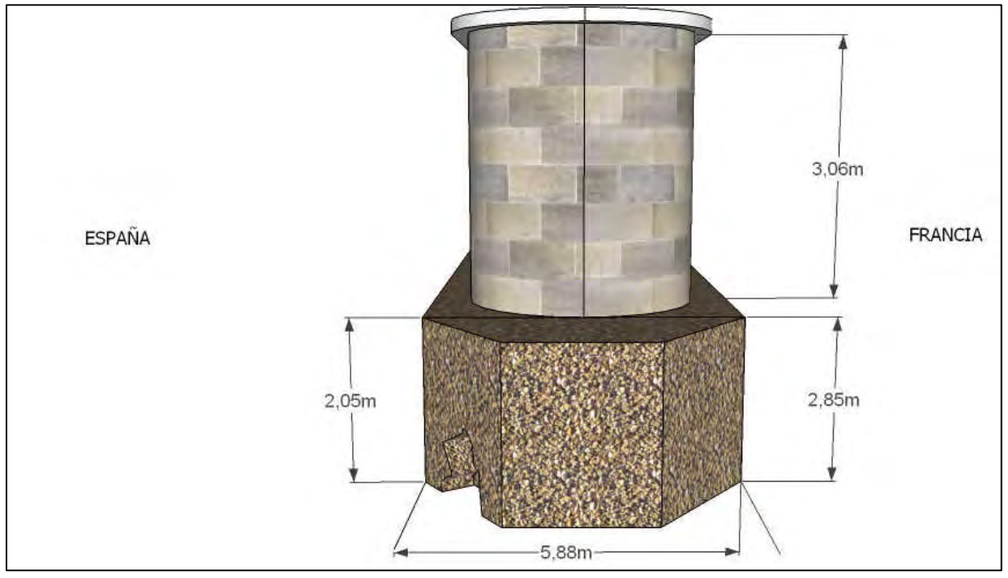
Se observa en este elemento que visualmente y dada la disposición de los sillares o piezas, da la sensación de que esta pila ha tenido un asiento y parece estabilizado. Esto podría haberse producido por un colapso de la bóveda 3 (arco 3) el cual sucedió en la guerra Civil , (Según figura en la literatura de esta puente y de lo cual nos informa personal de ADIF en obra) Dicha información no se puede contrastar. No obstante si se observa que la bóveda 3 esta reconstruida en hormigón en su totalidad, lo cual evidencia algún suceso en la misma.

Esta pila presenta mechinales y armaduras tales como ferrallas de métricas superiores a 20 mm de diámetro, las cuales pudieran haber sido instaladas en algún tipo de trabajo sobre esta estructura.

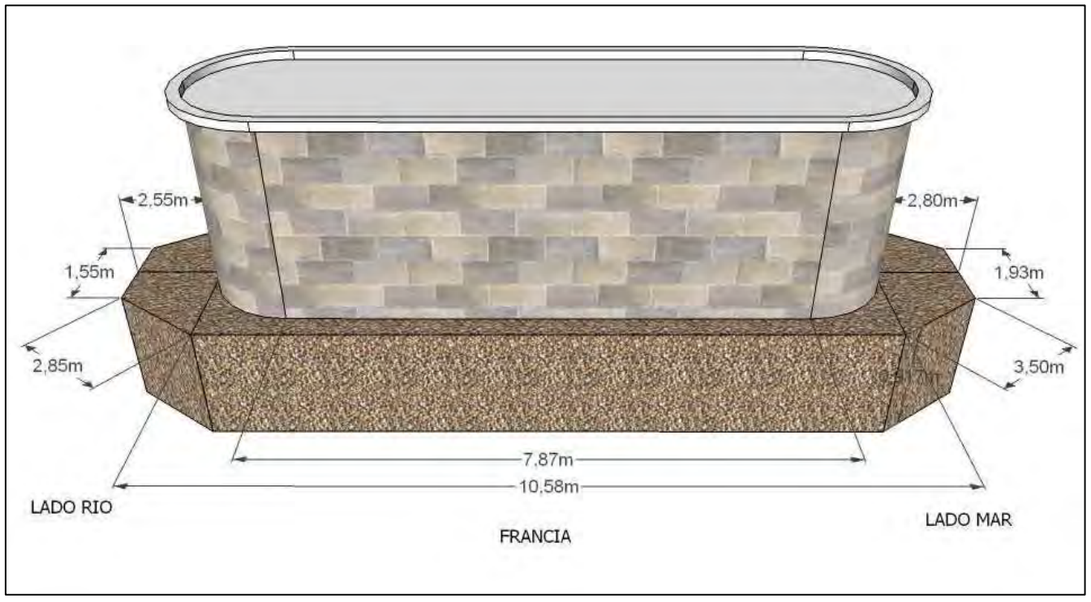
Se observa un manchado de oxido generalizado en prácticamente toda la Pila, tímpanos y arco.

Así mismo se observan juntas de sillares abiertas en tímpanos, este hecho pudiera estar relacionado con el incidente sufrido en el arco 3.


FRANCIA
ESPAÑA
3,06m
2,54m
0,914m
6,60m


ESPAÑA
FRANCIA
3,06m
2,05m
2,85m
5,88m

2,8m
2,55m
1,93m
1,55m
4,10m
3,05m
7,87m
10,64m
LADO MAR
LADO RIO
ESPAÑA


2,55m
2,80m
1,55m
1,93m
2,85m
3,50m
7,87m
10,58m
LADO RIO
LADO MAR
FRANCIA

PILA 3

Elemento en sillería de fábrica con zapata de hormigón y terreno preparado mediante hormigón en masa

- **Losa de hormigón en masa**

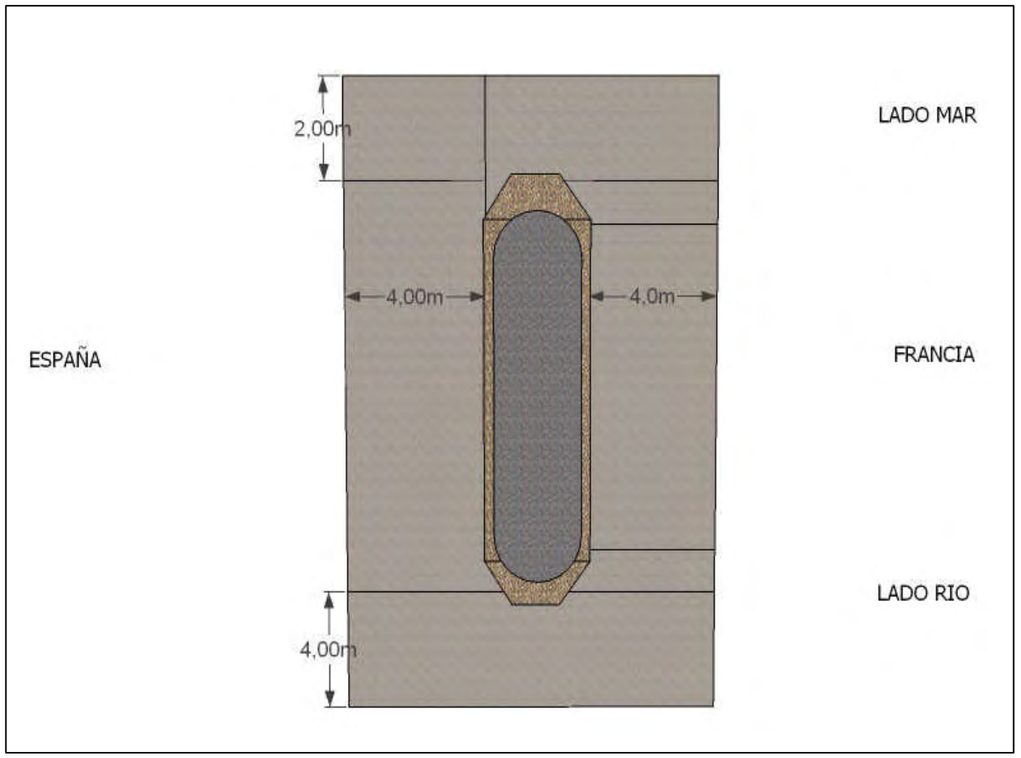
Elemento de calidad > H150 (hormigón de limpieza)

Este elemento tiene como fin aparente estabilizar el terreno colindante perimetral al elemento zapata si bien por que en algún momento de su historia se hubiera concertado dicha necesidad.

El estado de conservación de la misma es regular dándose puntos en los que se observan desprendimientos. No se observan socavaciones ni coqueras en la misma.

Presenta en algún caso grandes incrustaciones orgánicas tales como flora propia de ecosistemas marinos de flujos intermareales y bivalvos como ostras, lapas, etc.

Se adjunta croquis representativo de geometría y dimensiones tomadas en obra.



- **Zapata**

Elemento en hormigón de geometría octogonal, se encuentra en un estado de conservación bueno.

Este elemento en hormigón ha sufrido una remodelación que ha derivado en un recrecimiento en altura de la zapata

No se observan oquedades ni agrietados visibles a esta inspección. Cabe destacar que este elemento tiene un tapizado integral de fauna y flora presente en todas sus superficies, con lo que no se observarían pequeños agrietados o pequeñas oquedades sin realizar una exhaustiva limpieza. Esta capa tiene un alcance máximo de 100 mm.

En la unión con la losa se observa en algunos puntos la junta de amabas abierta sin avance aparente.

No se observa nada más reseñable en este elemento.

- **Pila**

La geometría es oval y su naturaleza es de sillería de fábrica. Se observan juntas abiertas en algunas zonas tales como las coronaciones axiales de las pilas, las cuales están expuestas a la velocidad o régimen fluvial presente en esta estructura.

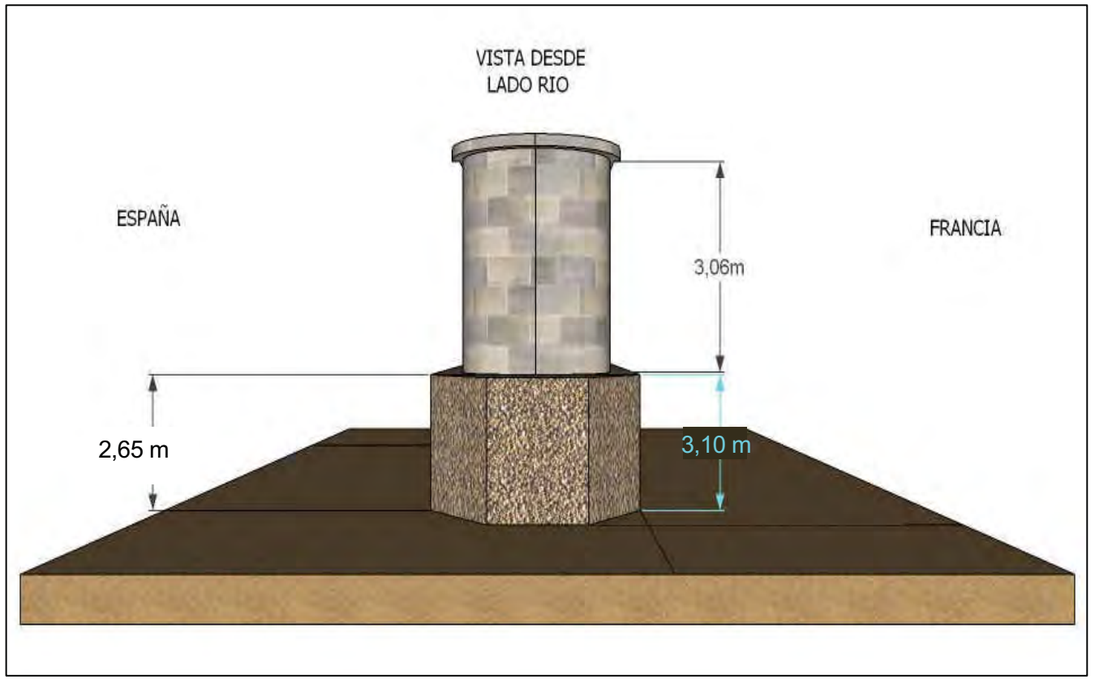
Se observan penetraciones a modo de mechinales los cuales no se aprecia si bien son de fábrica o posterior a ella

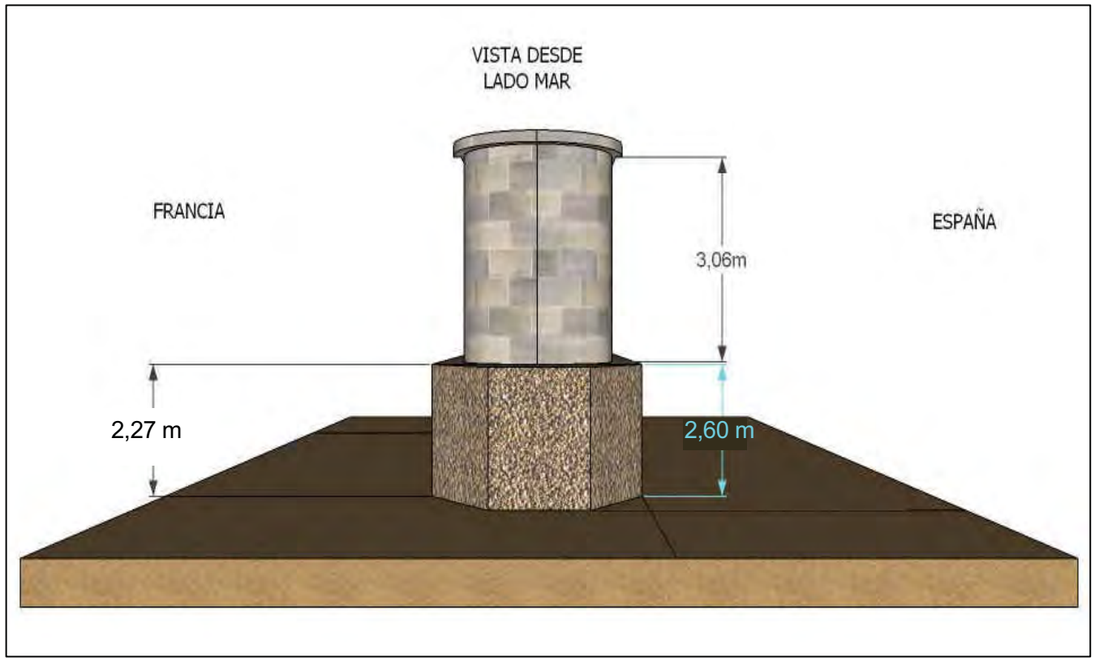
Conjunto con los mechinales se observa en el conjunto de esta pila incluyendo los arranques de los arcos una gran cantidad de humedades en forma incluso de calcificaciones de gran espesor (100 mm máximo). Se observa que en algunos casos como la bóveda de ambos arcos estas humedades han llegado a formar estalactitas cálcicas.

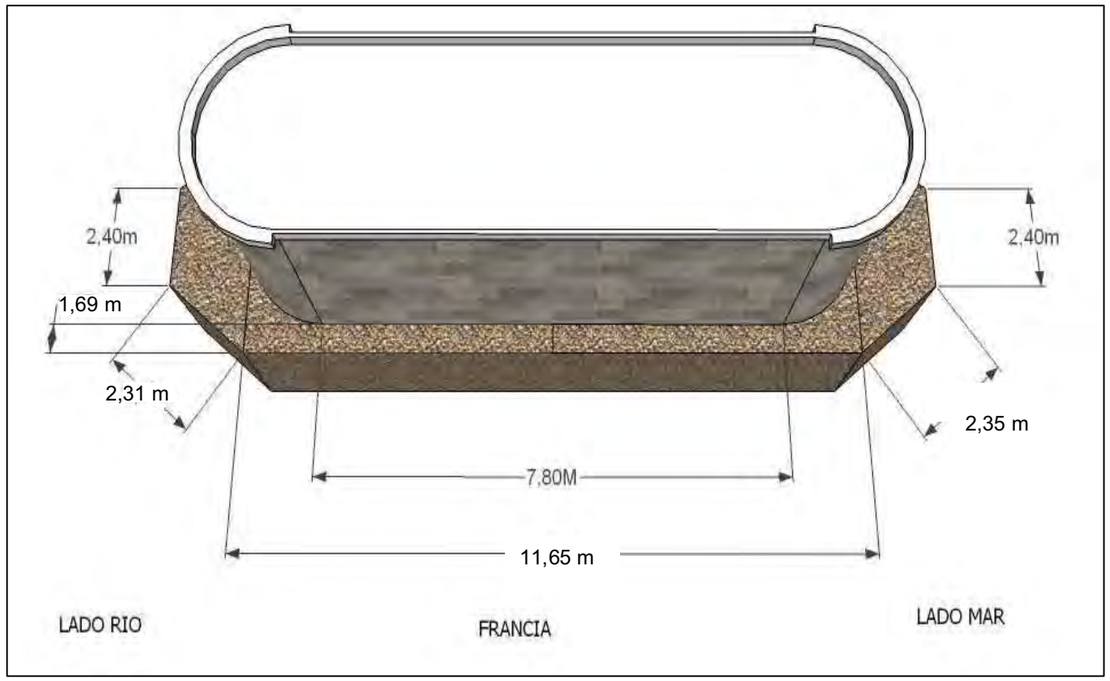
El estado de los sillares presenta una conservación regular a fecha de esta inspección. En muchas de estas piezas se han perdido aristas y contornos. También cabe resaltar el tiempo de esta fábrica el cual tiene ya más de un siglo.

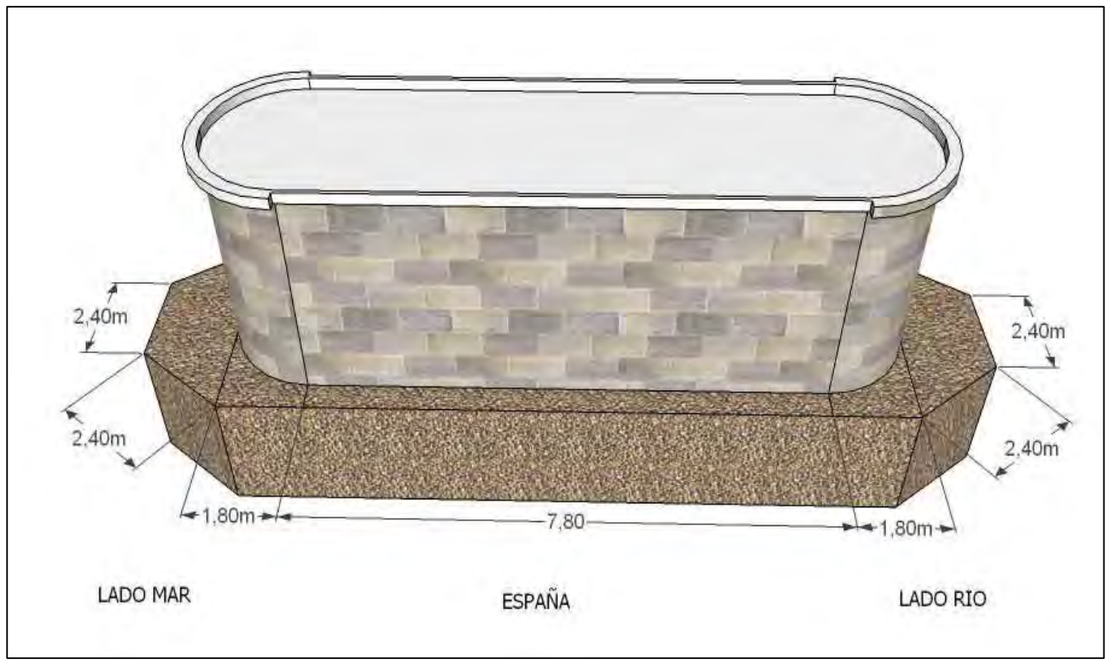
Se observa descolocación de piezas de escudos y metopas de este elemento.

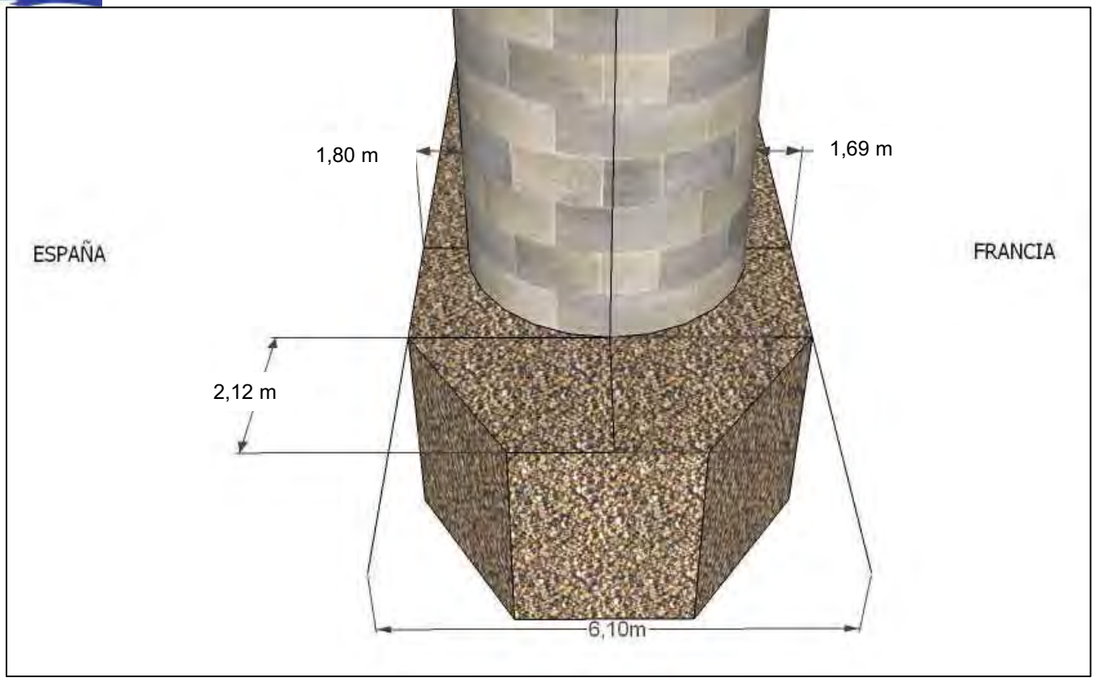
Presentamos a continuación croquis descriptivos de la Pila y la zapata incluyendo dimensiones tomadas en obras

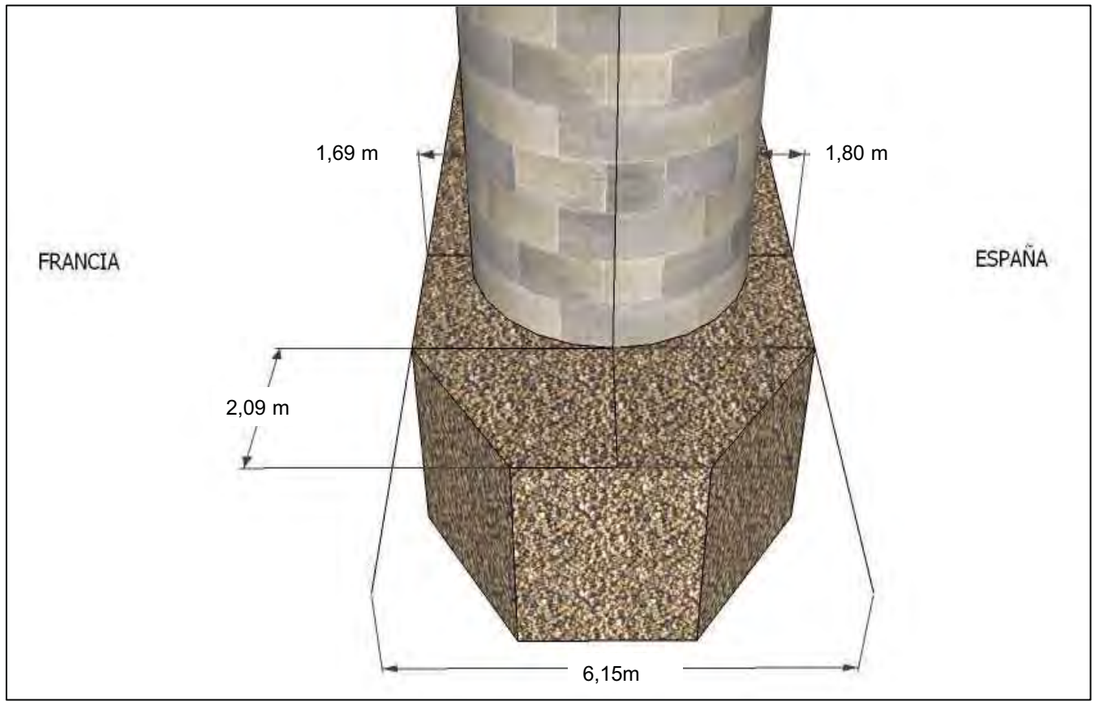

VISTA DESDE
LADO RIO
ESPAÑA
FRANCIA
3,06m
2,65 m
3,10 m


VISTA DESDE
LADO MAR
FRANCIA
ESPAÑA
3,06m
2,27 m
2,60 m


2,40m
1,69 m
2,31 m
2,40m
2,35 m
7,80M
11,65 m
LADO RIO
FRANCIA
LADO MAR


2,40m
2,40m
2,40m
2,40m
1,80m
7,80
1,80m
LADO MAR
ESPAÑA
LADO RIO

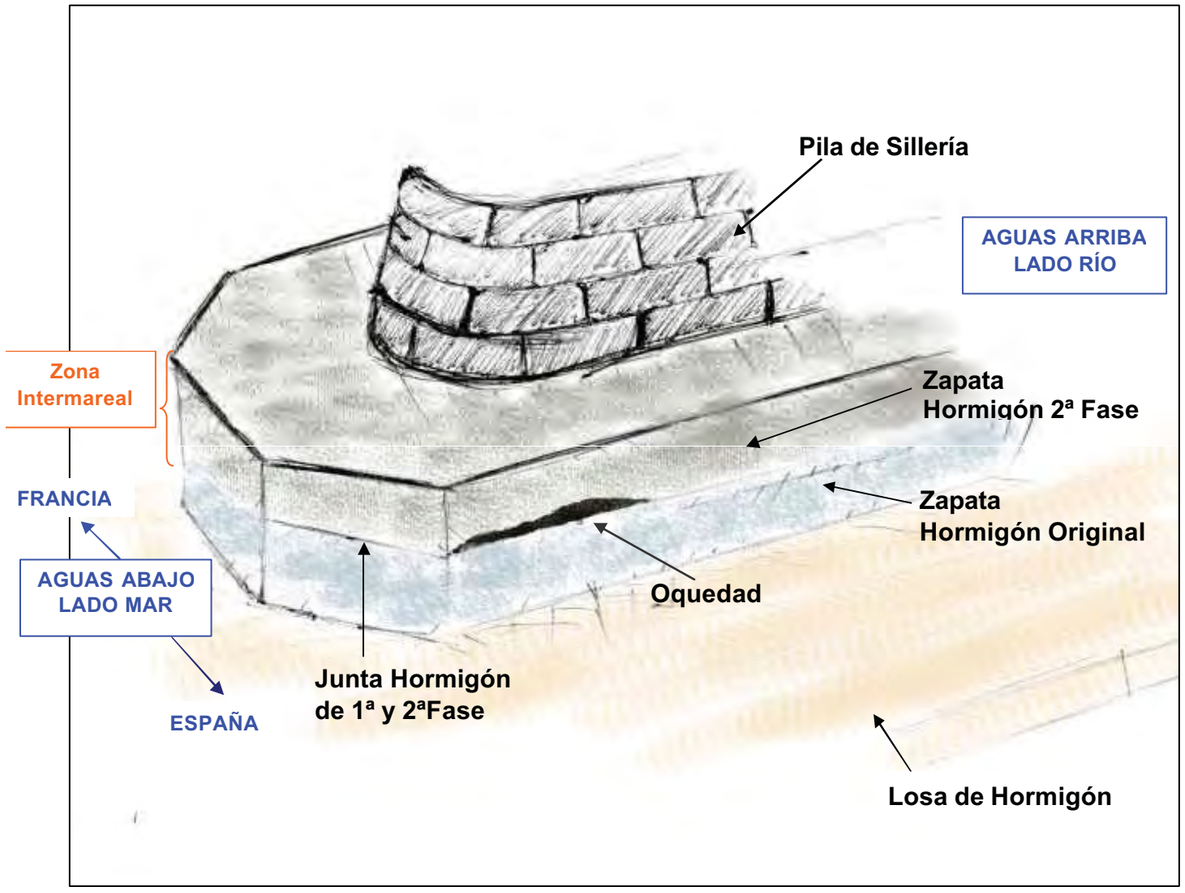




PILA 4

Elemento construido en sillería con zapata y terreno preparado mediante losa de hormigón. Tanto la zapata como la losa son de hormigón.

Para una mejor comprensión, presentamos un croquis general de la estructura:



Para facilitar la descripción dividimos la estructura en los siguientes elementos: Losa, Zapata y Pila.

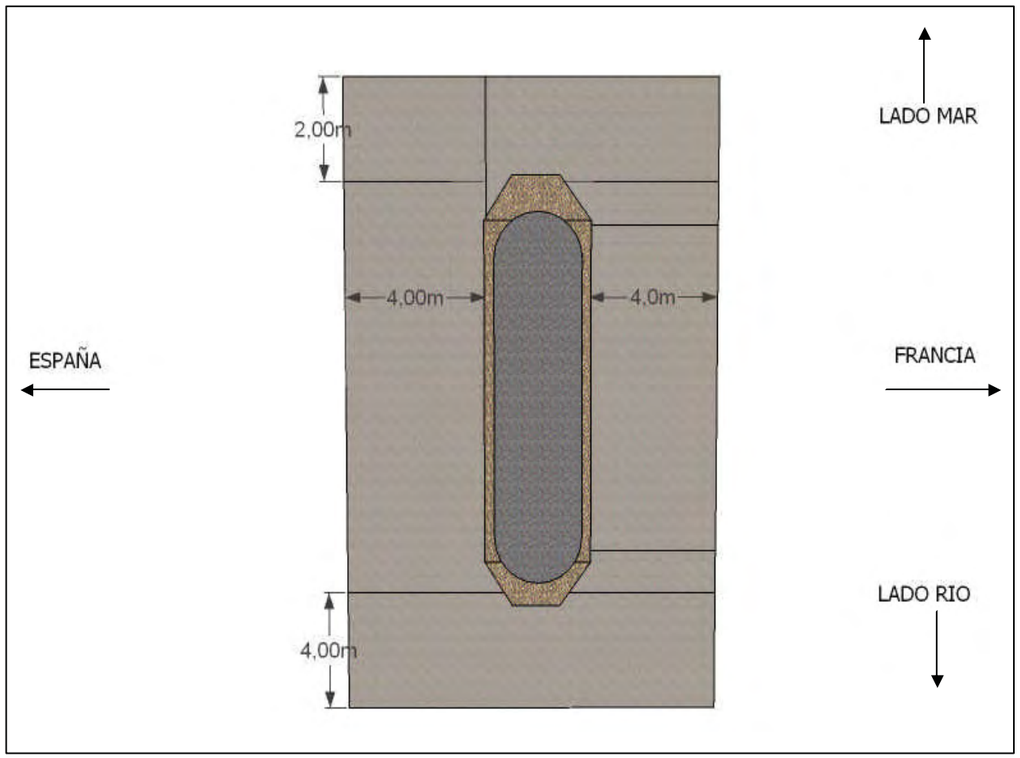
- **Losa de hormigón en masa**

Este elemento aparentemente tiene como fin estabilizar el terreno sobre el que la zapata y sus pilotes están asentados.

Es perimetral al elemento zapata y su estado actual está adscrito a la propia durabilidad de la obra, observándose en el mismo pequeñas roturas, agrietados sin avance y pequeñas socavaciones puntuales.

En algunos casos esta losa se encuentra aterrada de piedras y presenta incrustaciones orgánicas propias del ecosistema marino.

Su dimensionado y estado se representa en los croquis adjuntos.



- **Zapata**

Este elemento tiene una geometría octogonal perimetral a la propia Pila.

Está construido en hormigón y ha sufrido una remodelación que ha consistido en recrecido del mismo. Dicho recrecido ha consistido en un incremento de su altura la cual ha modificado notablemente su morfología con respecto a las zapatas de las pilas colindantes.

Se encuentra en un estado de conservación general bueno. Se observa una oquedad (no socavación) en la unión del hormigón de segunda fase con el original. Esto podría ser consecuencia de un mal vibrado o ausencia de esta técnica durante la fase de vertido del hormigón.

Esta oquedad tiene unas dimensiones de 2300 mm de longitud x 300 mm de altura (en su punto máximo) y 700 mm de profundidad. (en su punto máximo)

En cuanto a las pruebas realizadas sobre el hormigón, los resultados son variables. Así pues los ensayos realizados sobre el material original nos revelan que el estado de conservación es óptimo. Se realizan ralladuras a penetración de 14 mm. de los cuales 9 mm a 10 mm pertenecen a las incrustaciones orgánicas presentes en todo el elemento compuestas básicamente por ostras y algas.

Por su parte, el material en segunda presenta un estado de conservación bueno, a excepción de la oquedad descrita anteriormente, en la que su techo presenta un estado de conservación malo con falta de cohesión entre materiales (cemento con áridos) Hay que identificar este fenómeno o anomalía en el techo de esta oquedad no siendo así en sus partes verticales, horizontales, etc.

Se realizan catas sobre el material formando del techo la penetración con objeto romo tiene un alcance de 100 mm comprobando así la mala cohesión entre el ligando del cemento (tipo portland) con los áridos.

En esta oquedad se observa que hay armaduras vistas correspondientes más o menos de 6 mm de diámetro y otras 20 mm.

- **Pila**

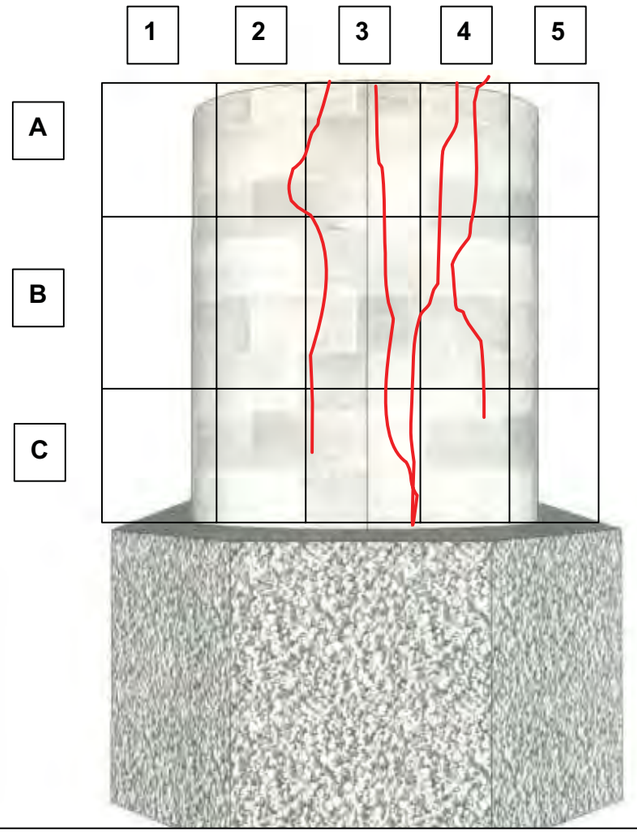
Construida en sillería presenta un estado de conservación adscrito a la propia durabilidad de la fábrica. (Año 1800)

Se observan sendas reparaciones en las juntas de este elemento con mortero Portland.

En su cara de aguas abajo (lado mar) se observa que este elemento tiene una serie de fisuras /fracturas de forma axial las cuales avanzan desde su unión con la zapata hasta la metopa o escudo ornamental de esta pila, situado en la parte superior de la misma. En este punto estás fisuras o fracturas se pierden en la flora presente en esta zona

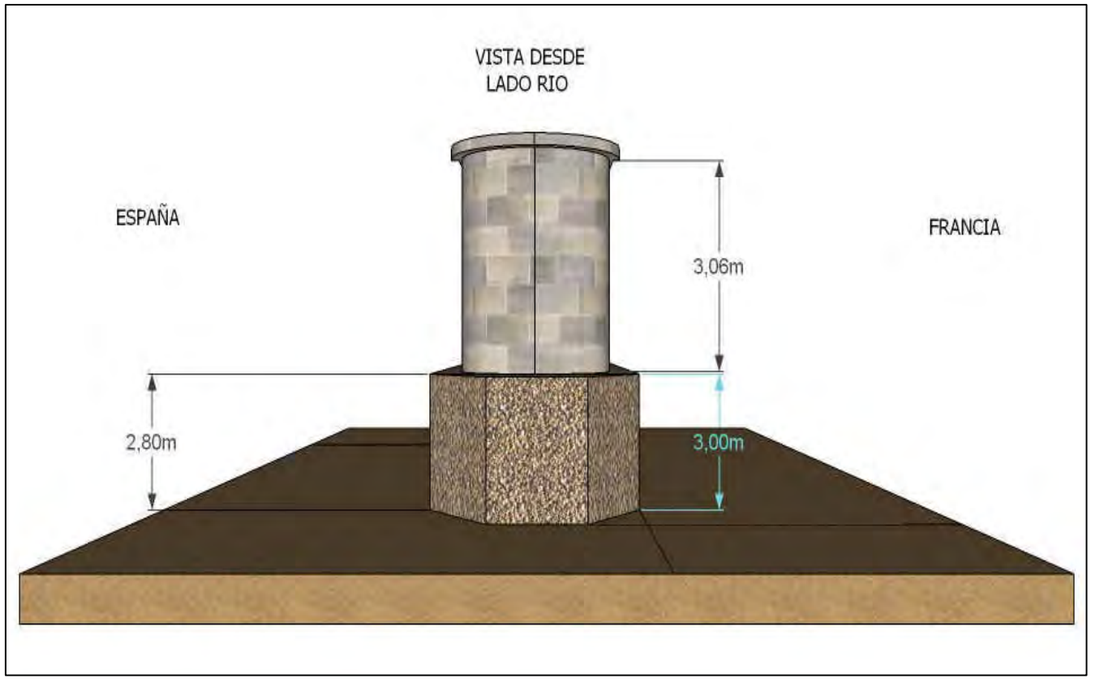
Se realiza una prueba sobre la zona de fisuración. Dicha zona aproximadamente unos 3 metros cuadrados, incluyendo fracturas a 1000 mm de la zapata.

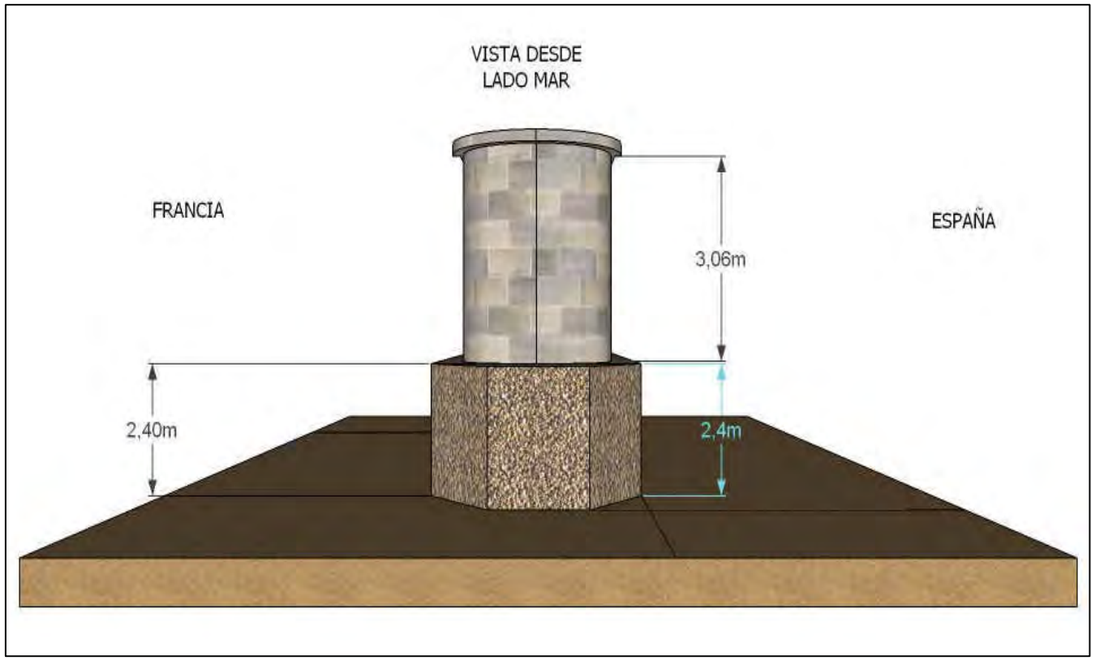
Dicha prueba consiste en comprobar el alcance de estas grietas y determinar si han generado fracturas parciales o totales de los sillares. Esta prueba se realiza por medio de un martillo y con golpes axiales sobre sillares. El resultado de dicha prueba decanta en zonas con resonancia muy hueca, resonancia hueca o sin resonancia. Los resultados se han representado en el mapa de cata incluido a continuación:

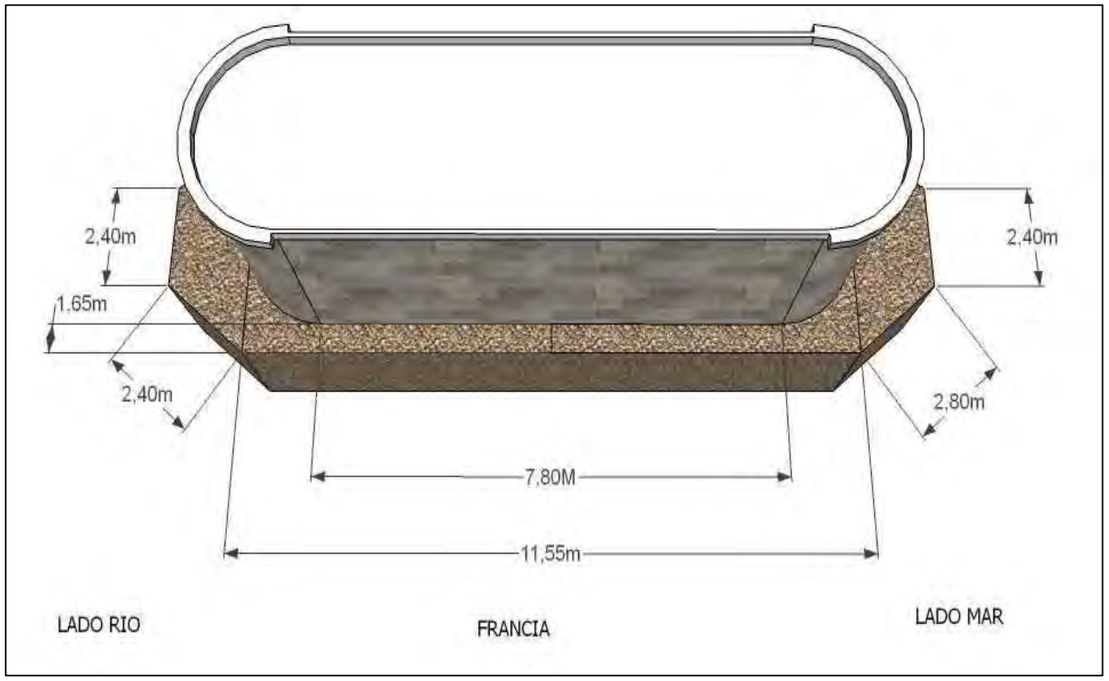


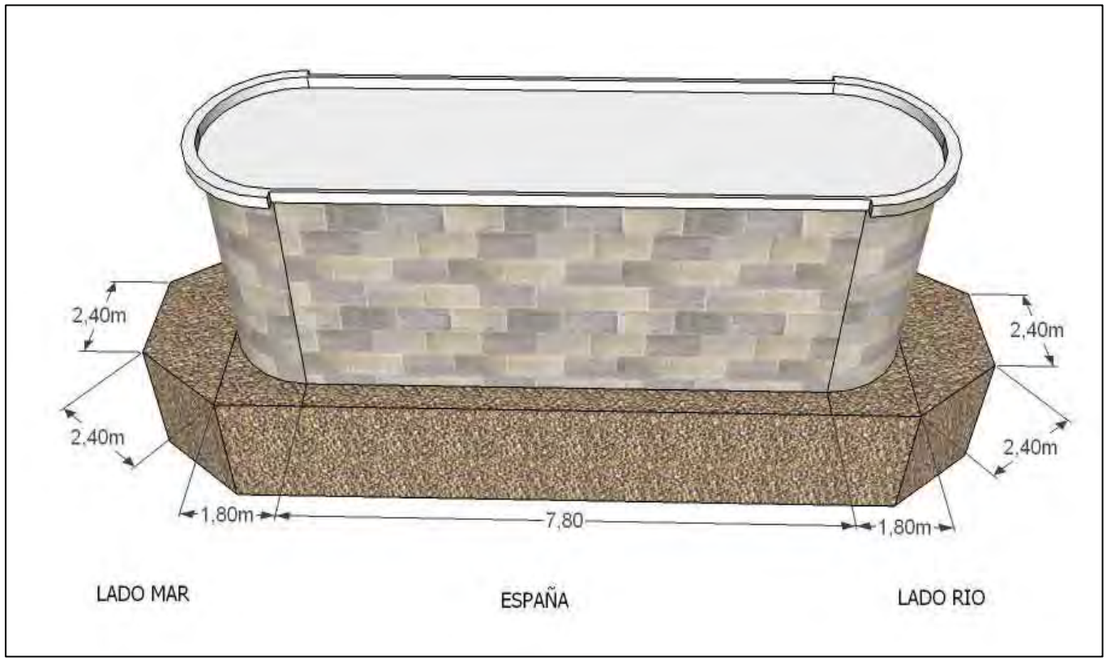
A2. Sin resonancia	**A3. Resonancia hueca**	**A3. Resonancia muy hueca**
B2. Si resonancia	**B3. Resonancia muy hueca**	**B3. Resonancia muy hueca**
C2. Sin resonancia	**C3. Resonancia hueca**	**C.3.Resonancia muy hueca**

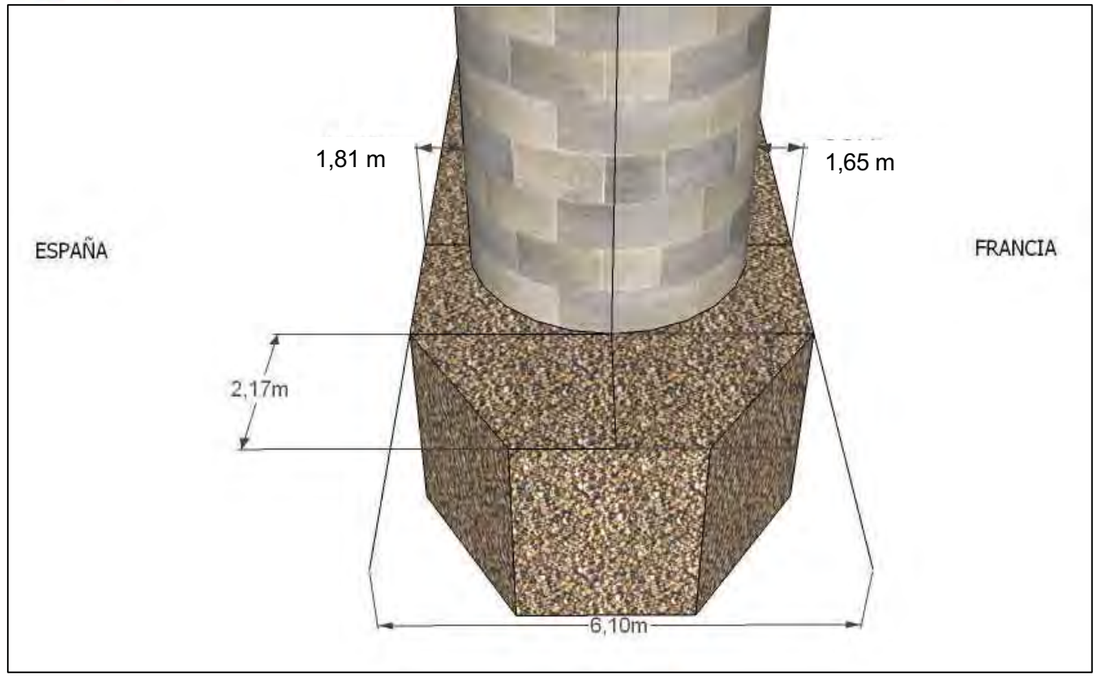
A continuación incluimos croquis descriptivos de la Pila y Zapata incluyendo dimensiones tomadas en obra.

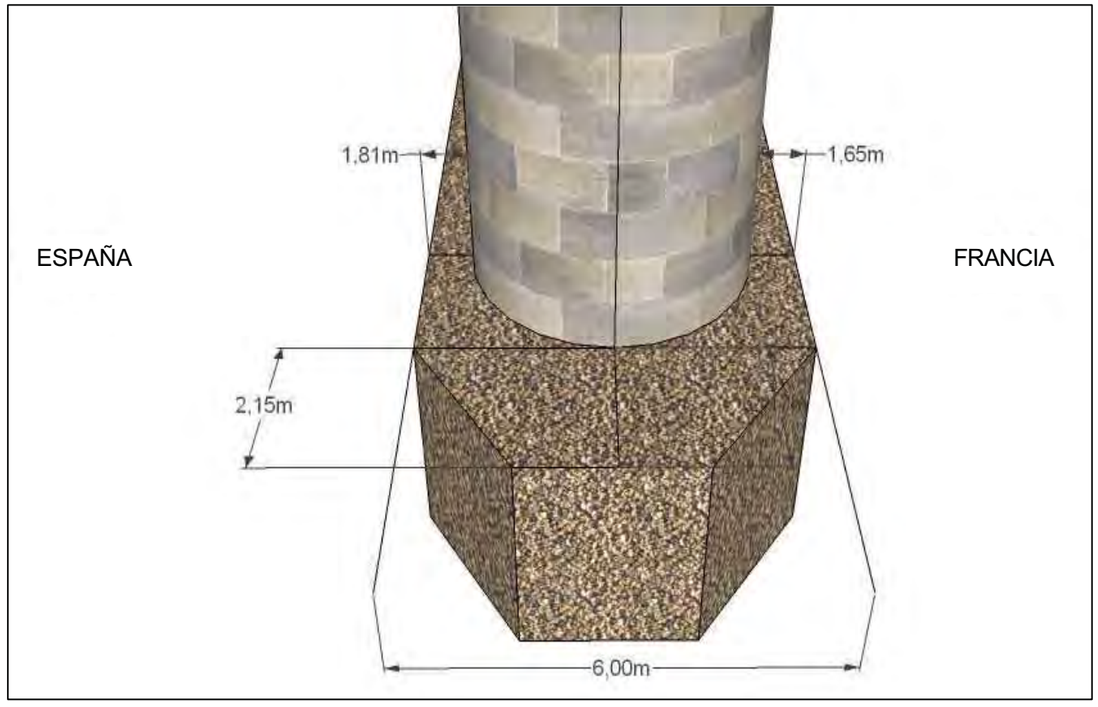





2,40m
1,65m
2,40m
2,40m
2,80m
7,80M
11,55m
LADO RIO
FRANCIA
LADO MAR


2,40m
2,40m
2,40m
2,40m
1,80m
7,80
1,80m
LADO MAR
ESPAÑA
LADO RIO


1,81 m
1,65 m
ESPAÑA
FRANCIA
2,17m
6,10m


1,81m
1,65m
ESPAÑA
FRANCIA
2,15m
6,00m

ESTRIBO DE SALIDA

Material de construcción hormigón.

No se observan socavaciones en esta cimentación, tampoco se ven agrietados o fisuras, resaltar que este elemento tiene una capa de material orgánico adherida que dificulta y en algunos casos impide observar con criterio estas anomalías si las hubiera. Dichas incrustaciones se componen de ostras, lapas y un alga de color burdeos que tamiza casi en su totalidad toda la superficie de hormigón de la cual se desconoce su nombre.

Se observa que en la arista correspondiente al lado izquierdo, aguas arriba, lado río, hay una rotura con pérdida de material de 200 mm aproximadamente. (Esta anomalía queda recogida en los croquis adjuntos).

- **Zapata**

Esta zapata correspondiente al estribo de salida parece que ha sido objeto de un recrecimiento, también se observa que el estado de conservación de este material hormigón es bueno manteniendo aristas vivas y observándose en algunos puntos señales de tablas de encofrado (técnica que no se empezó a utilizar hasta tiempo después de la fecha de fabricación de este elemento).

En su unión con el material de fondo no se observan ni socavaciones ni fisuras. El material que se encuentra en el fondo está compuesto básicamente de arena con una granulometría aproximada de 3 mm y piedras de un tamaño aproximado de 280 mm.

Cabe resaltar que esta cimentación se encuentra en la zona intermareal, quedando 1 metro de la misma (como mínimo) expuesta al ambiente aéreo durante unas horas al día concretamente durante las bajamares (2 veces al día)

Con el fin de una correcta comprensión del estado actual de este elemento se divide el mismo en los siguientes apartados: cara derecha, cara izquierda y arco.

- **Cara de Arco**

Material de construcción sillería.

Este elemento porta el arranque del arco. Este arranca a 400 mm de la parte superior de la zapata recrecida. Se observan una serie de agrietados y juntas abiertas en la vertical correspondiente con las boquillas del arco en ambos lados de esta cara siendo más notable en el lado río de esta misma zona, el cual avanza por todo el arco describiendo una diagonal que va a finalizar en la pila 4 boquilla de lado mar (la opuesta).

Se observan gran cantidad de manchas de humedad así como calcificaciones.

- **Lateral derecho, aguas abajo o lado mar.**

Se diferencia este elemento componente de la cara de estribo Por la morfología propia de sus piezas de sillería las cuales son redondeadas (ver croquis)

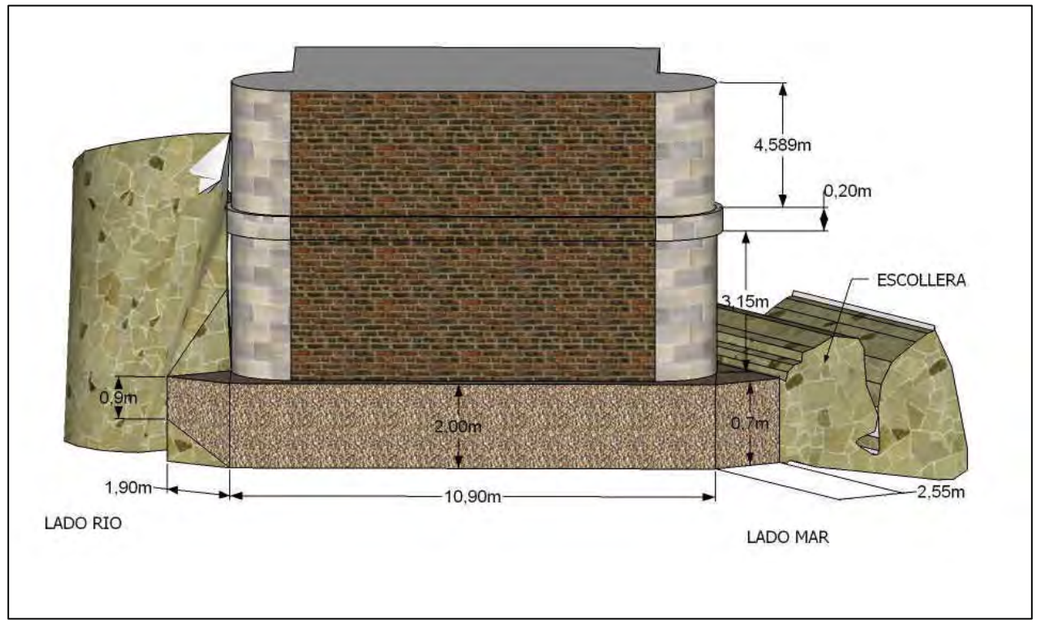
El estado de conservación de los mismos varía notablemente entre las que están en el radio de acción de la zona intermareal a los que únicamente están expuestos al ambiente aéreo. Estos últimos presentan reparación en juntas con mortero y el estado de esta reparación es bueno, no siendo el caso de las piezas sometidas al ratio de acción de la zona intermareal. (Dicha zona alcanza las tres primeras filas de sillares de las cuales solo la primera esta sometida a inmersión el resto entran dentro de la acción marítima) (oleaje).

Estas presentan juntas sin material, no se observa que estén abiertas únicamente falta de material (relleno).

- **Lateral izquierdo, aguas arriba o lado río.**

Este elemento presenta la misma patología que su gemelo de lado mar. La zona de acción acuática ha generado una pérdida del material de las juntas y presenta igual que su gemelo reparación con mortero.

Adjuntamos croquis representativo del estribo de salida, incluyendo dimensiones tomadas en obra.



.

6. REPORTAJE DE VÍDEO

El Reportaje de vídeo elaborado contiene los siguientes capítulos:

Nº Cap.	Título	Duración
1.	Inspección Estribo Entrada	1´31”
2.	Inspección Pila 1	5´28”
3.	Inspección Pila 2	10´24”
4.	Inspección Pila 3	6´54”
5.	Inspección Pila 4	15´28”
6.	Inspección Estribo Salida	2´53”
	Duración Total:	**42´ 38´´**

Reportaje de vídeo adicional realizado con equipo ROV

Nº Cap.	Título	Duración
1.	Inspección ROV .- Pila 2	50´55”
	Duración Total:	**50´ 55´´**

7. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Presentamos las Fotografías tomadas durante la inspección.

F1. Vista General del Puente desde Estribo de salida. Lado Río.

F2. Vista general del Puente desde lado mar.

F3. Vista General del Arco 6. Vista de arranque de arco en pila 4

F4. Pila 4 vista desde lado mar.

F5. Vista Pila 3 desde Pila 4.

F6. Pila 4.Vista balconada desde lado río.

F7. Pila 4. Vista coronación lado río.

F8. Pila 4. Vista coronación lado río.

F9.- Pila 4. Vista arranque del arco desde lado río.

F10.-Pila 4. Arranque de arco. Lado Francia desde lado río.

F11.-Pila 3. Vista de balcón en lado mar .

F12.- Pila 2. Lado Francia. Coronación lado río.

F13.- Pila 2 desde lado Francia. Coronación lado mar.

F14.- Pila 2 desde lado río. Arranque de arco 2.

F15.- Estribo Salida. Boquilla izquierda vista desde lado mar.

F16.- Estribo de Salida. Zona derecha vista desde lado mar bajo arco 6.

F17.- Estribo de salida. Arranque de arco vista desde lado río.

F18.- Estribo de salida. Arranque de arco vista desde lado mar.

F19.- Estribo de salida. Lateral izquierdo vista desde lado río

9

F20.- Estribo de Salida. Lateral derecho vista desde lado mar

F21.- Estribo de Salida. Coronación zapata vista desde lado mar.

F22.- Estribo de Salida. Cara derecha vista desde lado río.

F23.- Estribo de Salida. Cara derecha vista desde lado mar.

F24.- Estribo de Salida. Boquilla fisurada y arco lado río.

F25.- Estribo de Salida. Boquilla derecha vista desde lado río.

F26.- .Coronación Pila 4. Vista desde lado mar.

F27.- Coronación Pila 2, lado río

F28.- Bóveda Arco 6. Fisura diagonal.

29.- Bóveda arco 5. lado río

F

F

30.- Bóveda arco 5. lado río

F31.- Bóveda arco 3 desde pila 3.

F32.- Bóveda arco 3.

F33.- Balconada pila 2. lado río.

F34.- Arranque arco 5 lado mar desde centro de bóveda.

F35.- Arranque arco 5 en pila 3.

F36.- Arranque arco 6 y bóveda vista desde estribo de salida.

F37.- Arco 6. Boquilla lado río. Rotura.

F38.- Arco 6. Vista desde aguas abajo. Lado mar.

F39.- Arco 3. Desde pila 3 a 2. Lado río.

7. SISTEMAS DE BUCEO

El sistema de buceo empleado para la ejecución de los trabajos fue mediante equipos autónomos de buceo

El gas empleado fue únicamente aire comprimido.

Las inmersiones se llevaron a cabo con dos buceadores en el agua

8. MATERIALES Y EQUIPOS DE BUCEO

- Cámara de vídeo y carcasa.
- Robot Subacuático ROV Videoray Pro 4 PS 300, con pequeño brazo manipulador, 200 metros de umbilical, Caja de Control con Monitor, Ordenador Portátil para grabación digital de imágenes y Caja de Repuestos para reparaciones en campo.
- Cuadro de distribución de gases.
- Compresor de baja presión.
- Batería de filtros.
- Umbilicales homologados para alimentación de aire y comunicaciones (obligatorias O.M. 14/10/97) con los buceadores.
- Máscaras y cascos de buceo con comunicaciones DSI - KBM 18 y 28.
- Focos subacuáticos.
- Chalecos hidrostáticos de buceo.
- Trajes secos de buceo.
- Equipos autónomos de buceo.
- Accesorios varios:
  - Reguladores.
  - Cinturones de lastre.
  - Etc.

9. MATERIALES, MEDIOS DE SEGURIDAD Y EPI,S

- Latiguillos de alta presión (WP. 300 bar).
- Transformadores de 24 v.
- Arneses con botella de seguridad bail out.
- Equipo portátil de oxigeno normobárico (desnitrogenización acelerada en caso de accidente de buceo: enfermedad descompresiva y síndrome de sobrepresión pulmonar), *obligatorio* (O.M. 14/10/97).
- Arneses de lastre y seguridad.
- Guantes.
- Cascos de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botiquín.

10. VEHICULOS DE TRANSPORTE

- Vehículo industrial furgoneta para el transporte de personal, materiales y equipos.

Todos los materiales y equipos relacionados cumplen con los requisitos de seguridad de la O.M. 14/10/97 - BOE 22/11/97.

ANEXO 8. INFORMEFRANCÉS, PLANOS DE BATIMETRÍA Y SECCIONES TRANSVERSALES DE LA INSPECCIÓN SUBACUÁTICA DE LA PILA 2 DEL PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL RÍO BIDASOA. LÍNEA BURDEOS- IRÚN. PK 233/251. SNCF. NOVIEMBRE 2011

REGION DE BORDEAUX
Délégation Régionale Infrastructure

Nombre de page : 10

VISITES SUBAQUATIQUES SUR PARTIES IMMERGEES D'OUVRAGES D'ART

~~~~~~~~

Pont International sur la Bidassoa

Km 233.251

Ligne N° 655000 de Bordeaux à Irun

~~~~~~~~

ELEVATION AMONT ET FACE DROITE DE P2

Date visite	Date envoi	Chef d'équipe Surveillant Travaux	Scaphandrier 1	Scaphandrier 2
12/10/2011	07/11/2011	Pierre ALDA	Nicolas GUERIN	Olivier BILLORE

TRAVAUX SUBAQUATIQUES ET TRAVAUX SPECIAUX
SARL ROMOEUF
605 Rue des Merisiers - ZE de Fontanson
16430 CHAMPNIERS
☎ 05.45.93.12.06
Fax 05.45.93.11.89
mail : romoeuf.sarl@wanadoo.fr
site : www.romoeufsubsea.fr
RCS Angoulême 338 373 160 – Siret 338 373 160 00062
APE 4291Z – TVA Intracom. FR39 338 373 160

VISITES SUBAQUATIQUES SUR PARTIES IMMERGEES D'OUVRAGES D'ART

FICHE TECHNIQUE DE L'OUVRAGE

Date de visite	**: 12/10/2011**		
Nom de l'ouvrage	**: Pont International sur la Bidassoa**		
Commune	**: Hendaye (64)**		
Franchissement	**: La Bidassoa**		
Ligne	**: Bordeaux à Irun**		
N° Ligne	**: 655000**	**Km**	**: 233.251**
Nature structure	**: Maçonnerie**	**Nature fondations :**	**Entablement béton ceinturé de palplanches**
Nombre d'appuis	**: 6**	**Visités**	**: 1 (Pile P2)**
Largeur travée	**: /**		
Longueur de brèche	**: /**		
Nature du fond	**: Rochers, sable et déchets métalliques**		
Visibilité	**: 0,30 m**	**Condition météo :**	**Couvert**
Vitesse du courant	**: Nul**	**Température de l'eau :**	**18°**
Protection des appuis	**:** ☑ **oui** ☐ non		
Si oui éléments de protection :	**Entablement béton ceinturé de palplanches métalliques**		
Point de référence	**: Clou de référence sur avant bec de P2**		
Positionnement du point de référence :	**Situé à 1,03 m au dessus de l'entablement. Altitude du clou = 2.371 NGF**		

ECHELLE DE VALEUR DES DESORDRES DE L'OUVRAGE

	6	Pérennité de l'ouvrage en cause à traiter dans l'immédiat
	5	Dégradations importantes pouvant entraîner la stabilité de l'ouvrage
	4	Problèmes de fondations à traiter dans les 2 ans
X	3	Désordres à tendance évolutive et à surveiller
	2	Désordres qui ne mettent pas en cause la stabilité de l'ouvrage
	1	Début de dégradations
	0	Ouvrage en bon état

S.A.R.L ROMOEUF

COMPTE RENDU DE VISITE

REMARQUES GENERALES

Cet ouvrage maçonné est composé de 5 voûtes en anse de panier de 19,60 m d'ouverture supportées par 6 appuis maçonnés dont 4 piles en rivière sont protégées par un entablement béton ceinturé de palplanches métalliques. Notre mission avait pour objectif d'inspecter la Pile N° 2 de cet ouvrage.

PILE N° 2

Cet appui est composé d'une maçonnerie en pierres assisées réglées sur sa face droite et gauche et, de pierres de taille, en avant et arrière bec.

Les maçonneries présentent des traces de calcites et concrétion. Les joints de pierres de taille des avants et arrières becs sont totalement dégarnis.

L'appui est conforté, à sa base, par un entablement béton ceinturé de palplanches métalliques. L'ensemble est totalement recouvert d'une épaisse couche de concrétion d'huitres et de moules qui rend difficile l'investigation de l'état des palplanches.

On note néanmoins une palplanche manquante en face droite sur une hauteur de 1,00 m et 0,65 m de largeur laissant apparaître, à l'intérieur du batardeau un affouillement de 2,20 m de longueur pour une largeur de 1,50 m maximum sur toute la hauteur de la planche manquante de 1,00 m. A l'intérieur de cette cavité, nous avons pu distinguer la présence de 2 pieux bois ∅ 25 cm.

Une zone d'enrochements est présente de l'arrière bec, en face gauche et en avant bec de l'appui sur une longueur de 3 à 6 m de l'appui. Quelques blocs sont présents en avant bec côté droit ainsi qu'un gros blocs à 4,50 m de l'appui côté droit aval. Ces blocs sont totalement recouverts de concrétion d'huitres et de moules. Des pieux bois émergeants des enrochements sont visibles en face gauche et en arrière bec. Ceux-ci sont également recouverts de concrétion d'huitres et de moules.

Le fond est composé de sable et de débris d'acier.

BATHYMETRIE

La bathymétrie autour de l'appui présente une hauteur de 0,90 m à 2,70 m sur les enrochements. En avant bec, les enrochements émergent de +0,30 m. Au delà des enrochements, les profondeurs maximum sont de 1,60 m en arrière bec, 5,50 m en face gauche, 3,50 m en avant bec et 7 m en face droite.

Ligne N° 655000 – Km 233.251
Campagne 2011

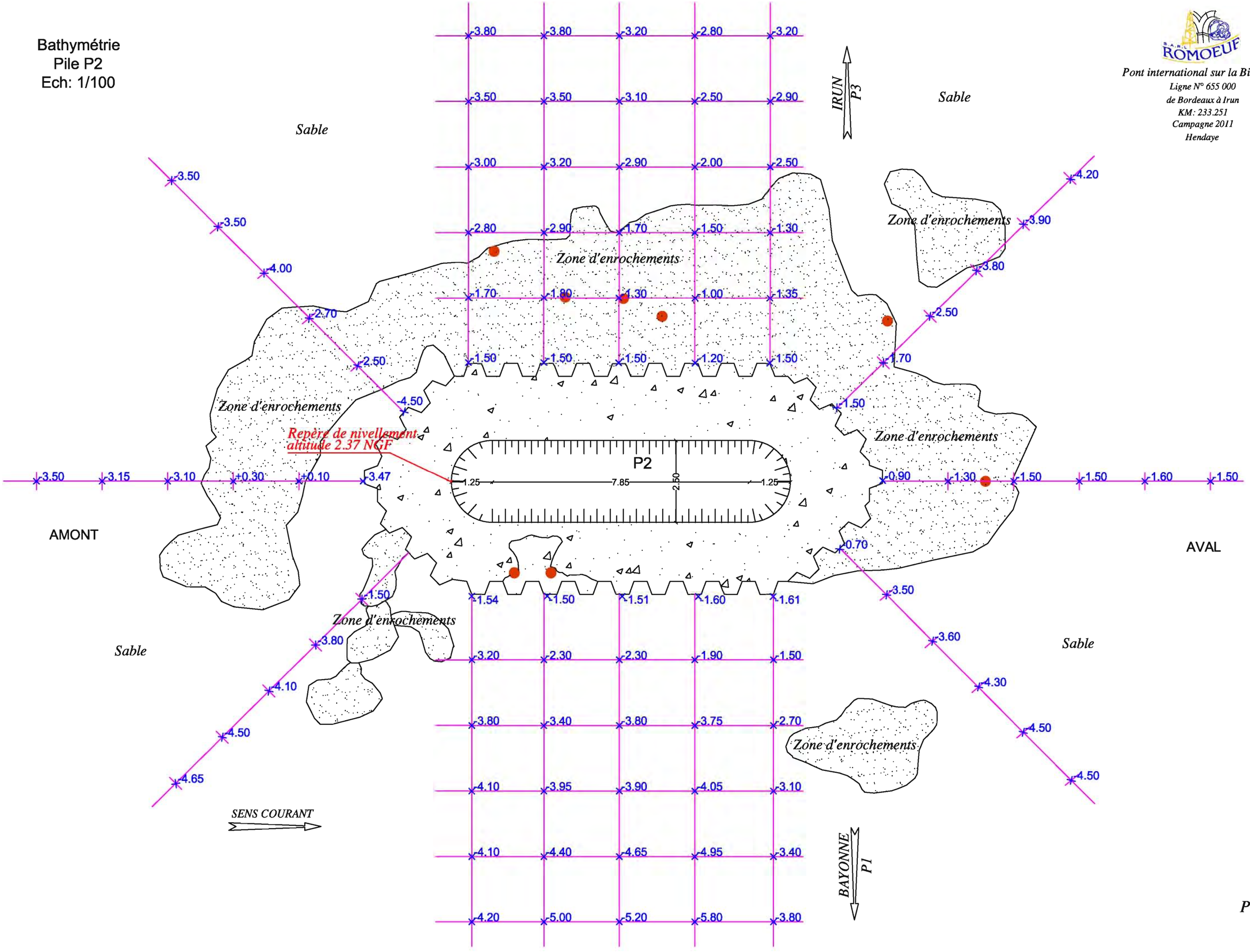
VIDEO :

5 vidéos ont été effectuées sur cette appui. Le cheminement de chaque vidéo est notifié sur les plans en page N° 10 .

CONCLUSION : Cet ouvrage est en mauvais état général. Toutes les surfaces immergées sont totalement recouvertes de concrétion d'huitres et l'affouillement rencontré en face droite de l'appui est de nature évolutive et, à défaut de travaux, reste à surveiller régulièrement.

Le 7 novembre 2011

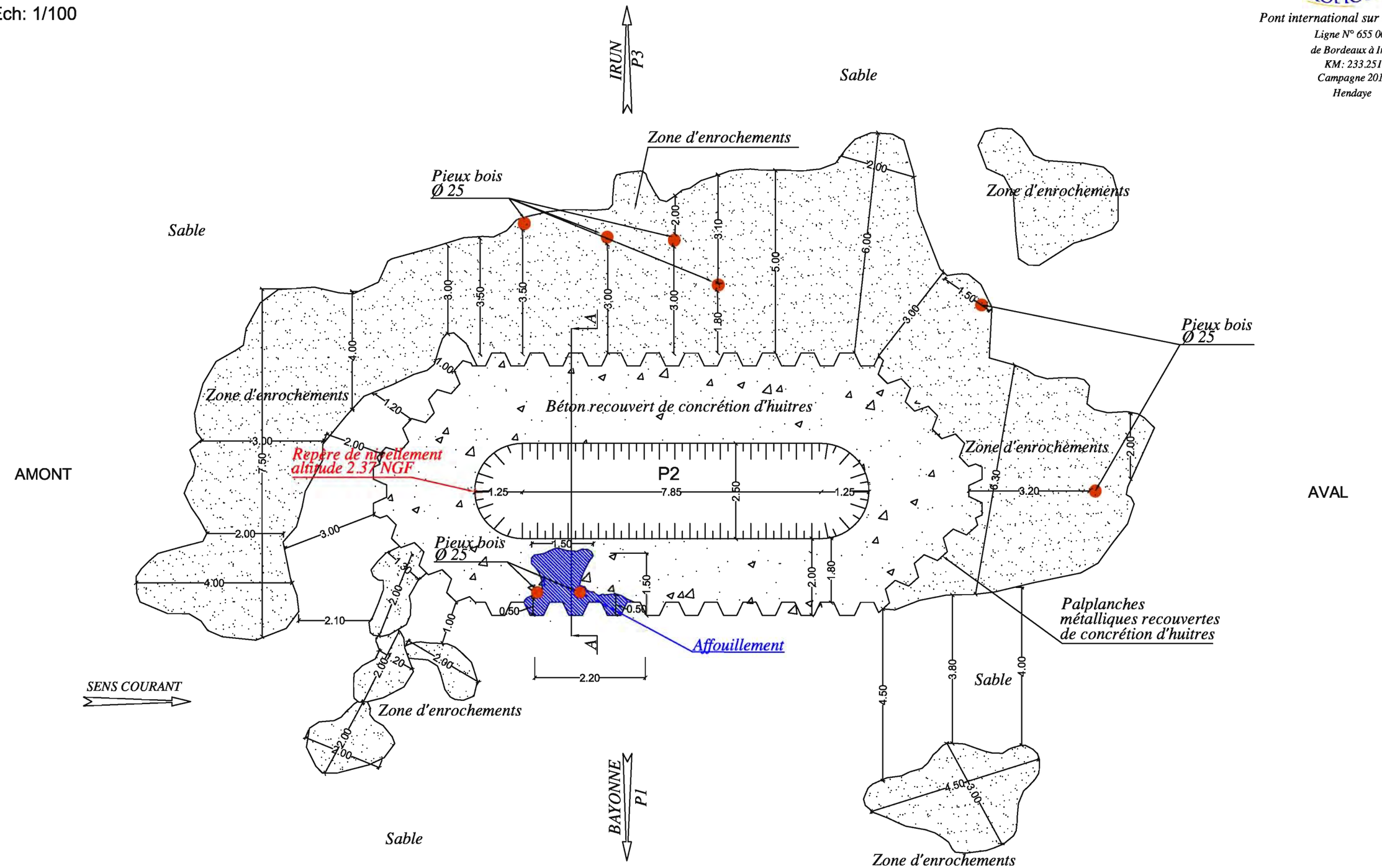
Bathymétrie
Pile P2
Ech: 1/100



Pont international sur la Bidassoa
Ligne N° 655 000
de Bordeaux à Irun
KM: 233.251
Campagne 2011
Hendaye

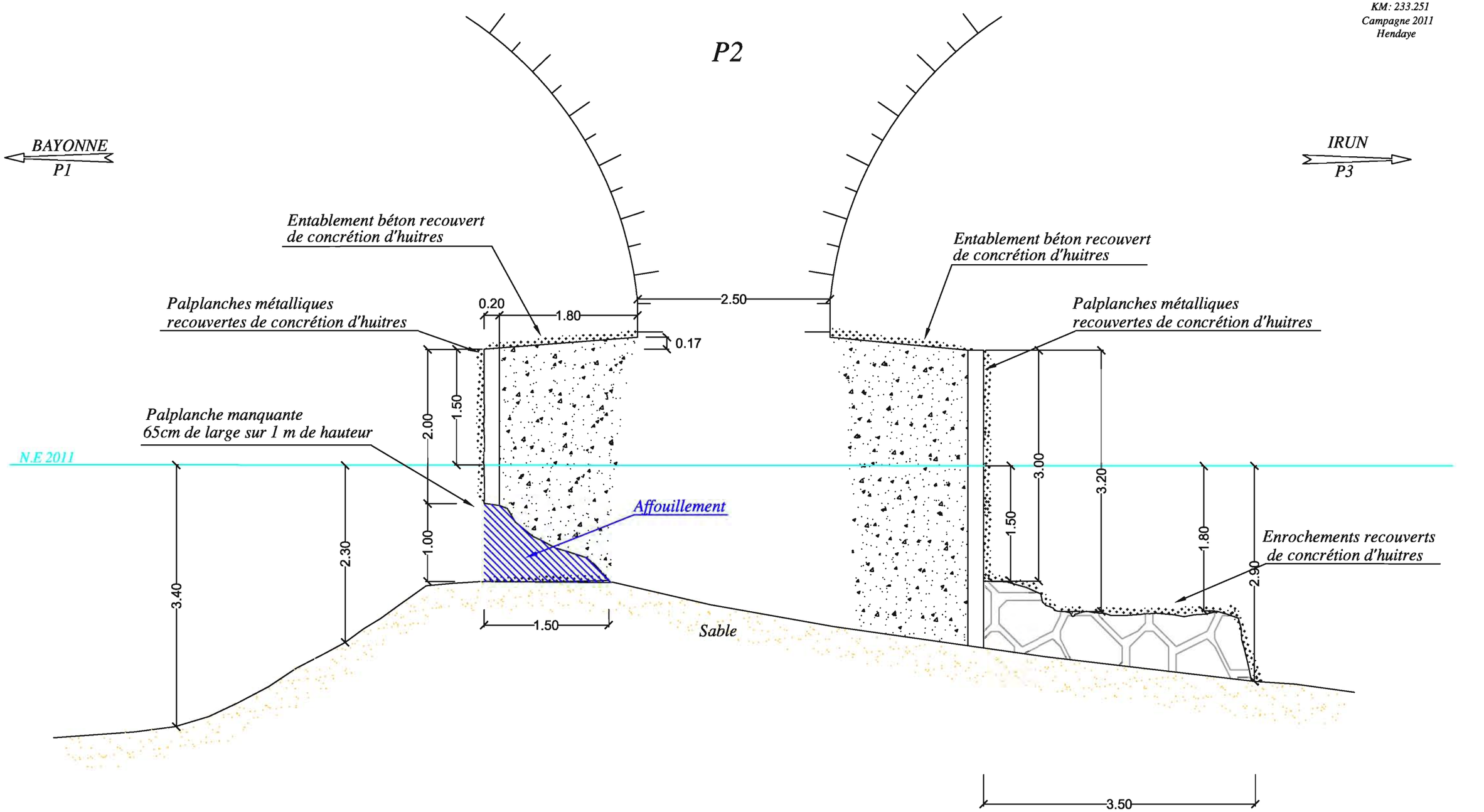
Vue en plan
Pile P2
Ech: 1/100

Pont international sur la Bidassoa
Ligne N° 655 000
de Bordeaux à Irun
KM: 233.251
Campagne 2011
Hendaye



Coupe A-A
Affouillement
Ech: 1/50

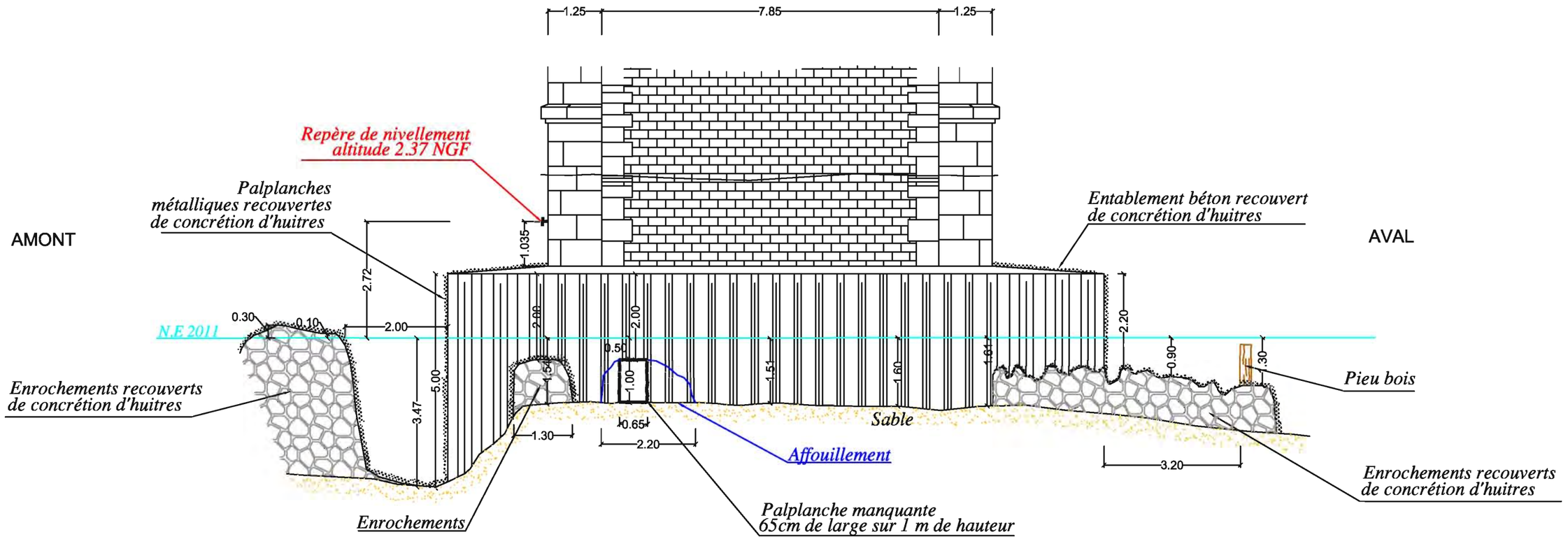
Pont international sur la Bidassoa
Ligne N° 655 000
de Bordeaux à Irun
KM: 233.251
Campagne 2011
Hendaye



* Point de référence 2011 Repère de nivellement altitude 2.37m NGF. Situé sur la face avant bec de la pile P2 à 2.72m au dessus du NE

Pile P2
Elévation face droite
Ech: 1/100

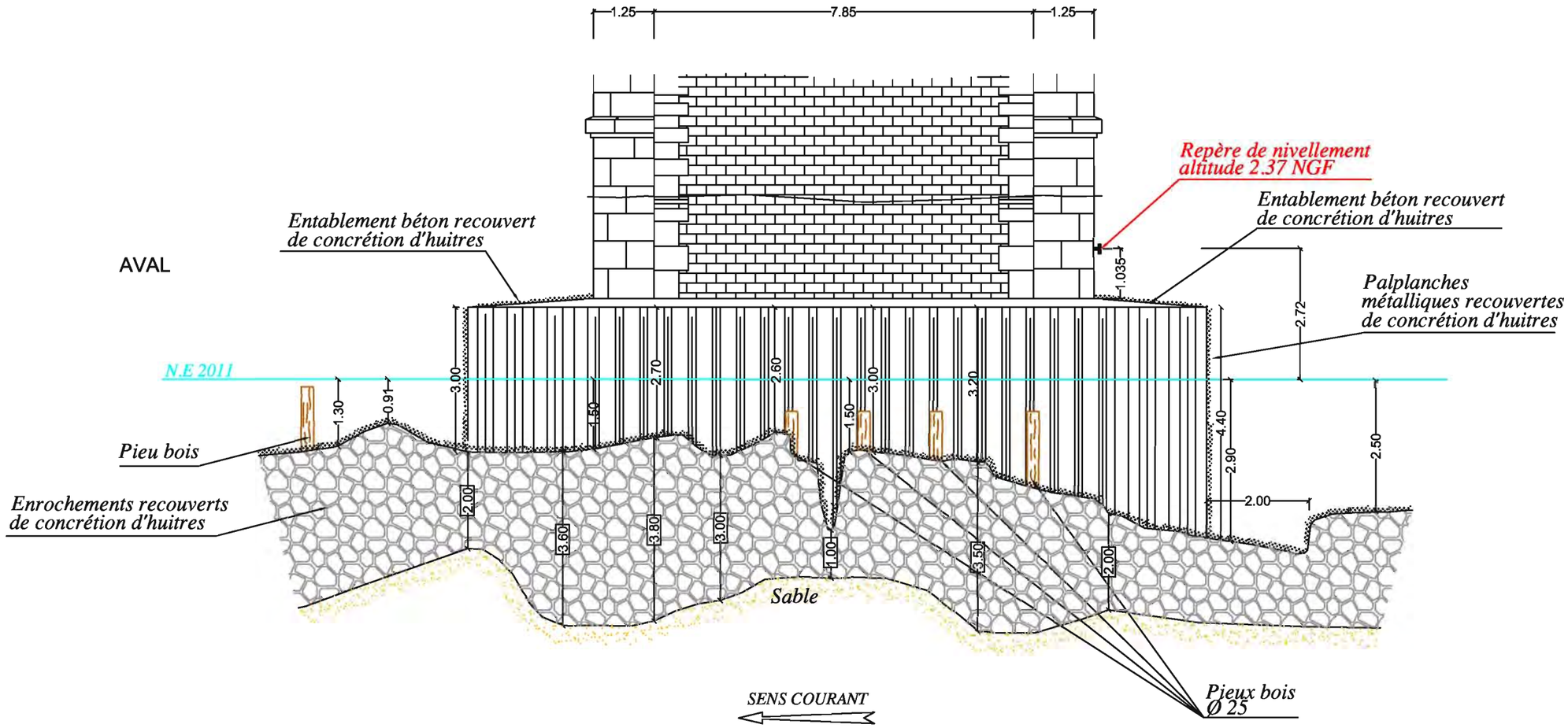
Pont international sur la Bidassoa
Ligne N° 655 000
de Bordeaux à Irun
KM: 233.251
Campagne 2011
Hendaye



* Point de référence 2011 Repère de nivellement altitude 2.37m NGF. Situé sur la face avant bec de la pile P2 à 2.72m au dessus du NE

Pile P2
Elévation face gauche
Ech: 1/100

Pont international sur la Bidassoa
Ligne N° 655 000
de Bordeaux à Irun
KM: 233.251
Campagne 2011
Hendaye



* Point de référence 2011 Repère de nivellement altitude 2.37m NGF. Situé sur la face avant bec de la pile P2 à 2.72m au dessus du NE

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 4. AUSCULTACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 CONCLUSIONES 3

Anexos:

Anexo 1. Planos de daños. Agosto 1996
Anexo 2. Informes de daños con valoración económica de las reparaciones. Años 1976, 1978 Y 1981
Anexo 3. Informe, mapas de daños y reportaje fotográfico elaborado por SNCF Octubre de 2008.
Anexo 4. Informe, mapas de daños y reportaje fotográfico elaborado por SNCF Octubre de 20.
Anexo 5. Informe sobre las actuaciones propuestas en el Puente Internacional sobre el ríoa Bidasoa, entre Irún y Hendaya. Junio de 2011
Anexo 6. Informe sobre las actuaciones propuestas en el Puente Internacional del Bidasoa, entre Irún y Hendaya. Febrero de 2012
Anexo 7. Informe de las inspecciones subacuática y principal del puente ferroviario sobre el río Bidasoa. Fhecor Ingenieros Consultores. Septiembre de 2016
Anexo 8. Informe, planos de batimetría y secciones transversales de la inspección subacuática de la pila 2 elaborados por SNCF. Noviembre de 2016

1 INTRODUCCIÓN

La estrutura prexistente objeto del presente proyecto ha sido inspeccionada en varias ocasiones. Para cada una de estas inspecciones se han elaborado los correspondientes informes y mapas de daños asociados que se exponen a continuación:

- Planos de daños. Documentación Francesa. Agosto 1996.
- Informes de daños con valoración económica de las reparaciones. Años 1976, 1978 y 1981. Documento suministrado por la Jefatura de Irún.
- Informe, mapas de daños y reportaje fotográfico elaborado por SNCF. Octubre de 2008.
- Informe, mapas de daños y reportaje fotográfico elaborado por SNCF. Octubre de 2010
- Informe, planos de batimetría y secciones transversales de la inspección subacuática de la pila 2 elaborado por SNCF. Noviembre de 2016

Dichos informes y planos se adjuntan como anexos al presente anejo.

Además de los informes anteriores Fhecor Ingenieros Consultores elaboró en junio de 2011 un informe acerca de las actuaciones propuestas en el proyecto de reparación francés de 2011 (incluido como anexo en el anejo 3), yque se adjunta al presente anejo:

- Informe sobre las actuaciones propuestas en el Puente Internacional del Bidasoa, entre Irún y Hendaya.Fhecor Ingenieros Consultores. Junio de 2011

De este último informe únicamente se han adjuntado los anexos que no figuran en otros documentos del presente proyecto.

Asimismo, Fhecor Ingenieros Consultores se puso en contacto con D. José María Gracía de Miguel, Catedrático de Petrología y Mineralogía de la ETS de Ingenieros de Minas. UPM, con objeto de que realizara un estudio petrológico de la fábrica que compone la estructura, para decidir las mejores técnicas de reparación posible de la fábrica:

- Informe sobre las actuaciones propuestas en el Puente Internacional del Bidasoa, entre Irún y Hendaya. José María García de Miguel, Catedrático de Petrología y Mineralogía de la ETS de Ingenieros de Minas. UPM. febrero de 2012.

De nuevo, con motivo del segundo contrato adjudicado a Fhecor Ingenieros Consultores para la revisión del proyecto, se elaboró en septiembre de 2016 una inspección principal junto con una inspección subacuática, esta última realizada por la empresa Galacuatic para comprobar la evolución o la posible aparición de los daños.

Se adjunta el informe correspondiente a dichas inspecciones:

- Informe de las inspecciones subacuática y principal del puente ferroviario sobre el río Bidasoa. Fhecor Ingenieros Consultores. Septiembre de 2016

2 CONCLUSIONES

Tras la realización de sucesivas visitas a la estructura y el análisis de la documentación disponible, se pueden extraer las siguientes conclusiones, en cuanto al estado de conservación de la estructura del presente proyecto:

- La intervención sobre la estructura se justifica por la existencia de daños en la cimentación de la pila 2, de la pila 3 y en la bóveda del vano 3.
- Los daños detectados en la bóveda del vano 3 se deben a la corrosión por cloruros de la armadura, que producen la formación de herrumbre, que se deposita sobre las barras, aumentando el volumen de éstas y originando los desprendimientos de recubrimiento observados. La corrosión por cloruros es extremadamente desfavorable en la zona de carrera de mareas en la que se encuentra la estructura.
- En la reparación anterior de dicha bóveda podría haberse prescindido de la armadura, realizando la reparación completa con hormigón.
- La existencia de la socavación en las pilas 2 y 3 se debe a la falta de escollera existente de protección en el lado derecho del fondo marino (lado estribo Bordeaux).
- Es necesaria la reparación de las socavaciones en tanto que podrían afectar a la capacidad resistente de la estructura así como a la seguridad de las circulaciones sobre el puente.
- Los daños en la bóveda del vano 3 afectan a la durabilidad de la estructura, siendo necesaria su reparación ante un posible riesgo de extensión del daño a toda la superficie de la bóveda.
- En las bóvedas se detectan costras, manchas y eflorescencias debidas a fenómenos mecánicos y químicos, donde intervienen como principales causantes el agua y la cristalización de sales procedentes de la contaminación o de la propia fábrica.
- La ausencia de gárgolas en los drenajes de las bóvedas provoca el escurrido de agua través de los paramentos.
- Los daños detectados en la bóveda 5 (pérdida de piezas, fisuración longitudinal entre boquilla y bóveda y fisuración oblicua) se consideran de carácter importante. Si el sistema de impermeabilización y el drenaje fueran correctos, dichos daños deberían encontrarse estabilizados.
- En las bóvedas, tímpanos, aletas, pilas y escudos se han detectado musgos, algas, líquenes así como vegetación enraizada, motivado por la presencia de humedad.
- Se han detecetado barras oxidadas en los arranques de las bóvedas que ponen en peligro la circulación.
- En la bóveda 2 se han detectado reparaciones antiguas realizadas con cemento pórtland.
- Se ha detectado pérdida de piezas en el balconcillo izquierdo de la pila 2.

ANEXO 1. PLANOS DE DAÑOS. AGOSTO 1996

SNCF

RÉGION DE BORDEAUX
DV.23 OUVRAGES D'ART
CONTROLE OA

LIGNE : BORDEAUX. IRUN.

OUVRAGE

Pont International d'Hendaye

KM: 233.251

VISITE DE L'OUVRAGE.
PLATEFORME N° 4

DATE: 05 AOUT 1996

VIADUC dit Pont International d'Hendaye

Voie supérieure : Double voie - Voie sur OA

CARACTERISTIQUES

Nombre d'arches : 5 maçonnées de panier de 20 m

Ouverture totale : 113 m.

- Nature des matériaux -

Voûtes : Moellons calcaires équarris

Tympans : " de " de "

Piles : Blocs de taille

Bandeaux : " de "

Chaînes d'angles : " de "

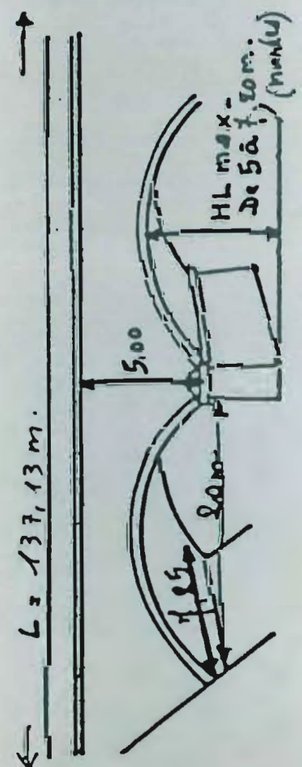
- Appareillage -

Tympans : transversal

Piles : Face transversale " de "

Face longitudinale " de "

Parapet : Garde corps : fonte



Légende

Humidité

Ruissellement

Concrétions

Joints dégradés ① profil en cm

Avarie d'appareillage (épaufre-soufflure) ③ profil en cm

Fissure : ① en m/ml

FRANCE ESPAGNE

CLE

voie FRANCAISE

BORDEAUX

voie ESPAGNOLE

quelques joints dégarnis

fe=4m/m

fe=2à5m/m

fe=3m/m

fe=2m/m.

fe=2m/m

8 voussoirs effondrés.

voûte détruite par fait de guerre en 1943 et reconstruite en béton.

végétation.

fo

2% de NO fracturés

2% de NO fracturés

fe=3m/m

10% de NO fracturés

fe=3m/m.

10% de NO f

P1

P2

P3

La Bidassoa

FRANCE ESPAGNE

IRUN

fe=1m/m

fe=2 à 5m/m

fe=3m/m

fe=2m/m.

CLE

Décollement du bandeau.

chute de 5Mo

fe=1mm

fe=2m/m

fe=3m/m

3 voussoirs de bandeau fracturés et décalés.

fo

bandeau fissuré

voûte détruite par fait de guerre en 1943 et reconstruite en béton.

piédroits épaulés.

fracturés

fe=3m/m

10% de Mo fracturés

fe=3m/m.

10% de Mo fracturés

fe=10 à 50 m/m

Micros fo.

Multiples fractures.

P2

P3

P4

3

ANEXO 2. INFORME DE DAÑOS CON VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS REPARACIONES. AÑOS 1976, 1978 Y 1981.

— Profil du lit à la construction (1886)

leurs — en bleu — Relevés le 30.12.75

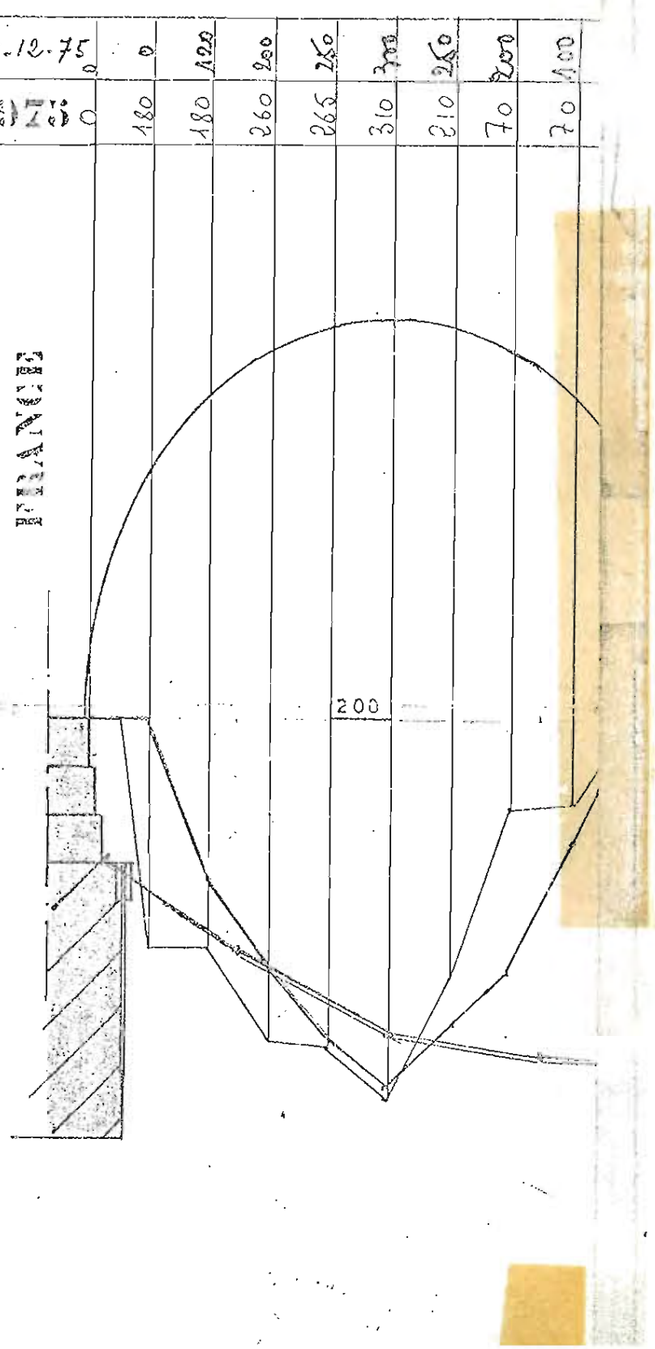
— en rouge — — 17.12.75

17.12.75	0	0	120	200	250	300	250	200	100
ANNEE 1875	0	180	180	260	285	310	210	70	70

Hauteurs : 2 cm pm

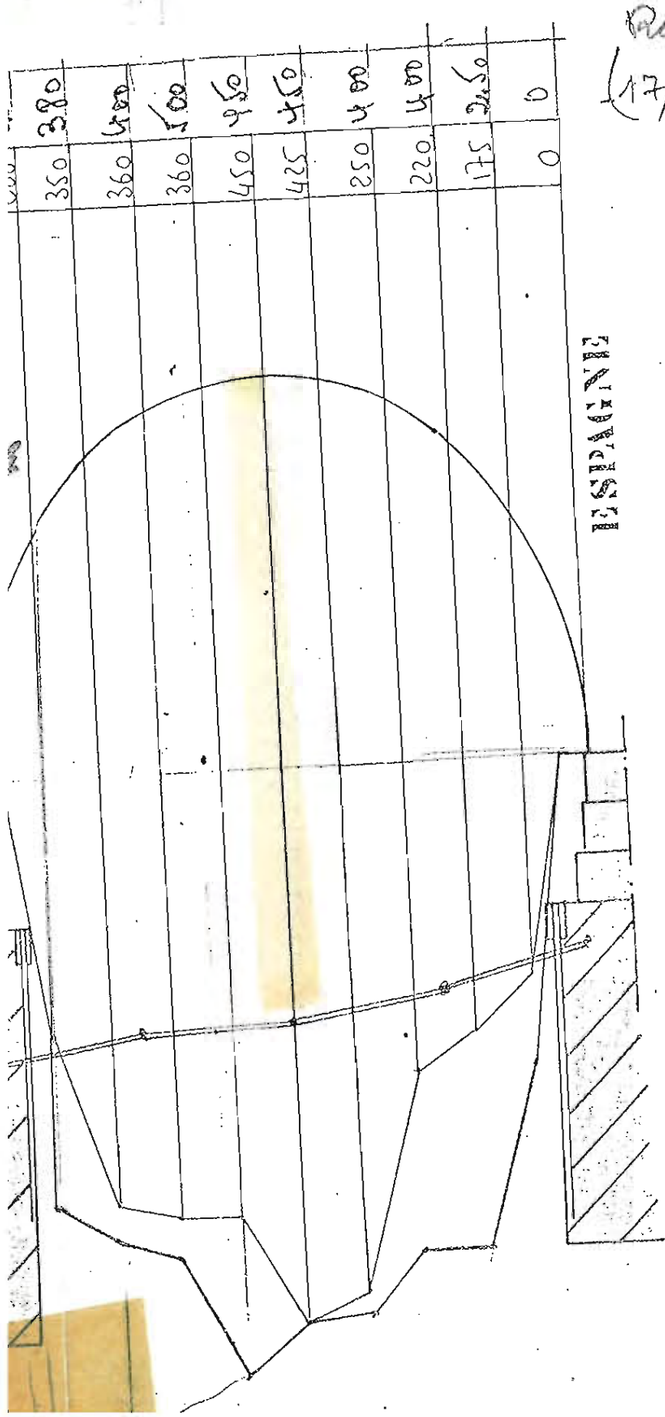
échelles

Longueurs : 1/2 cm p.m.



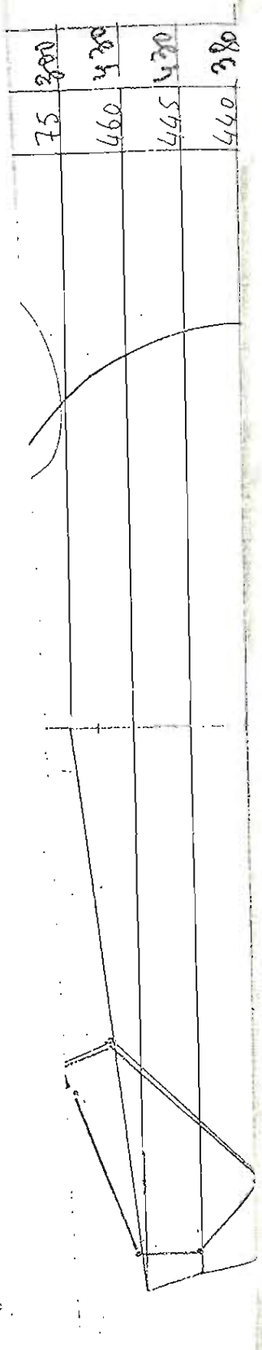
Relevés (17/12/75)

	3,80	4,00	4,00	4,50	4,50	4,00	4,00	2,50	0
	350	360	360	450	425	250	220	175	0

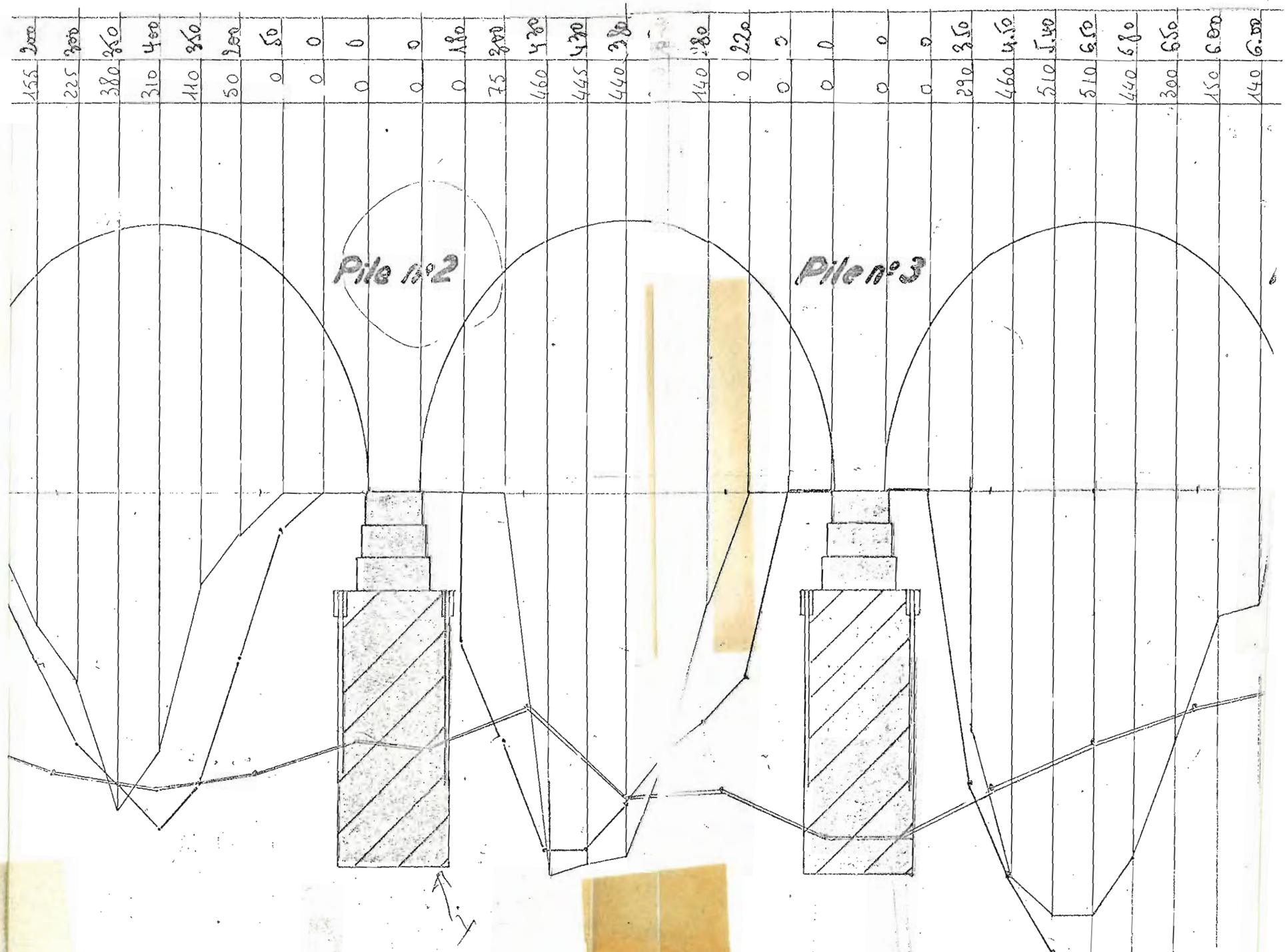


LONG

	3,00	4,30	4,30	3,80
	75	460	445	440



PROFIL en LONG



RED NACIONAL DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES

INSTALACIONES FIJAS

REPARACION DEL ESTRIBO LADO ESPAÑA DEL PUENTE INTERNACIONAL DE IRUN

LINEA DE MADRID A HENDAYA

PRESUPUESTO

CLASE DE OBRA	PROYECTO APROBADO				PROYECTO REFORMADO				DIFERENCIAS - PESETAS	
	CANTIDAD	Precio unitario	IMPORTE - PESETAS PARCIALES	IMPORTE - PESETAS TOTAL	CANTIDAD	Precio unitario	IMPORTE - PESETAS PARCIALES	IMPORTE - PESETAS TOTAL	EN MAS	EN MENOS
M3. eleminación lodos y acarreos incluso utilización bomba succión y bombeo, servicios hombre-rana, transporte y vertido.....	575,-	2.500,-	1.437.500	-	2.200,50	2.500,-	5.503.750	-	4.066.250,-	
M2. formación lecho asiento y limpieza cimentación estribo zona socavada, incluso refino.	230,-	4.500,-	1.035.000	-	-	-	-			1.035.000,-
M2. formación de ataguía con sacos de hormigón sumergido incluso transporte con barcaza colocación e inspección por hombres-rana.....	460,-	4.500,-	2.070.000	-	-	-	-			2.070.000,-
M3. colocación hormigón sumergido incluso encofrado, inyección y transporte.....	1.460,-	8.200,-	11.972.000	-	1.561,-	8.200,-	12800200,-		828.200,-	
M' escollera protección, incluso vertido, retiro y acabado	460,-	2.000,-	920.000	-	1.842,-	2.000,-	3.684.000,-		2.764.000,-	
PA. control hormigón (6% sobre 14.527.000) s/ NRV 1-2-00...	-	-	771.620	-	-	-	-		-	771.620,-
PA. sondeos, ensayos, etc. s/NRV 1-2-00.....	-	-	400.000	-	-	-	-		-	400.000,-

PUENTE INTERNACIONAL IRUN

CLASE DE OBRA	PROYECTO APROBADO				PROYECTO REFORMADO				DIFERENCIAS - PESETAS	
	CANTIDAD	Precio unitario	IMPORTE - PESETAS PARCIALES	IMPORTE - PESETAS TOTAL	CANTIDAD	Precio unitario	IMPORTE - PESETAS PARCIALES	IMPORTE - PESETAS TOTAL	EN MAS	EN MENOS
PA. Imprevistos(8% sobre 17.434.000) s/ NRV 1-2-00...	-	-	1.994.760,-		-	-	-			
				20.000.660,-				21.987.950,-		1.976.870,-
15% dirección, administración y beneficio industrial				3.000.132,-				3.298.192,-		
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA				23.001.012,-				25.286.142,-		
Alza del 32%				7.360.324,-				8.091.565,-		
		Suma		30.361.336,-				33.377.707,-		
4% I.G.T.E.				1.214.452,-				1.335.108,-		
		T O T A L		31.575.788,-				34.712.815,-		

Madrid, 15 de Diciembre de 1.982.

EL INGENIERO ENCARGADO DE LA OBRA.

Fdo.: Gonzalo García Ruiz.

RENFE

OBRAS E INSTALACIONES

REPARACION DEL ESTRIBO, LADO ESPAÑA DEL PUENTE INTERNACIONAL DE IRUN , LINEA DE MADRID-HENDAYA

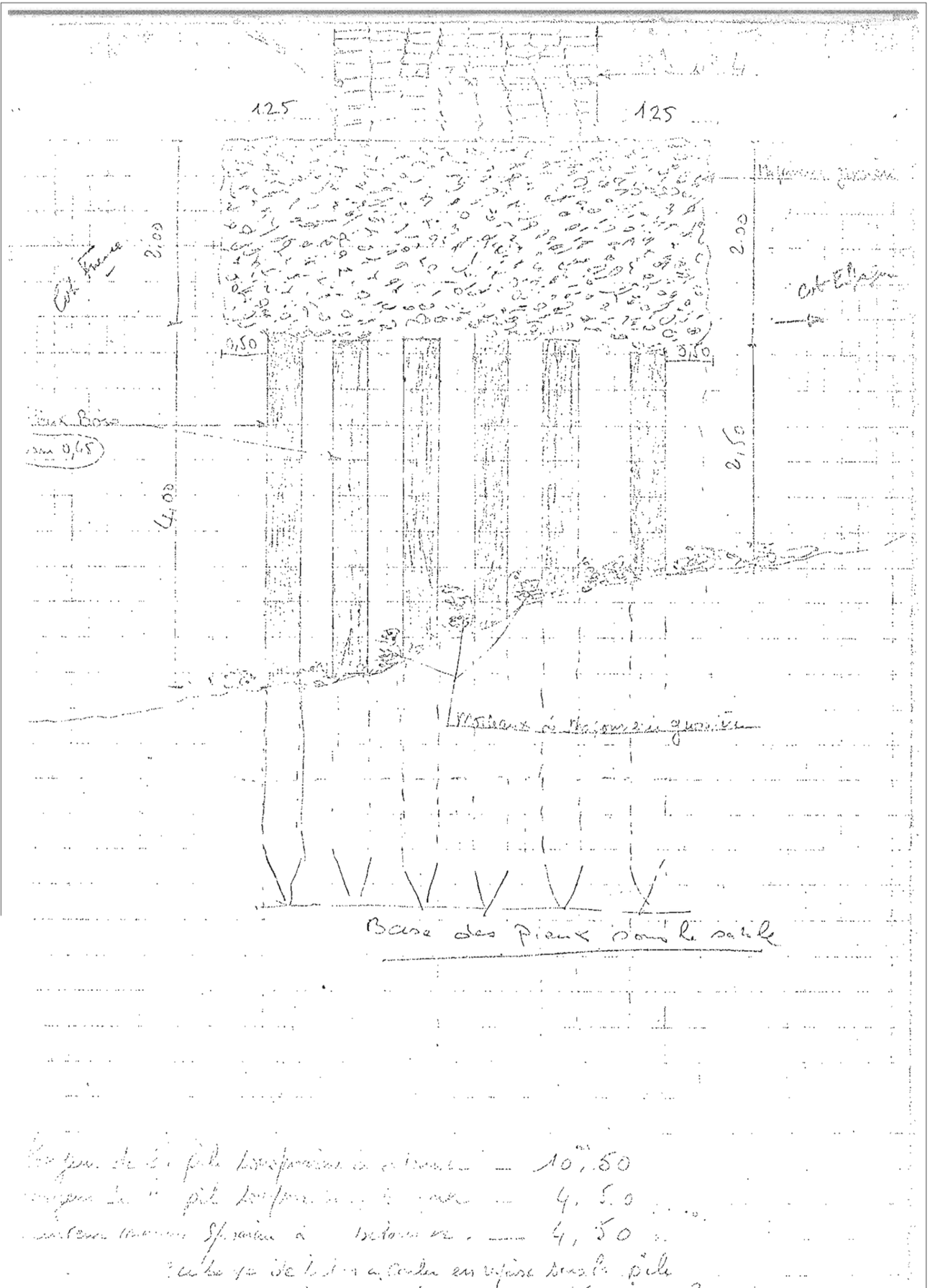
MEDICION - PRESUPUESTO

CLASE DE OBRA	Num.	DIMENSIONES			UNIDADES DE OBRA		PRECIO UNITARIO	IMPORTE - PESETAS	
		Líneas	Espesor	Altura	Parciales	TOTALES		Parciales	TOTALES
M3. de dragado de escollera con draga, para protección perimetral del estribo.	1				1,840	1.840	3.996	7.352.640	
M2. formación de lecno de asiento y limpieza, cimentación estribo zona socavada y refino	1	$\frac{15,80+11,5}{2}$	4,85		66,202				
	2	$\frac{5,50+2,40}{2}$	5		39,50				
	2	$\frac{5,25+2,50}{2}$	4,35		33,712				
	2	$\frac{4,35+6,10}{2}$	1,75		18,287				
	2	$\frac{7,75+7}{2}$	6,90		101,775				
	2	$\frac{6,20+6,00}{2}$	1,80		21,96				
	1	$\frac{11,50+10,60}{2}$	1,80		19.908				
	2	$\frac{2,50+5,80}{2}$	2,10		17.430	336,204	4.500	1.512.918	
M2. de ataguía, con sacos de hormigón sumergido y transporte con barcazas, colocación e inspección con hombres rana.	1	13,70	8,20		112,340				
	2	$\frac{8,20+0,70}{2}$	18.05		160,645	272,985	4.500	1.228.432	
M3. colocación hormigón sumergido, y, encofrado, inyección y transporte		15,30	6,10	8,20	765,306				
	2	$\frac{6,10+2,60}{2}$	3,45	8,20	246,123				
	2	12,70	$\frac{8,20+0,70}{2}$	6,30	712,089				

0180.8338 II. P. 298 - E.P.O.) - Ferreira, S.A.

CLASE DE OBRA	Núm.	DIMENSIONES			UNIDADES DE OBRA		PRECIO UNITARIO	IMPORTE-PESETAS	
		Línea	Espesor	Altura	Parciales	TOTALES		Parciales	TOTALES
		$\frac{14,80+11,50}{2}$	1,80	2,70	63,909				
	2	$\frac{4,10+2,50}{2}$	2,10	2,70	37,422	1.862,271	8.200	15.270.622	
M3. escollera de protección y vertido, refino y acabado.	1	34,80	$\frac{2+6,50}{2}$	3	443,700				
	2	$\frac{7,20 \times 11,50}{2}$		7	584.640	1.028,340	2.000	2.056.680	
P.A. ejecución camino acceso a obra y su retirada formando talud primitivo.	P.A.							1.500.000	
Control de hormigones (6% s/ s/HRV 1-2-00								1.113.344	
Reconocimiento, ensayos, etc. s/N.R.V. 1-2-00								400.000	
				TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL.....					31.547.980
				15% DIRECCION, ADMINISTRACION y Bª INDUSTRIAL.....					4.732.197
				TOTAL POR CONTRATA.....					36.280.177

0180.8330 (I. P. 299-2. P. O. bis). - 3.000 ejs (5-80). J. Martínez. Santander.


125
125
2,00
2,00
0,50
0,50
2,50
4,00
Base des pieux sous le sable

Irún, 24 de diciembre de 1.975

SR. D. MANUEL DIAZ DEL RIO.-

SUB-DIRECTOR DE R... N.F.E.

M A D R I D .-

Puente Internacional de Irún.-
Problemas en la cimentación de las pilas Núm. 3 y 4

De acuerdo con nuestra conversación telefónica adjunto los planos siguientes facilitados por los representantes de SNCF.

Plano de la construcción del puente, plano en planta de las pilas, perfil longitudinal y sección longitudinal de la pila núm. 4. Las cotas de calado vienen em cm. Las equidistancias son de 2 mts. El color azul representa la medición de calados hecha el mes de marzo, las cotas en rojo han sido obtenidas el 17-12-75.

El reconocimiento externo del puente en el momento actual no se aprecia defecto aparente.

Los representantes de la SNCF interesan:

1º Que les informemos a la mayor brevedad si la dirección de la reparación la va a llevar RENFE, consideran lo más aconsejable, dado que las pilas afectadas se encuentran en territorio español y se crearían problemas de tipo aduanero si la obra tuviera que ser realizada por una empresa francesa.

2º Aconsejan y estarían conformes con una solución consistente en tablestacado hasta su anclaje en roca alrededor de cada pila hormiganado con posterioridad la parte interior al mismo.

En caso de que la solución que estimemos sea distinta desean conocerla lo antes posible para estudiarla sin demora.

Opinan que la reparación debe de estar realizada antes del mes de marzo ya que en esa época suelen producirse como en el mes de noviembre fuertes avenidas del Bidasoa coincidiendo con las máximas bajamares del año.

De acuerdo con el Convenio Internacional el presupuesto de ésta obra se repartirá al 50% para cada Administracción

Semanalmente se hará un reconocimiento por buzos contratados por la SNCF. y cada menos tiempo si fuera necesario. Tambien de acuerdo con lo hablado se hará una nivelación todos los días del puent para comprobar su estabilidad.

Los Jefes de Sección de Bayona y San Sebastian establecerán reconocimientos periódicos para comprobar el estado del puente

OP

RENFE IRUN.1

CHEF DE GARE PRINCIPAL DE HENDAYE

A

MONSIEUR ROMAN DELEGUE TRANSPORT A ST SEBASTIAN

MONSIEUR GOMEZ TOBALINA - CHEF DU PUESTO DE MANDO

SUR ORDRE DU DIRECTUR DE LA REGION DE BORDEAUX, PAR SUITE
DE FAIBLESSE CONSTATEE SUR LES PILES NO 3ET 4 DU PONT

INTERNATIONAL, IL EST NECESSAIRE DE LIMITER DES MAINTENANT

LA VITESSE DES TRAINS A 10 KM/H ENTRE HENDAYE ET IRUN ET

VICE-VERSA.

NOUS REMETTRONS LES ORDRES NECESSAIRES AUX MECANICIENS SUR

VOIES FRANCAISES. NOUS VOUS DEMANDONS DE BIEN VOULOIR FAIRE

DE MEME AUPRES DE VOS MECANICIENS SUR VOIES ESPAGNOLES.

UNE COMMISSION TECHNIQUE RENFE+SNCF DONNERA ULTERIEUREMENT

LES DIRECTIVES NECESSAIRES.

SIGNE.MONSIEUR GERMAIN

++

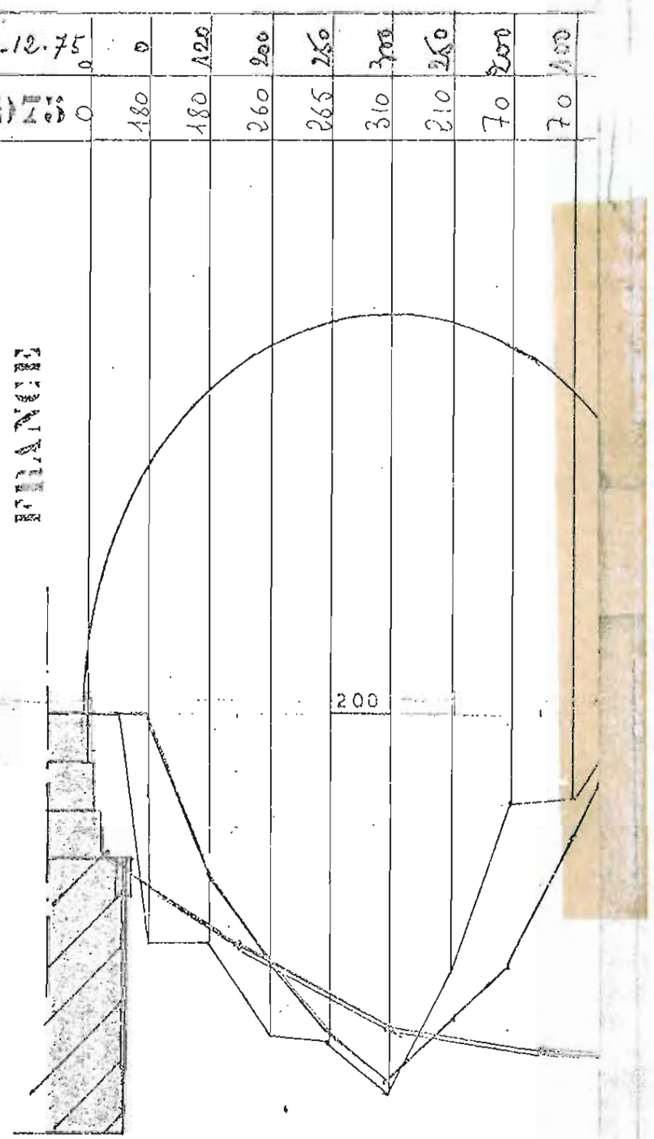
TRANS A IRUN LE 23 DECEMBRE 1975 A 18H25

——— - Profil du lit à la construction (1886)

Profondeurs - en bleu - Relevées le 30.-.-75

- en rouge - — 17-12-75

17-12-75	0	0	120	200	250	300	250	200	100
ANNEE 1975	0	180	180	260	265	310	210	70	70

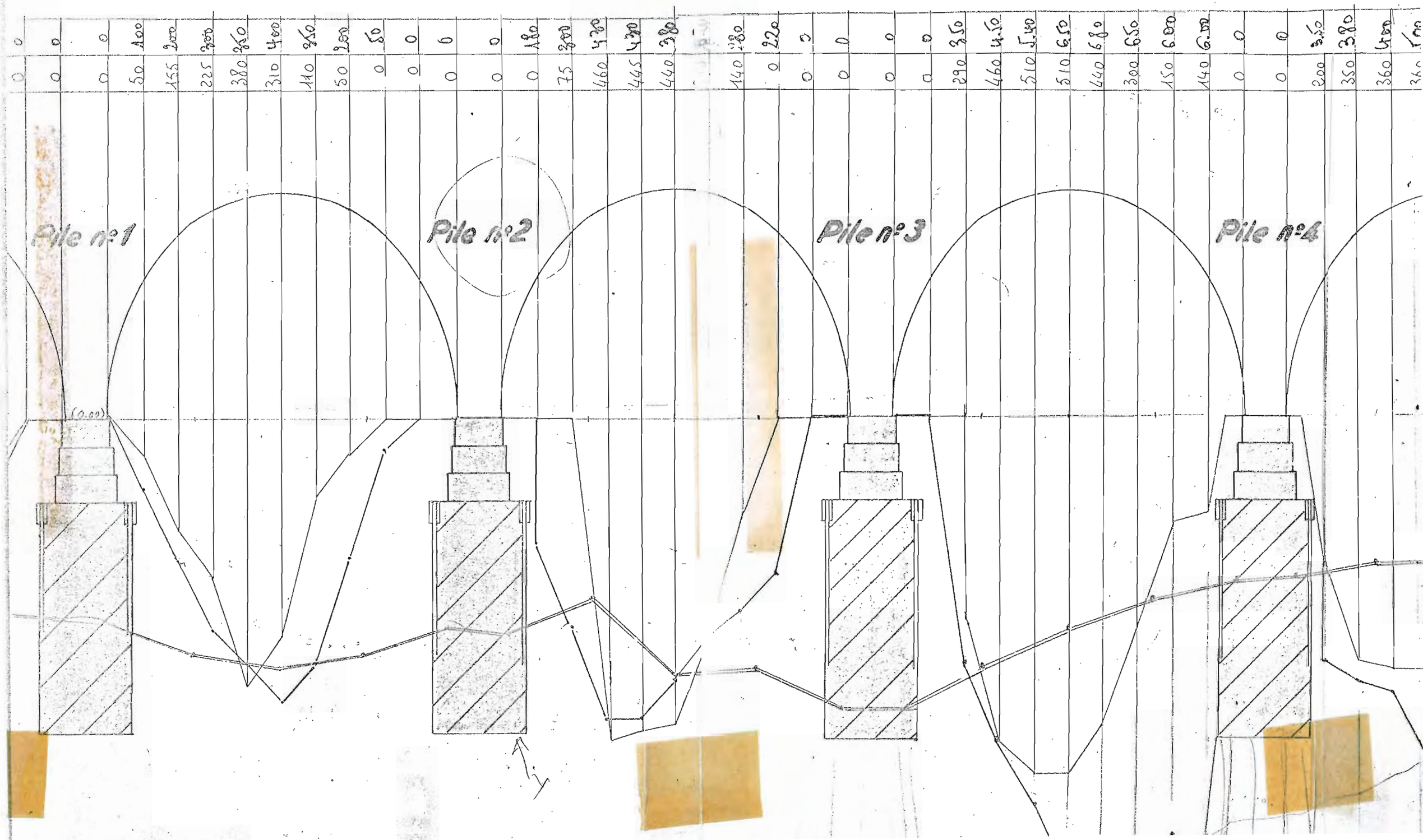


Hauteurs : 2 cm pm

échelles

Longueurs : 1/2 cm p.m.

PROFIL en LONG



LONG
Pile n°3
Pile n°4
ESPAGNE
Relevés
(17/12/75)
LONG

PONT INTERNATIONAL

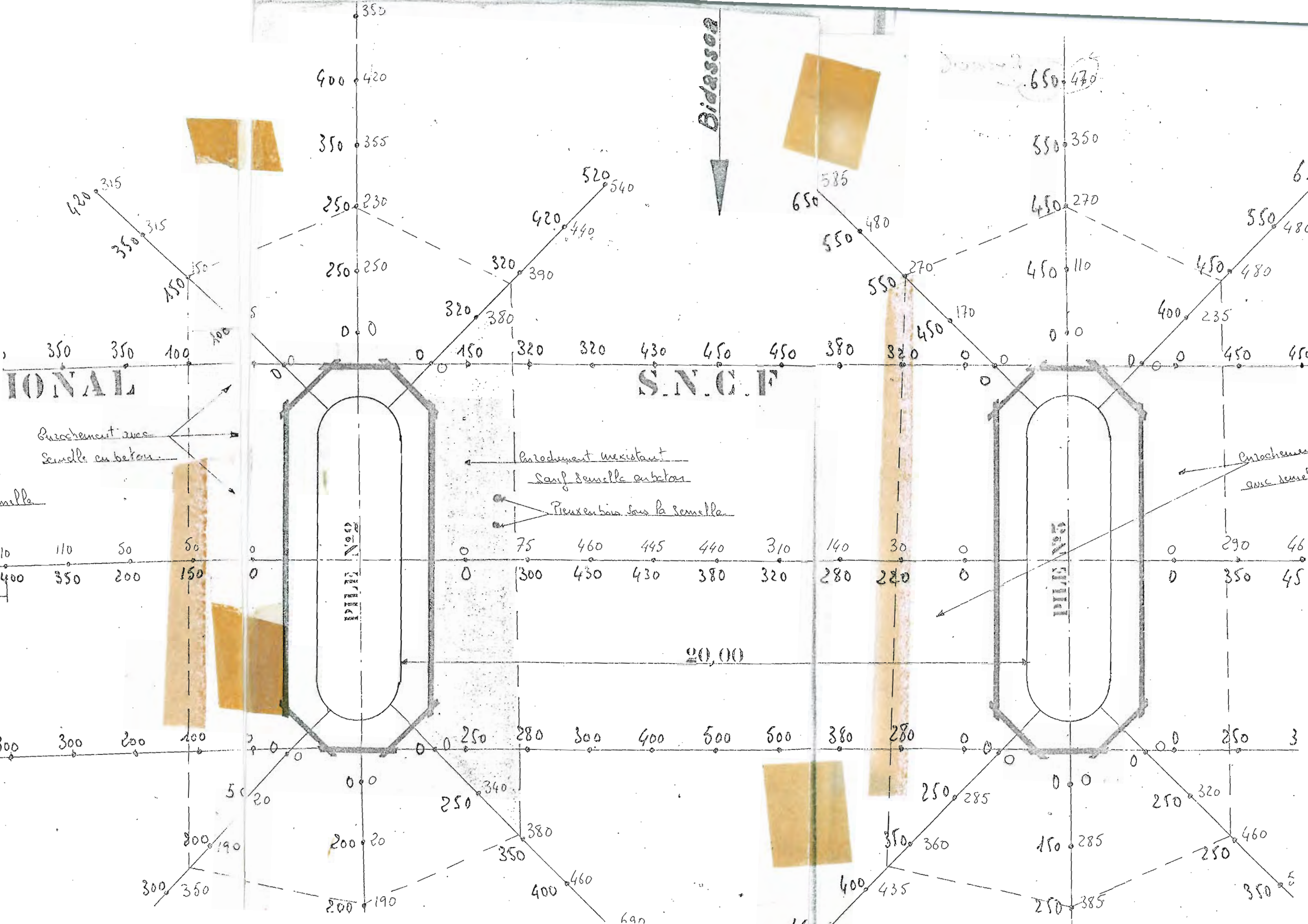
PILA N°1

Enrochements avec semelle en béton

Enrochements sans semelle

2,00

FRANCIA



Bidassoa
S.N.C.F
IONAL
Enrochement avec semelle en beton
Enrochement inexistant sauf semelle en beton
Pieux en bois sous la semelle
PILE N°2
PILE N°3
20,00

PILE N°5

Enrochements
avec semelle en béton

San Sebastián, 17 de Diciembre de 1.981

Sr. Jefe de Obras e Instalaciones.- 6ª Zona
BILBAO

MF-4 núm. 4865

IRUN.- Puente Internacional.- F.c. Madrid-Hends

En relación con el Puente indicado en el epígrafe, manifiesto a Vd. que el pasado día 14 del actual se recibió aviso del personal francés sobre anomalías en la cimentación del estribo correspondiente al lado España.

Seguidamente fué reconocido por personal de la Sección de Vía y Obras que no observó nada anormal, si bien no pudo ser reconocido en las condiciones que ello requiere por estar la marea en proceso de subida. Al día siguiente y en marea baja, fué redonocido nuevamente coincidiendo la visita de personal francés cuando se realizaba dicho reconocimiento.

El personal francés manifiesta que han sido arrastradas piedras de las que protegen el estribo y cimentación entre hinca de madera y estribo.

Por nuestra parte solo se observa que por la propia corriente de agua han sido arrastradas algunas piedras gruesas de las que protegen el estribo y por lo cual se ve la hinca de madera que rodea el mismo.

Ampliando informe he de señalar que a la izquierda del Puente en la bahía, se está realizando extracción de arena y grava, almacenándose estos productos en pleno cauce, lado Francia, que lo cierran cada vez más, dando lugar con ello a que las corrientes pasen por el Puente con más fuerza por nuestro lado al no encontrar obstáculos, con el perjuicio que ello representa.

A la vista de cuanto se expone, es conveniente que sea reconocido el Puente en cuestión por personal especializado.

EL DELEGADO DE OBRAS
E INSTALACIONES,

RENFE

6.ª ZONA

JEFATURA DE OBRAS
E INSTALACIONES

SR. DELEGADO DE OBRAS E INSTALACIONES

SAN SEBASTIAN

N/REFERENCIA	S/REFERENCIA	FECHA
OI.106 núm. 3696		Bilbao, 31/5/78

ASUNTO: I Protocolo al Contrato de 25-XI-76, sobre obras de urgencia y recalce de pilas del Puente Internacional del F.C. IRUN-HENDAYA, para regularizar las obras definitivas del Proyecto-Liquidación.

Adjunto remito a Vd. xerocopia del documento contractual de las obras de urgencia y recalce de pilas del Puente Internacional del F.C. Irún-Hendaya, para su archivo en esa Delegación.

JEFE DE OBRAS E INSTALACIONES
DE LA 6.ª ZONA

- 1 Contrato -

Deulo.-

M.F.H

Delegación de Obras e Instalaciones
SAN SEBASTIAN
Entrada N.º 1051
Fecha 1 JUN. 1978

44 UNE-EGSA

A4 UNE.-EGSA

Entrada
Fecha

911/16

OTORGANTES: Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles

y

EYRASA y M.Z.O.V.

I PROTOCOLO ADICIONAL AL

CONTRATO

de 25-11-76, sobre obras de urgencia y recalce de las pilas del Puente Internacional del F.C. IRÚN-HENDAYA, a fin de regularizar las obras definitivas, dimanantes del Proyecto de Liquidación correspondiente.

ES COPIA

Lugar y Fecha. Madrid 24 NOV. 1978

MP/MC
911/76

Hoja núm. 1

I PROTOCOLO ADICIONAL

En Madrid, a 24 ABR. 1978

Reunidos:

De una parte, la RED NACIONAL DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES, que en lo sucesivo se denominará RENFE, con domicilio en Madrid, Plaza de los Sagrados Corazones núm. 7, representada por su Director General Adjunto, DON JOSE LUIS SANTIAGO DE MERAS, debidamente autorizado por el Consejo de Administración de la misma.

Y de otra, las Empresas ENTRECANALES Y TAVORA, S.A. con domicilio en Madrid, calle Juan de Mena núm. 8, representada por su Apoderado, DON RICARDO MARSAL MONZON, y la CIA. DE LOS FF.CC. DE M.Z.O.V., con domicilio igualmente en Madrid, calle de Velázquez núm. 47, representada por su Director, DON PABLO GARCIA-ARENAL RUBIO, interviniendo ambas Empresas, agrupadas conjunta y solidariamente, a los efectos del presente contrato, y que en el curso del presente documento, se denominarán, unitariamente, CONTRATISTA, estando debidamente autorizados los representantes de ambas Empresas.

Ambas con capacidad jurídica bastante para celebrar el presente I Protocolo Adicional y sus representantes con po-

./.

-2-

Hoja núm. 2

deres suficientes y adecuados en derecho para obligar a sus representadas, lo otorgan y convienen conforme a los Antecedentes y Estipulaciones que a continuación se indican:

A N T E C E D E N T E S

I.- Con fecha 25-11-76 las partes otorgantes formalizaron un contrato por el que el CONTRATISTA se comprometía y obligaba, frente a RENFE, a ejecutar y entregar a ésta, mediante precio y en los términos y condiciones pactadas, las obras comprendidas en los Presupuestos de Obras por contrata y de Obras por Administración del "Anteproyecto de obras de urgencia y recalce de las pilas del Puente Internacional de F.C. Irún-Hendaya", redactado en marzo de 1976, por la Dirección de Obras e Instalaciones de RENFE.

II.- En noviembre de 1977 se redactó por la Dirección de Obras e Instalaciones de RENFE, con la aprobación de la S.N.C.F., el Proyecto comprensivo de las obras citadas en el Antecedente I, y de las obras definitivas con el título de "Proyecto de liquidación de las obras de recalce del Puente Internacional de F.C. Irún-Hendaya", sobre cuyo contenido, en su día, se llegó al acuerdo de que se ejecutaría como ampliación del contrato originario de 25-11-76 (aludido en el núm. I de Antecedentes) y, por consiguiente, en iguales condiciones a las establecidas en el citado contrato originario.

./.

III.- Al objeto de regularizar el acuerdo, habido en su día, de modificar el contrato originario de 25-11-76, en los términos que resultan del "Proyecto Liquidación" mencionado en el núm. II de Antecedentes, las partes otorgan el presente I Protocolo Adicional, por cuya virtud dichas partes confirman y ratifican la totalidad de los pactos y condiciones establecidas en el precitado contrato originario de 25-11-76, sin más excepciones que las establecidas en las siguientes

E S T I P U L A C I O N E S

PRIMERA.- OBJETO DEL PROTOCOLO

1.1 Por el presente I Protocolo Adicional se regulariza la modificación del objeto del contrato originario y principal de 25-11-76, en los términos que resultan del "Proyecto Liquidación de las obras de recalce del Puente Internacional del F.C. Irún-Hendaya", redactado en noviembre de 1977, que se menciona en el Antecedente núm. II de este Protocolo Adicional, documento a denominar, en lo sucesivo, "Proyecto Liquidación" que el CONTRATISTA declara conoció, en su día, perfectamente y que, para su autenticación, ha sido signado y sellado por el mismo en un ejemplar que queda en poder de RENFE, como parte integrante del presente I Protocolo Adicional.

./.

4.2 Las obras objeto del contrato originario de 25-11-76, con las modificaciones regularizadas mediante el presente I Protocolo, se convinieron, con posterioridad al citado contrato originario, ratificándose las partes, en este acto, en dicho acuerdo, a ejecutar en las condiciones recogidas en el presente I Protocolo Adicional y, en cuanto no las contradiga, conforme a las normas y previsiones contenidas en el "Proyecto Liquidación" que se menciona en el epígrafe 1.1 de esta estipulación y, en cuanto no contradiga al citado "Proyecto Liquidación", por lo dispuesto en el mencionado contrato originario de 25-11-76.

SEGUNDA.- PRECIO

2.1 Las obras objeto del contrato originario de 25-11-76, que se convinieron, parte en régimen de contrata y parte en régimen de administración, se ejecutarán, en su totalidad, en unión de las modificaciones dimanantes del "Proyecto Liquidación" a que se alude en el epígrafe 1.1 en régimen de contrata, a los precios unitarios figurados en el Cuadro de Precios Unitarios para obras por contrata del Proyecto que sirvió de base al contrato originario de 25-11-76 y, en su defecto, a los precios unitarios contenidos en el Presupuesto de

./.

Obras por Contrata del "Proyecto Liquidación" citado en el epígrafe 1.1 de la estipulación Primera (Presupuesto del que, para facilitar su manejo, se acompaña una fotocopia, signada y sellada por las partes, como anexo a este documento) incrementando la totalidad de los precios en un 15% (quince por ciento) en concepto de Dirección, Administración y Beneficio Industrial, para así obtener los precios netos para RENFE.

2.2 En consecuencia, el importe adicional de las obras objeto de regularización, por las modificaciones resultantes del "Proyecto Liquidación" que se menciona en el epígrafe 1.1 de la estipulación primera, asciende a CIENTO DIECISEIS MILLONES TRESCIENTAS QUINCE MIL TRESCIENTAS DIECISIETE PESETAS - (116.315.317,- ptas.) que, sumadas a los SESENTA MILLONES SETECIENTAS SESENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTAS SIETE PESETAS - - - (60.768.407,- ptas.), figurados en el contrato originario de 25-11-76, globalizan un total de CIENTO SETENTA Y SIETE MILLONES OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTAS VEINTICUATRO PESETAS - - - (177.083.724,- ptas.), precio máximo neto a que pueden ascender las obras contratadas con fecha 25-11-76, con las modificaciones que resultan del presente I Protocolo Adicional. Dicho precio se entiende total máximo neto para RENFE, estando comprendido en el mismo todos los conceptos, incluso el 15% (quince -

./.

por ciento) correspondiente a Dirección, Administración y Beneficio Industrial, para la totalidad de las obras.

2.3 RENFE abonará el precio pactado en la presente estipulación conforme a lo dispuesto en el epígrafe 2.3 de la estipulación segunda del contrato originario de 25-11-76, en cuanto proceda por obras ejecutadas en virtud de dicho contrato originario y con cargo al Presupuesto de Inversiones de 1978, Crédito núm. 110.701, como suplemento, por el importe adicional de 27.773.455,- ptas., a que asciende la parte de contrata correspondiente al 50% no reintegrable a RENFE por la S.N.C.F., cargándose el 50% restante del importe adicional objeto del presente I Protocolo, a la partida Contingencias a disposición del Sr. Director General, como reintegrable por la S.N.C.F.

TERCERA.- REVISION DE PRECIOS

Los precios que resulten de lo dispuesto en la estipulación segunda de este documento, se convinieron, ratificándose las partes, en dicho acuerdo, fijos e inalterables, tanto respecto de las obras objeto del contrato originario como de las modificaciones regularizadas en este Protocolo, excluyéndose, en su consecuencia, la revisión de dichos precios por cualquier concepto, causa o motivo.

./.

CUARTA.- FIANZA

Para garantizar el exacto y cabal cumplimiento de las estipulaciones del presente Protocolo, el CONTRATISTA ha constituído en Tesorería de Ingresos de RENFE, una fianza (complementaria de la constituída para afianzar el contrato originario de 25-11-76) mediante aval bancario por valor del 5% (cinco por ciento) del importe adicional objeto del presente I Protocolo y por plazo hasta el buen fin de la operación.

QUINTA.- SUBSIDIARIDAD

El presente Protocolo Adicional se regirá por sus propios términos y pactos y, en cuanto no los contradiga, por el contrato originario de 25-11-76, toda vez que ambas partes se ratifican en las estipulaciones del citado contrato originario, dándole por íntegramente reproducido en todo lo que no se oponga a lo estatuído en este Protocolo Adicional y, subsidiariamente, por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, de 31 de diciembre de 1970 y sus disposiciones posteriores y, por último, por los preceptos y normas de los Códigos Civil y de Comercio.

SEXTA.- VIGENCIA

El presente Protocolo Adicional surtirá, desde su fecha, los efectos jurídicos que le son propios.

./.

SEPTIMA.- RECONOCIMIENTO DE SIGNOS Y SELLOS

La totalidad de los folios que componen el presente Protocolo y documentación incorporada al mismo, han sido signados y sellados, para garantizar su autenticidad, por el Jefe de Contratos y Asistencia Legal de RENFE, DON FERNANDO CANO MONASTERIO y por el propio otorgante en nombre del CONTRATISTA, actuando ambos de acuerdo con las instrucciones, órdenes y autorización que, a tal fín, han recibido de las respectivas partes contratantes.

Así lo acuerdan y convienen, a cuyo fin y para su debida constancia, firman el presente I Protocolo Adicional, en triplicado ejemplar, a un solo efecto, en el lugar y día que figura en el encabezamiento.

P. EL CONTRATISTA,

P. LA RED NACIONAL DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES,

El Director General Adjunto,

La presente copia, sellada y [illegible] en todos sus folios, es reflejo fiel del contrato [illegible] RENFE, cuya [illegible] por la Comisión de Compras y Gastos, el [illegible] de [illegible]

[illegible] 1978

El Letrado Jefe,

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]				
[illegible] en concepto de instalaciones permanentes y gasto de primer establecimiento			3.113.698,-	
				3.113.698,-
[illegible]				
[illegible] en reconocimientos visuales			224.288,-	
[illegible] en trabajos de auscultación			2.400.008,-	
[illegible] de [illegible] a flote	245,-	9.315,-	2.282.175,-	
[illegible] de toma de muestras y ensayos de laboratorio	80,-	2.000,-	160.000,-	
				5.066.471,-
[illegible]				
[illegible] de apoyo de vía	280,-	6.488,-	1.816.640,-	
[illegible] de recalce de pilotes de madera	60,-	5.250,-	315.000,-	
[illegible] de gravilla vertida para evitar socavación	11.300,-	957,-	10.827.100,-	
				13.058.740,-
[illegible]				
[illegible] de isla de pilotes metálicos [illegible] para apoyo de cimbras incluso materiales, medios de flotación, grúas soldaduras y medios auxiliares	12,-	1644.414,-	19.732.968,-	
[illegible] de acero laminado en vigas cajón para apoyo de cimbras	65.559,-	52,-	3.461.038,-	
[illegible] de montaje y posterior desmontaje de cimbra en arcos de puente incluso medios de flotación, grúas, equipos de soldaduras y medios auxiliares	3.648,-	4.060,-	14.810.880,-	
[illegible] de volumen cimbrado en arcos de puente por día natural de permanencia, utilizando cimbra especial Acrow-Bayley . .	1.240.320,-	19,-	23.566.080,-	
				61.570.[illegible],-

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]					
[illegible] a justificar en preparación de lecho del río para colocación de encofrados metálicos y colocación de sacos de hormigón				4.234.621,-	
[illegible] de encofrado metálico para ejecución de hormigón sumergido		334,-	6.987,-	2.333.658,-	
[illegible] de hormigón sumergido puesto con medios a flote		805,07	9.871,-	7.946.846,-	
Kg. de acero especial [illegible] 4200 en armaduras		11.958,-	34,-	406.572,-	
[illegible] a justificar para inyección de la parte central del encofrado incluso perforaciones				4.691.254,-	
[illegible] de micropilote ∅ 150, ejecutado desde plataforma móvil apoyada en encofrado actual, realizado contra marea, incluso cercanas, medios pontantes, hormigón, armadura y resto de medios auxiliares en cualquier clase de terreno u otra de fábrica		2.993,-	13.147,-	39.348.971,-	
[illegible] de micropilote ∅ 150 ejecutado desde carretón sobre vía en intervalo de las horas nocturnas entre circulaciones ferroviarias, incluso maquinaria, hormigón y armadura, en cualquier clase de terreno y otra de fábrica		585,-	19.012,-	11.122.020,-	
[illegible] de hormigón para armar de Rc=200 kg/cm2, incluso encofrado colocado en base de pilas y encepado de pilotes		98,-	6.000,-	588.000,-	
[illegible] de tesado con perforaciones y barras de pretensado sistema [illegible] o similar en las pilas existentes, ejecutadas en contramarea		72,-	7.000,-	504.000,-	
					71.175.942,-

DESIGNACION DE LA OBRA	DESIGNACION DE LOS TRABAJOS DE OBRA	PLANOS	NUMERO DE UNIDADES	PRECIOS UNITARIOS	PRESUPUESTOS PARCIAL	PRESUPUESTOS TOTAL
	Presupuesto de Ejecución Material					
	Presupuesto de Ejecución Material				153.935.847,00	
	15% de Costes Generales, Administración, Imprevistos y Beneficio Industrial				23.097.877,00	
				TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		177.033.724,00

Ascendo el presente presupuesto de ejecución por Contrata a la expresada cantidad de:
CIENTO SETENTA Y SIETE MILLONES OCHENTA Y TRES MIL SETECIENTAS VEINTICUATRO PESETAS (177.033.724,00)

DESIGNACION DE LA OBRA	DESIGNACION DE LOS TRABAJOS DE OBRA	PLANOS	NUMERO DE UNIDADES	PRECIOS UNITARIOS	PRESUPUESTOS PARCIAL	PRESUPUESTOS TOTAL
	CAPITULO I				3.113.698,-	
	CAPITULO II				5.066.471,-	
	CAPITULO III				13.050.740,-	
	CAPITULO IV				61.570.998,-	
	CAPITULO V				71.175.940,-	
				T O T A L		153.935.847,-

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de: CIENTO CINCUENTA Y TRES MILLONES NOVECIENTAS TREINTA Y CINCO MIL OCHOCIENTAS CUARENTA Y SIETE PESETAS. (153.935.847,00 Pts.)

PRECIO Nº	DESIGNACION	PRECIO EN CIFRA Ptas.	PRECIO EN LETRA Ptas.
1	P.A. en concepto de instalaciones permanentes y gastos de primer establecimiento.....	3.113.698,-	TRES MILLONES CIENTO TRECE MIL SEISCIENTAS NOVENTA Y OCHO PESETAS.
2	P.A. en reconocimientos visuales	224.288,-	DOSCIENTAS VEINTICUATRO MIL DOSCIENTAS OCHENTA Y OCHO PESETAS.
3	P.A. en trabajo de auscultación	2.400.008,-	DOS MILLONES CUATROCIENTAS MIL OCHO PESETAS.
4	Ml. de sondeo realizado a flote	9.315,-	NUEVE MIL TRESCIENTAS QUINCE PESETAS.
5	Ud. de toma de muestras y ensayos de Laboratorio	2.000,-	DOS MIL PESETAS
6	Ml. de apoyo de vía	6.488,-	SEIS MIL CUATROCIENTAS OCHENTA Y OCHO PESETAS
7	Ud. de tensión de pilote de madera, bajo el agua	5.250,-	CINCO MIL DOSCIENTAS CINCUENTA PESETAS
8	Tn. de gravilla vertida para evitar la socavación	967,-	NOVECIENTAS SESENTA Y SIETE PESETAS
9	Ud. de implantación y retirada de isla de pilotes metálicos REB 300, para apoyo de la cimbra, incluso materiales, medios de flotación, grúas, equipo de hinca, soldadura y medios auxiliares...	1.644.414,-	UN MILLON SEISCIENTAS CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTAS CATORCE PESETAS
10	Ml. de montaje y posterior desmontaje de cimbra en arcos de puente, incluso medios de flotación, grúas, equipo de soldadura y medios auxiliares.....	4.060,-	CUATRO MIL SESENTA PESETAS
11	Kg. de acero en perfiles laminados en vigas cajón para apoyo de la cimbra	52,-	CINCUENTA Y DOS PESETAS
12	Ml.de volumen cimbrado en arcos de puente por día natural de permanencia, utilizando cimbra especial ACROW BAILEY	19,-	DIECINUEVE PESETAS

PRECIO Nº	DESIGNACION	PRECIO EN CIFRA Ptas.	PRECIO EN LETRA Ptas.
13	M2. de encofrado metálico para ejecución sumergido	6.987,-	SEIS MIL NOVECIENTAS OCHENTA Y SIETE PESETAS
14	M3. de hormigón sumergido puesto con medios a flote	9.871,-	NUEVE MIL OCHOCIENTAS SETENTA Y UNA PESETAS
15	Kg. de acero en redondos EB 4200 Kg/cm2 en armaduras	34,-	TREINTA Y CUATRO PESETAS
16	Ml. de micropilote ϕ 150 ejecutado desde plataforma móvil, apoyada en suelo natural, realizado contra marea, incluso barracas, medios auxiliares, perforac., hormigón, armadura y resto de medios auxiliares, en cualquier clase de terreno u obra de fábrica.....	13.147,-	TRECE MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE PESETAS
17	Ml. de micropilote ϕ 150, ejecutado desde carretón sobre la vía en intervalo de dos horas nocturnas entre circulaciones ferroviarias, incluso maquinaria, hormigón, armadura, en cualquier clase de terreno u obra de fábrica	19.012,-	DIECINUEVE MIL DOCE PESETAS
18	M3. de hormigón para armar RK = 200 Kg/cm^2, incluso encofrado, colocado en base de pilas y encepado de pilotes	6.000,-	SEIS MIL PESETAS
19	Ml. de taladro con perforaciones y barras de pretensado sistema DYWIDAG a anclar en las pilas existentes, ejecutados en contramarcha	7.000,-	SIETE MIL PESETAS
20	P.A. para inyección de la parte central del encepado incluso perforaciones.....	4.691.254,-	CUATRO MILLONES SEISCIENTAS NOVENTA Y UNA MIL DOSCIENTAS CINCUENTA Y CUATRO PESETAS.
21	P.A. en preparación del lecho del río para colocación de encofrado metálico y colocación de sacos de hormigón	4.234.621,-	CUATRO MILLONES DOSCIENTAS TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTAS VEINTIUNA PESETAS

ANEXO 3. INFORME, MAPAS DE DAÑOS Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO ELABORADO POR SNCF.OCTUBRE DE 2008.

VIII - GESTION DE L'OUVRAGE

IMPORTANT - L'entretien de l'ouvrage est-il en partie à la charge de tiers ? **OUI** ~~NON~~ (1)

Dans l'affirmative, nom du tiers **:** **RENFE**
- Parties d'ouvrage à la charge de tiers **50% RFF 50% RENFE**
- Date des décisions ministérielles, conventions, PV de récolement et de remise **Traités du 11/12/1860, du 01/01/1959 et du 01/01/1980**.

Concessionnaires de canalisations : oui - non (1) Type :

IX - OBSERVATIONS SUR L'ETAT GENERAL DE L'OUVRAGE ET LES REPARATIONS A FAIRE (libellé, montants, urgences 1 et 2)

Responsable de la visite :

- Etat de l'ouvrage et diagnostic : **Ouvrage en mauvais état**
  Le tympan droit n'a pas pu être visité, inaccessible avec la PF 3.

  Les voûtes 4 et 5 présentent de nombreuses avaries évolutives : fissures biaises et longitudinales, décollement de bandeau, fissures et fractures de voussoirs.

- Propositions de travaux (Montant et urgence) : **U0**

  Projet de remise en état en cours : étanchéité et reprise des maçonneries.

- Complément de visite à prévoir **oui** - ~~non~~ (1) :

  Prévoir la PF 6 pour visiter le tympan côté droit

Chef de groupe PIOA :

Echéance proposée pour la prochaine inspection détaillée : **2011**
Nombre de visites intermédiaires : **2**

X - REPARATIONS ANTERIEURES ET AVARIES IMPORTANTES SUBIES PAR L'OUVRAGE
Année, nature, importance

1976 : consolidation des piles 3 et 4 : micro pieux+encagement béton+injections
1981 : consolidation des piles 1 et 2 : encagement béton+injections
1996 : consolidation de la voûte n°4
2006 : remplacement des plinthes maçonneries par des éléments préfabriqués en béton, remplacement des garde corps

Dressé et signé par la personne qui a effectué l'inspection détaillée, ~~- l'Assistant OA en Pôle en Etablissement (1)~~ - le Spécialiste OA en Région (1)	Vu par l'Assistant OA en Pôle en Etablissement (s'il n'a pas effectué l'inspection détaillée)
Le **30 octobre 2008** **Jean-François MERET**	Le
Validé par le Chef de groupe PIOA	Vu par le Directeur d'Etablissement
Le	Le

(1) Rayer les mentions inutiles

OUVRAGES VOÛTÉS : PONT EN MAÇONNERIE

PROCES-VERBAL d'inspection détaillée et de visites intermédiaires

Région de **BORDEAUX**

Etablissement **SUD AQUITAINE** N°ordre

Code Unité **UP BAYONNE**

Date de l'inspection **25 et 26 septembre 2008**

Ligne de **BORDEAUX** à **IRUN** km **233.251** N°de classement géographique **6 5 5 0 0 0**

Nom de l'ouvrage **PONT INTERNATIONAL D'HENDAYE** Groupe UIC **4**

I - RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Pont-rail - ~~route~~ (1) Type : ~~cintre plein~~ - ~~surbaissé~~ (1) autre **Voûtes en anse de panier**
Nombre de voies (ponts-rails) **2 (1 voie SNCF, 1 voie RENFE)**
à **5** arche(s) de **19.60** mètres d'ouverture droite ~~(1) - biaise (1)~~
Etabli ~~sur~~ (1) - **sur** (1) **LA BIDASSOA**
S'il s'agit d'un pont-rails, vitesse autorisée **30 km/h** Situé sur la commune de **HENDAYE** de dép **64**
Ligne électrifiée : **oui** (1) - **1500 volts** ~~(1) - 25 000 volts (1) - 3e rail - non (1)~~ **pour la voie SNCF, 3000 volts pour la voie RENFE**
Mode de fondation **Pieux bois**
Date de mise en service **1864**
Nature de la maçonnerie - ~~composition du béton (1)~~ **moellons calcaires assisés**
Epaisseur à la clé **1.00 m**
Epaisseur de ballast ou de remblai **0.80 m**
Nature de la chape d'étanchéité
Ouvrage soumis à signalisation routière : ~~oui~~ - **non** (1)

Limitation hauteur sur panneau B12 : (PRa) (1)
Limitation largeur sur panneau B11 : (PRa) (1)
Limitation tonnage sur panneau B13 : (PRo) (1)

Parapets ou Garde-corps - Type **acier, parapet sur les appuis** Hauteur **1.00 m**
Particularités **voie écartement français côté gauche, voie écartement espagnol côté droit**
Moyens de visite nécessaires : **PF 6**

II - CROQUIS OU PHOTO

(1) Rayer les mentions in
Annexe à insérer dans les

Moyens de visite utilisés : **PF 3**

III - CONSTATATIONS

Indiquer notamment l'emplacement et l'importance des fissures (avec les témoins et leur date de pose), des infiltrations, des dégradations des joints.

1 - OUVRAGE

Intrados **Voûtes 1 et 2 (SNCF) en assez bon état ; voûte 3 (commune SNCF et RENFE) reconstruite en béton : nombreuses fissures longitudinales et transversales F (0 à 5), 1 zone d'épaufrement du béton avec fers apparents. Les voûtes 4 et 5 (RENFE) sont en mauvais état, et présentent de nombreuses avaries : fissures biaises et longitudinales, décollement de bandeau, voussoirs fracturés.**

Bandeaux **Assez bon état sur les voûtes 1 et 2 : quelques épaufrements et quelques voussoirs fissurés (F (0) ; voûte 3 côté gauche : décollement du tympan et plusieurs voussoirs de clé fissurés F (1) ; voûte et 5 : nombreux voussoirs fissurés ou fracturés, décollement du bandeau**

Etanchéité **mauvaise, humidité et concrétions actives en intrados, humidité généralisée en tympan avec venues de boues.**

Ecoulement des eaux

Tympans **Présence de fissures verticales ou biaises, nombreux moellons fissurés.**

Piles. **Nombreux joints creux, présence de fissures verticales côté amont et aval**

Culées **Bon état, quelques joints creux.**

Chambre d'économie dans culée

~~Murs en aile~~ --Murs en retour : **Bon état général**

Fondations (2) **sans mouvement apparent.**

~~Enrochement~~ - Perrés :

2 - EQUIPEMENTS

~~Parapet~~ ou garde-corps **métallique en bon état ; parapet sur les appuis : 1 élément manquant sur P2, parapet soulevé par les racines d'un arbuste sur C 5.**
~~Accotements - caniveaux~~ piste **les éléments préfabriqués en béton présentent de nombreuses fissures F (0 à 1).**

3 - DIVERS

Type de pose de voie ~~LRS~~ - **BN** (1 Date de pose
Joints de rails sur le tablier : **oui** - ~~non~~ (1) Position **en clé**
Appareils de dilatation de voie côté Rail de sécurité
Abords de l'ouvrage
Renseignements complémentaires

4 – POUR MEMOIRE (pour pont-route)

Chaussée
Trottoirs

5 - SIGNALISATION ROUTIERE ET DISPOSITIFS DE PROTECTION

Hauteur libre : Est-elle conforme à la réglementation en vigueur : oui-non (1)
Etat des panneaux de signalisation (absence éventuelle)
Rechargement de chaussée - création de trottoir etc.

Dispositifs de protection : Pont-rail-route (1) Etat

(1) Rayer les mentions inutiles
(2) Valable pour les fondations en site terrestre. Pour les fondations en site aquatique remplir l'annexe 5.

IV - VISITES INTERMEDIAIRES

1ère année

Nom du Dirigeant d'Unité — Date de la visite
Constatations

Nom de l'agent qui a effectué la visite
Signature de l'agent qui a effectué la visite — Signature du Dirigeant d'Unité

2ème année

Nom du Dirigeant d'Unité — Date de la visite
Constatations

Nom de l'agent qui a effectué la visite
Signature de l'agent qui a effectué la visite — Signature du Dirigeant d'Unité

3ème année

Nom du Dirigeant d'Unité — Date de la visite
Constatations

Nom de l'agent qui a effectué la visite
Signature de l'agent qui a effectué la visite — Signature du Dirigeant d'Unité

4ème année

Nom du Dirigeant d'Unité — Date de la visite
Constatations

Nom de l'agent qui a effectué la visite
Signature de l'agent qui a effectué la visite — Signature du Dirigeant d'Unité

V - SURVEILLANCE, TRAVAUX D'ENTRETIEN ET REPARATIONS REALISEES PAR L'UNITE APRES L'INSPECTION DETAILLEE

VI - SURVEILLANCE RENFORCEE

L'ouvrage est-il soumis à surveillance renforcée ? **oui** | ~~non~~ (1)

VII - VISITES DE FONDATION EN SITE AQUATIQUE

L'ouvrage comporte-t-il des fondations en site aquatique ? **oui** | ~~non~~ (1)

L'ouvrage fait-il l'objet de visite par du personnel hyperbare ? **oui** | ~~non~~ (1)

- Si oui, date de la dernière visite **01/10/05** Entreprise **SATIF**
  Bathymétrie **24/11/05** Entreprise **ROMOEUF**
  Joindre la fiche complétée (voir annexe 5)

- Si non, le Spécialiste OA en Région ou l'~~Assistant~~ OA en Pôle a effectué la visite le
  Joindre la fiche ~~complétée~~ (voir annexe 5)

(1) Rayer les mentions inutiles

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa
ID 2008

Vue de dessus

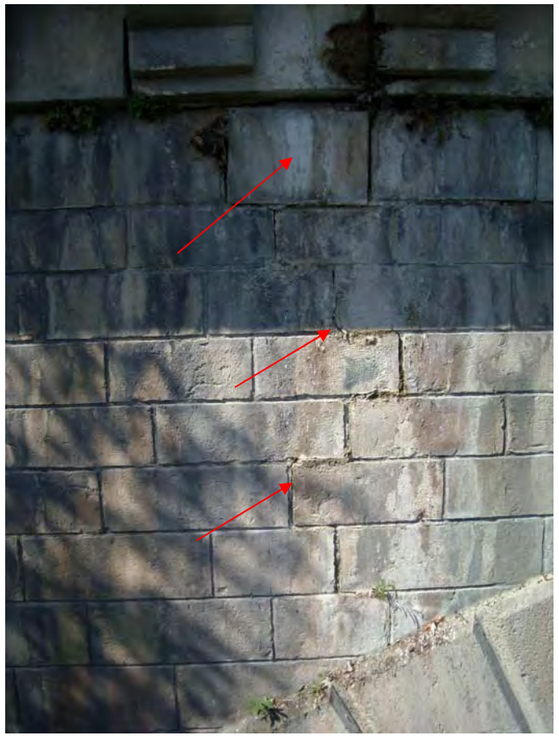
Arche 1 tympan gauche : 1 corbeau affaissé

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa

Avant bec pile 1

Intrados arche 1 côté Bayonne : humidité généralisée avec concrétions calcaires

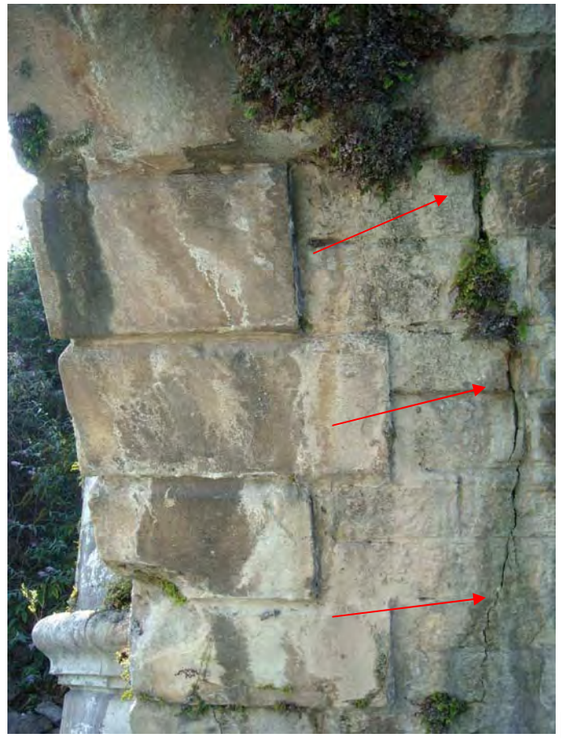
LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa



Arche5 tympan gauche : pierre déplacée en partie haute, 1 fissure verticale F (1)

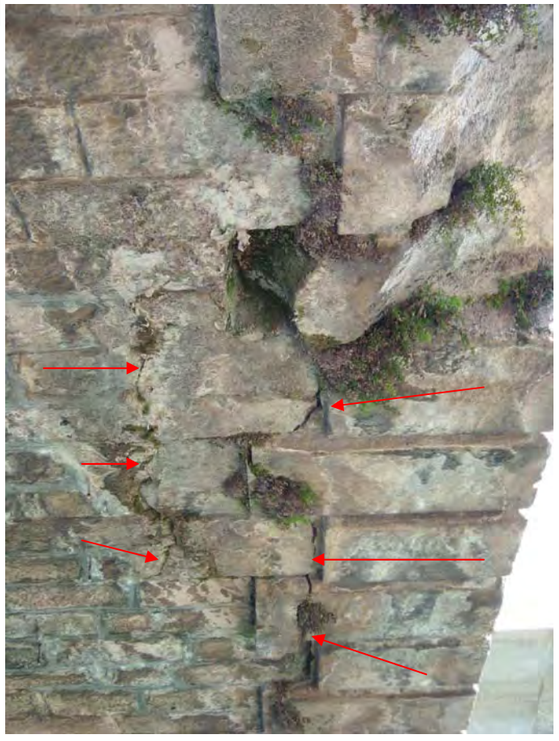
Culée 5 côté gauche : mur bahut déplacé par les racines de l'arbuste

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa



Fissure à l'arrière du bandeau gauche arche 5 côté Irun

Décollement du bandeau gauche arche 5 + fissure à l'arrière du bandeau, voussoirs éclatés.



LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa

Décollement du bandeau gauche arche 5

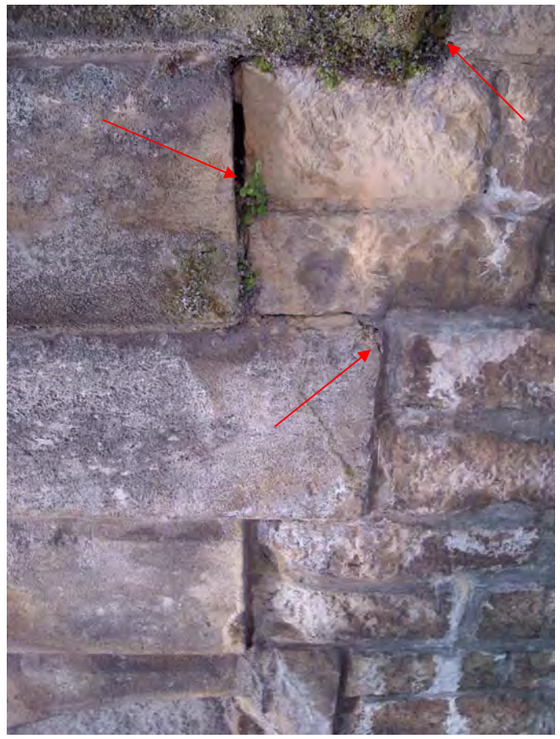
Intrados arche 5 côté Irun, humidité généralisée avec concrétions

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa

Piste : nombreuses fissures des dalles préfabriquées

Parapet disloqué sur avant bec P2

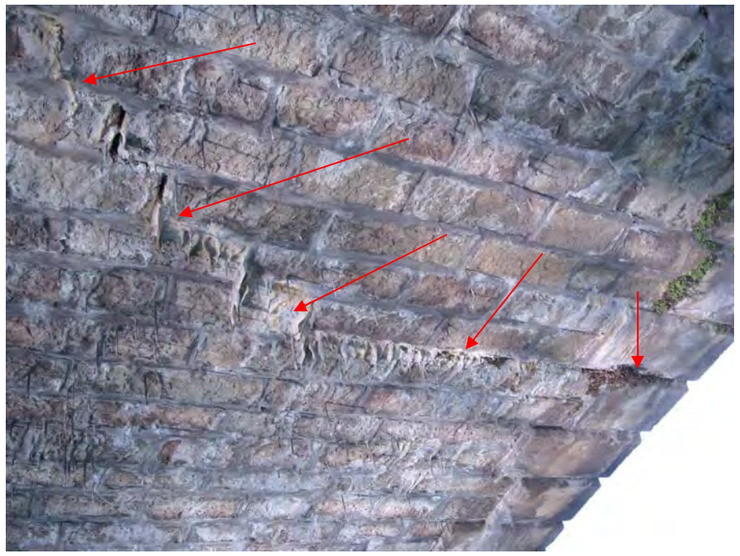
LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa



Décollement du bandeau arche 4 côté gauche

Consolidation de la voûte 4 par béton projeté et injections en 1996

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa



Intrados arche 4 côté droit : fissure biaise

Arche 4 côté gauche : voussoirs éclatés

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa

Intrados arche 3

Arche 3 : fissure longitudinale,
fers apparents.

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa

Arche 3 côté Bayonne : humidité généralisée avec concrétions

Arche 2 tympan gauche : humidité avec venues de boues

VIADUC SUR LA BIDASSOA
MURS C0 ID 2008

Ff — Fissure filiforme

fm — Fissure millimétrique

F2 — Fissure plurimillimétrique

zone avaries de surface

zone joints degarnis

zone avarie particuliere

arbre

moellon casse

avarie superficielle (1m2)

son creux ponctuel (1m2)

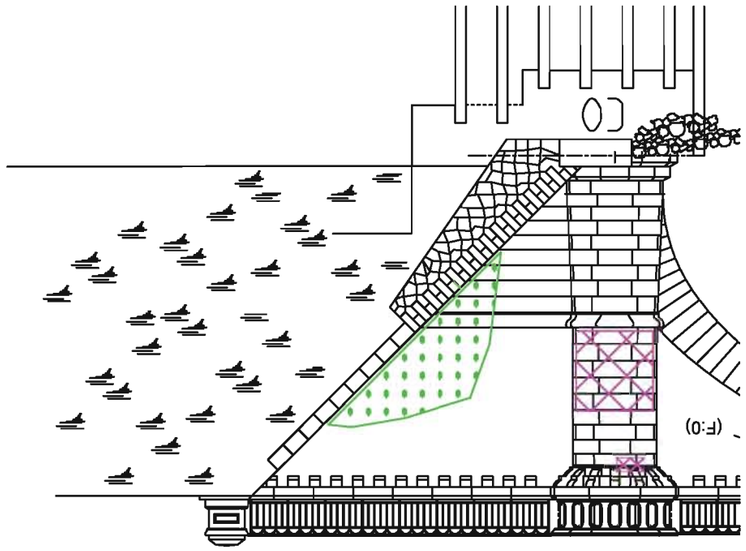
joint tres degarni sur 1m2

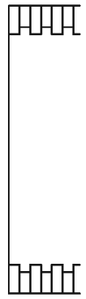
FA — fers apparents

vegetation non arbustive

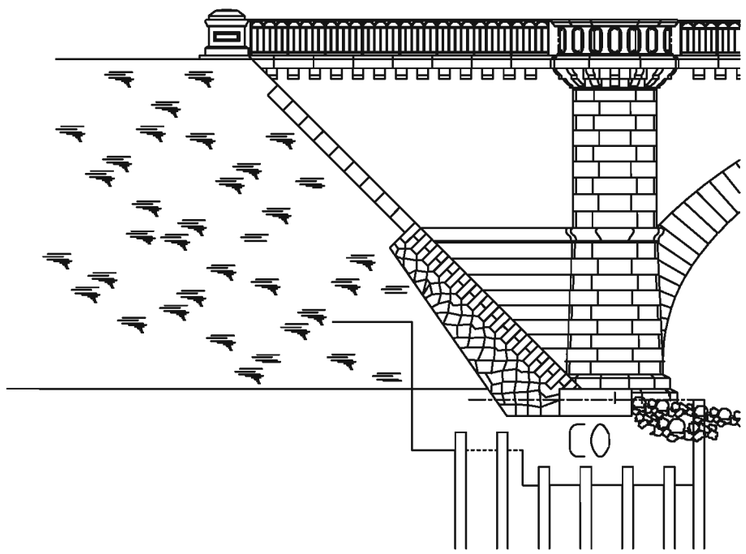
zone alteration

beton simple

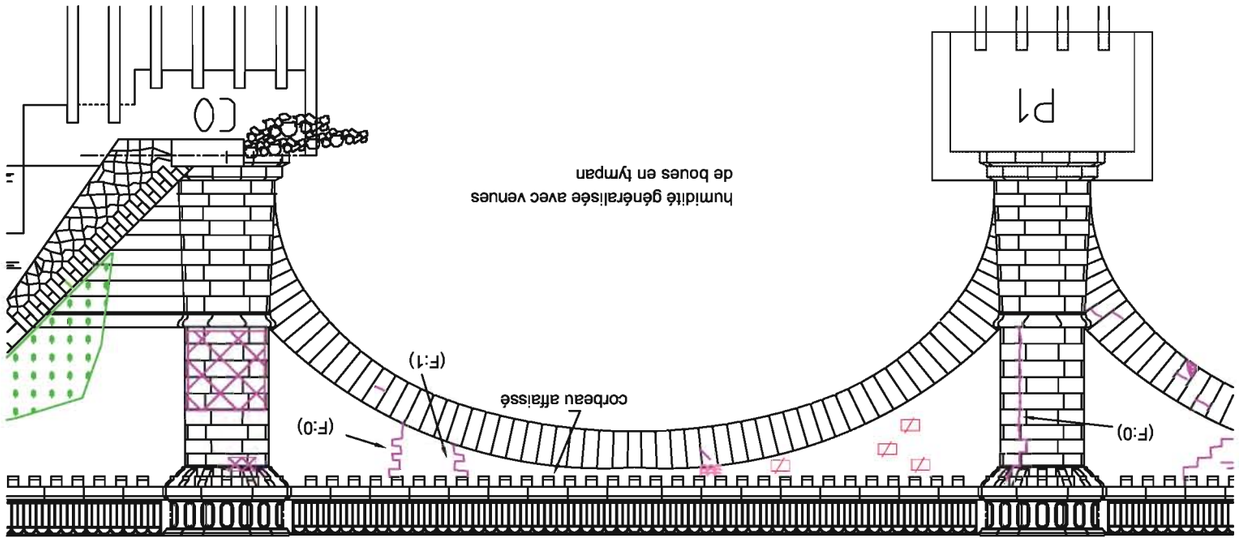


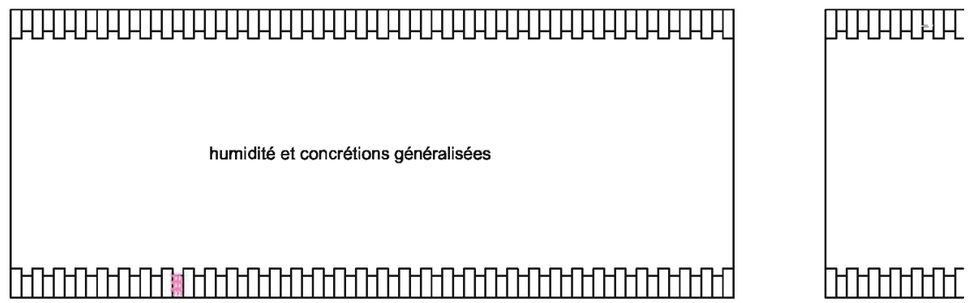


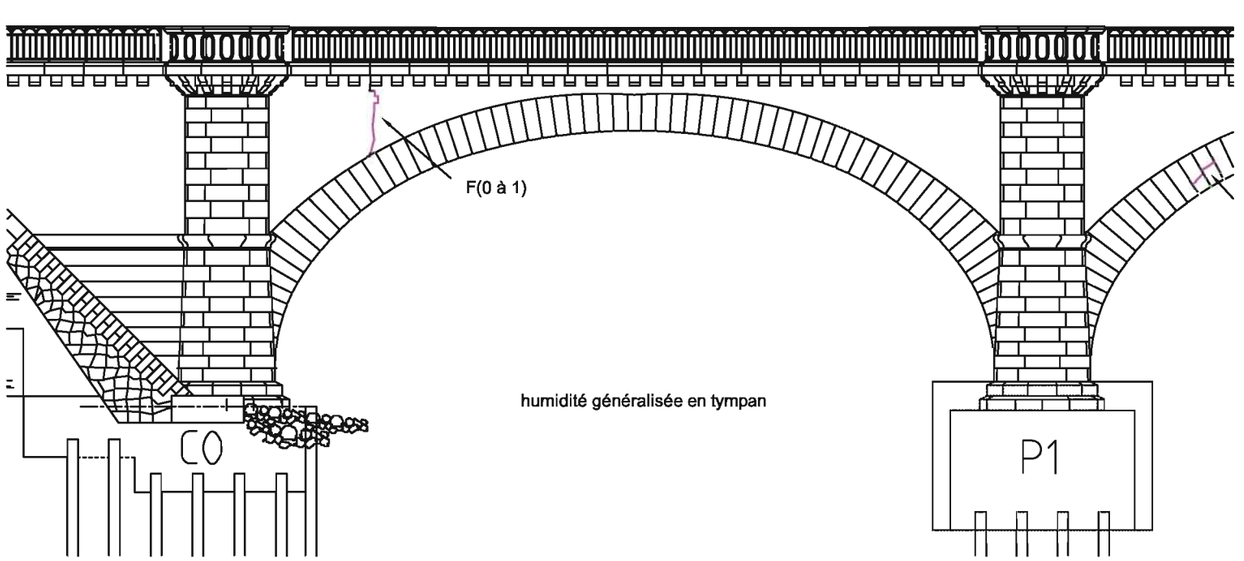
BORDEAUX



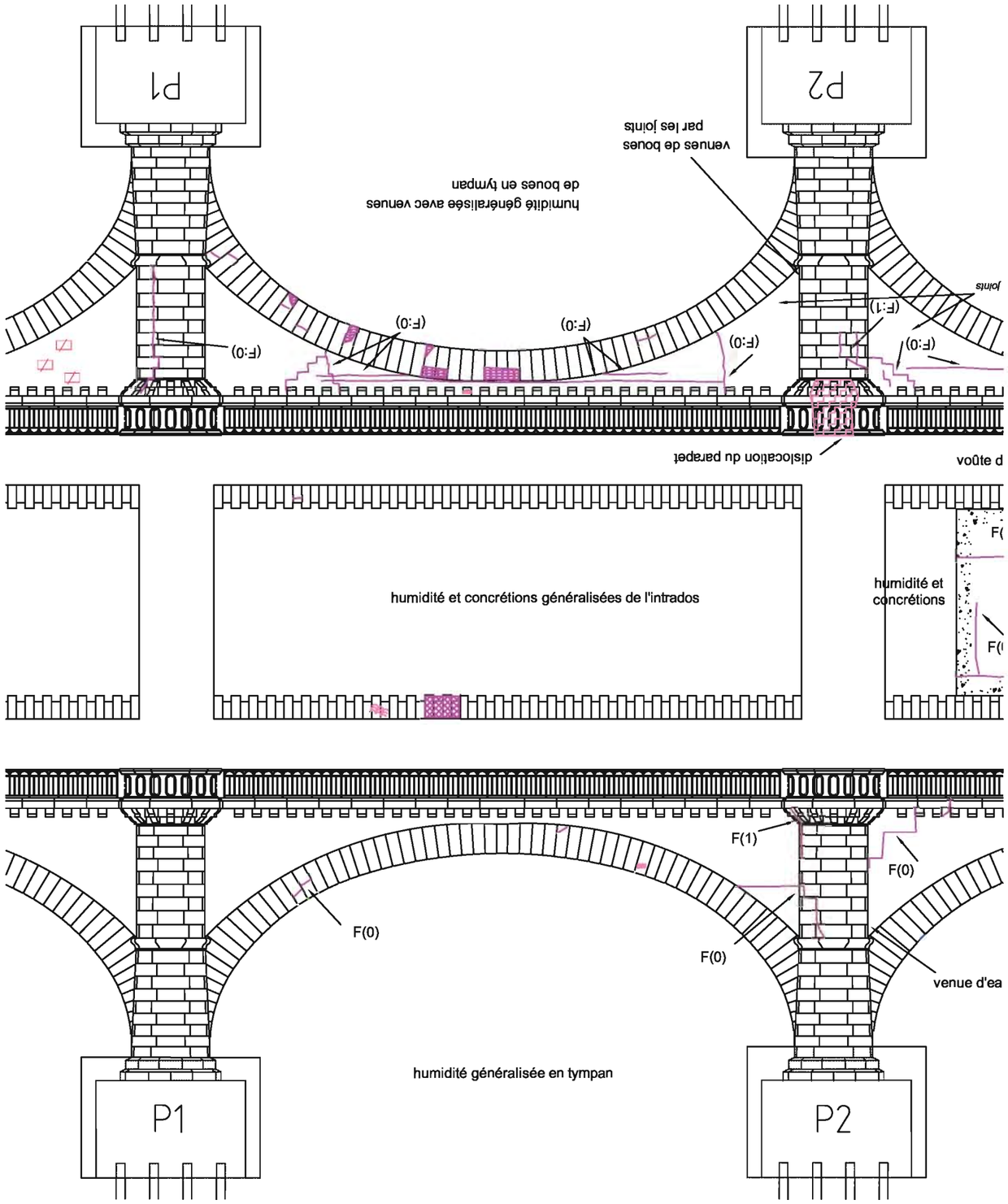
VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 1 ID 2008



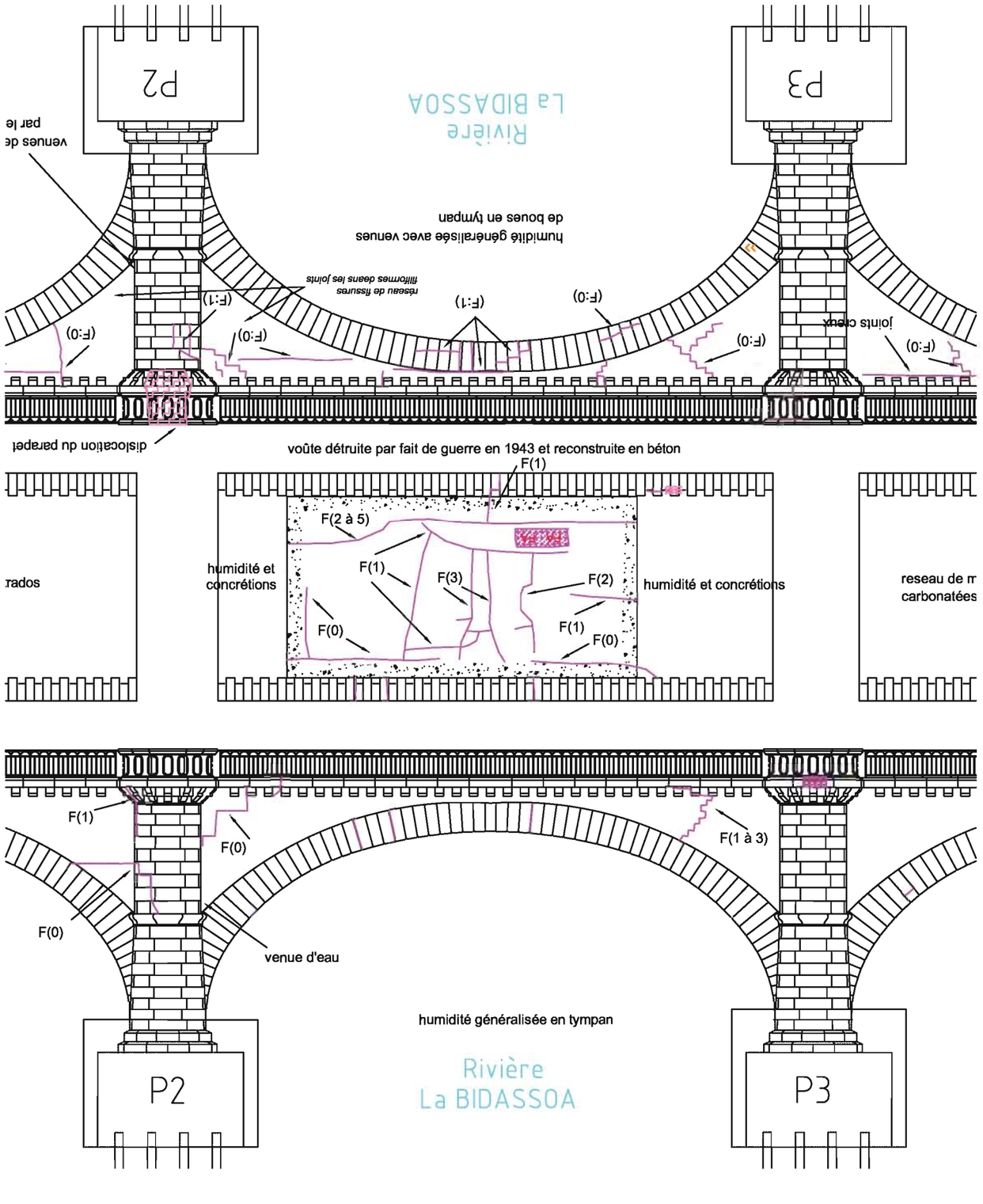




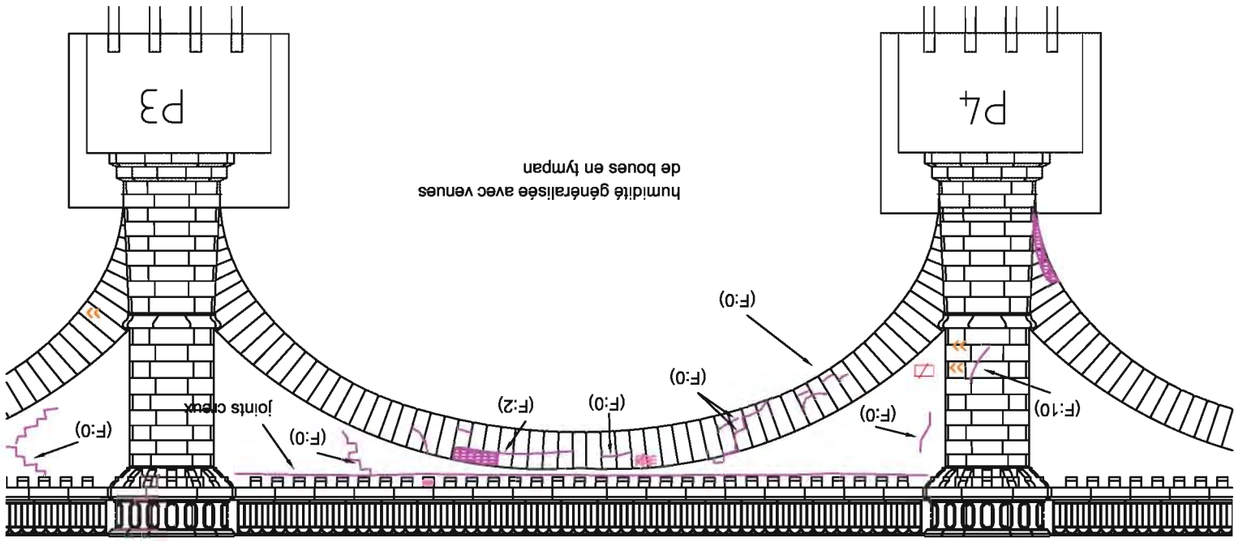
VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 2 ID 2008

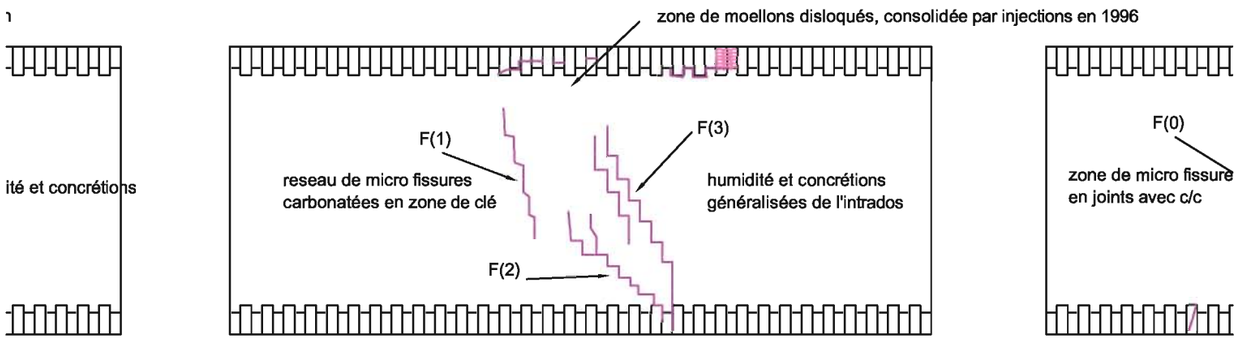


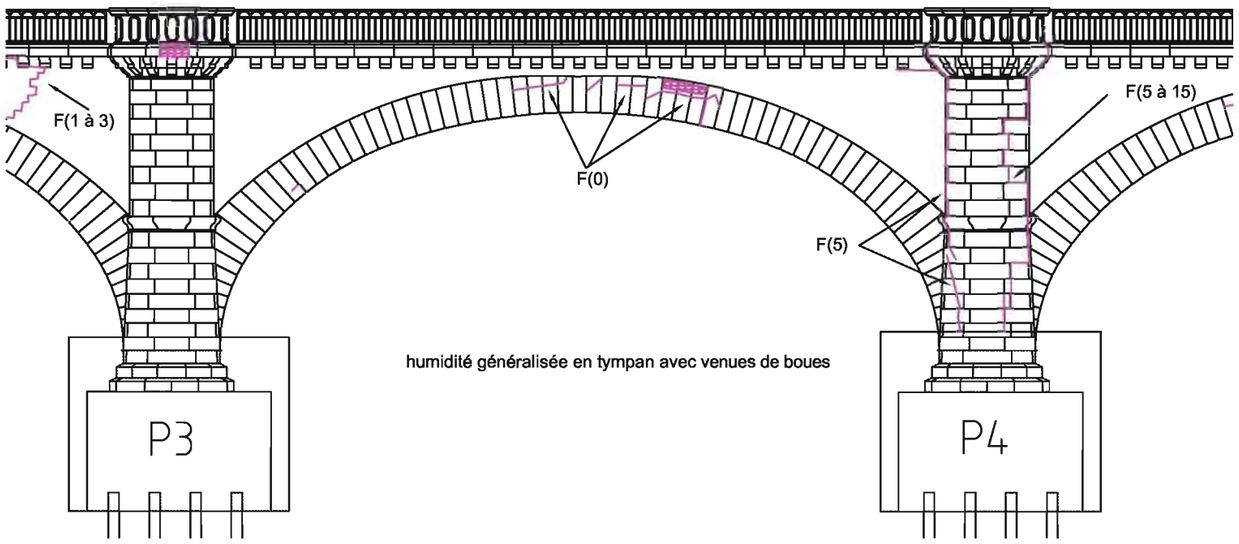
VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 3 ID 2008



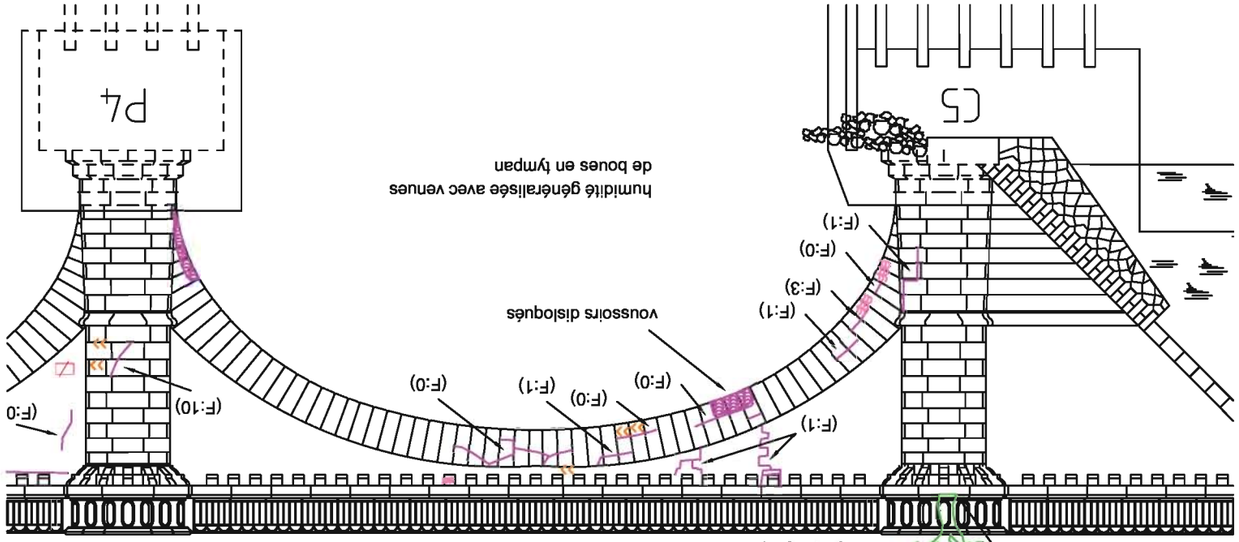
VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 4 ID 2008

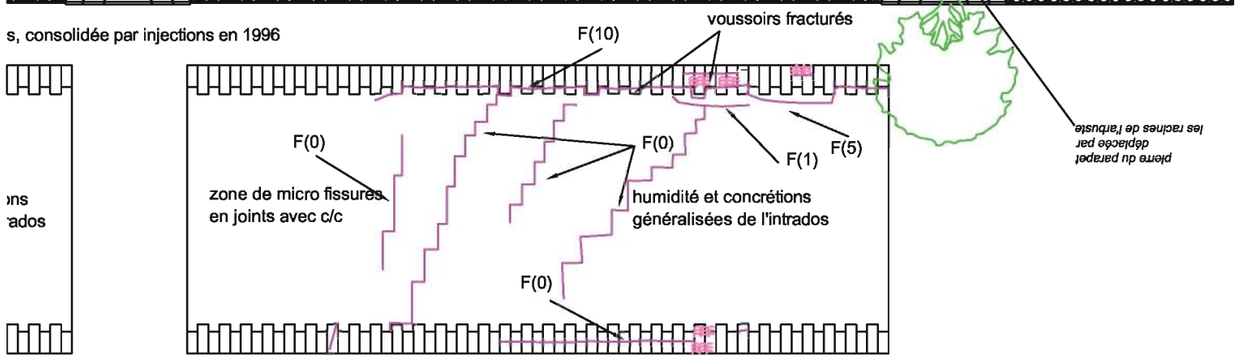


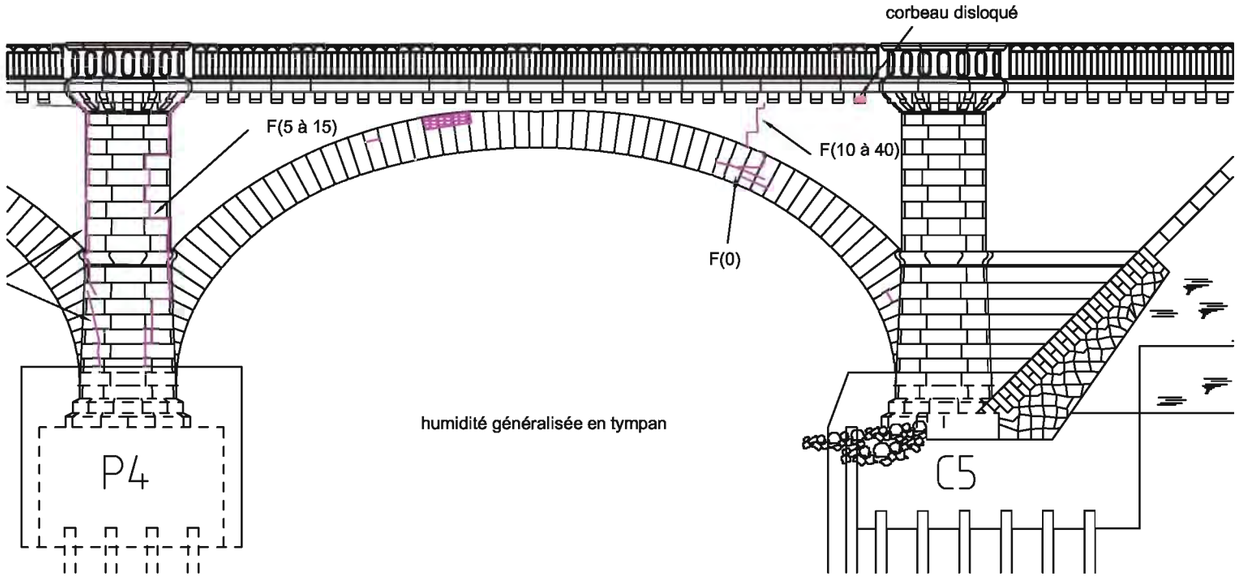




VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 5 ID 2008







ANEXO 4. INFORME, MAPAS DE DAÑOS Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO ELABORADO ELABORADO POR SNCF.OCTUBRE DE 2010

VIII - GESTION DE L'OUVRAGE

IMPORTANT - L'entretien de l'ouvrage est-il en partie à la charge de tiers ? **OUI** ~~NON~~ (1)

Dans l'affirmative, nom du tiers **:** **RENFE**
- Parties d'ouvrage à la charge de tiers **50% RFF 50% RENFE**
- Date des décisions ministérielles, conventions, PV de récolement et de remise **Traités du 11/12/1860, du 01/01/1959 et du 01/01/1980**.

Concessionnaires de canalisations : oui - non (1) Type :

IX - OBSERVATIONS SUR L'ETAT GENERAL DE L'OUVRAGE ET LES REPARATIONS A FAIRE (libellé, montants, urgences 1 et 2)

Responsable de la visite :

- Etat de l'ouvrage et diagnostic : **Ouvrage en très mauvais état**
  Seules les voûtes 3 et 4 ont pu être visitées, intervalles insuffisants pour réaliser la visite de tout l'ouvrage.

  Les voûtes 3, 4 et 5 présentent de nombreuses avaries évolutives : fissures biaises et longitudinales, décollement de bandeau, fissures et fractures de voussoirs.

- Propositions de travaux (Montant et urgence) :

  Travaux de confortement des maçonneries et étanchéité à réaliser en U0

- Complément de visite à prévoir ~~oui~~ - **non** (1) :

Chef de groupe PIOA :

Echéance proposée pour la prochaine inspection détaillée : **2011**
Nombre de visites intermédiaires : **0**

X - REPARATIONS ANTERIEURES ET AVARIES IMPORTANTES SUBIES PAR L'OUVRAGE
Année, nature, importance

1976 : consolidation des piles 3 et 4 : micro pieux+encagement béton+injections
1981 : consolidation des piles 1 et 2 : encagement béton+injections
1996 : consolidation de la voûte n°4
2006 : remplacement des plinthes maçonneries par des éléments préfabriqués en béton, remplacement des garde corps

Dressé et signé par la personne qui a effectué l'inspection détaillée, ~~- l'Assistant OA en Pôle en Etablissement (1)~~ - le Spécialiste OA en Région (1)	Vu par l'Assistant OA en Pôle en Etablissement (s'il n'a pas effectué l'inspection détaillée)
Le **25 octobre 2010** **Jean-François MERET**	Le
Validé par le Chef de groupe PIOA	Vu par le Directeur d'Etablissement
Le	Le

(1) Rayer les mentions inutiles

OUVRAGES VOÛTÉS : PONT EN MAÇONNERIE

PROCES-VERBAL d'inspection détaillée et de visites intermédiaires

Région de **BORDEAUX**

Etablissement **SUD AQUITAINE** N°ordre

Code Unité **UP BAYONNE**

Date de l'inspection **29 et 30 septembre 2010**

Ligne de **BORDEAUX** à **IRUN** km **233.251** N°de classement géographique **6 5 5 0 0 0**

Nom de l'ouvrage **PONT INTERNATIONAL D'HENDAYE** Groupe UIC **4**

I - RENSEIGNEMENTS GENERAUX

Pont-rail - ~~route~~ (1) Type : ~~cintre plein~~ - ~~surbaissé~~ (1) autre **Voûtes en anse de panier**
Nombre de voies (ponts-rails) **2 (1 voie SNCF, 1 voie RENFE)**
à **5** arche(s) de **19.60** mètres d'ouverture droite ~~(1) - biaise (1)~~
Etabli ~~sous~~ (1) - **sur** (1) **LA BIDASSOA**
S'il s'agit d'un pont-rails, vitesse autorisée **30 km/h** Situé sur la commune de **HENDAYE** de dép **64**
Ligne électrifiée : **oui** (1) - **1500 volts** ~~(1) - 25 000 volts (1) - 3e rail - non (1)~~ **pour la voie SNCF, 3000 volts pour la voie RENFE**
Mode de fondation **Pieux bois**
Date de mise en service **1864**
Nature de la maçonnerie - ~~composition du béton (1)~~ **moellons calcaires assisés**
Epaisseur à la clé **1.00 m**
Epaisseur de ballast ou de remblai **0.80 m**
Nature de la chape d'étanchéité
Ouvrage soumis à signalisation routière : ~~oui~~ - **non** (1)
Limitation hauteur sur panneau B12 : (PRa) (1)
Limitation largeur sur panneau B11 : (PRa) (1)
Limitation tonnage sur panneau B13 : (PRo) (1)
Parapets ou Garde-corps - Type **acier, parapet sur les appuis** Hauteur **1.00 m**
Particularités **voie écartement français côté gauche, voie écartement espagnol côté droit**
Moyens de visite nécessaires : **PF 6**

II - CROQUIS OU PHOTO

(1) Rayer les mentions in
Annexe à insérer dans les

Moyens de visite utilisés : **PF 6**

III - CONSTATATIONS

Indiquer notamment l'emplacement et l'importance des fissures (avec les témoins et leur date de pose), des infiltrations, des dégradations des joints.

1 - OUVRAGE

Intrados **Voûtes 1 et 2 (SNCF) en assez bon état ; voûte 3 (commune SNCF et RENFE) reconstruite en béton : nombreuses fissures longitudinales et transversales F (0 à 5), 1 zone d'épaufrement du béton avec fers apparents. Les voûtes 4 et 5 (RENFE) sont en mauvais état, et présentent de nombreuses avaries : fissures biaises et longitudinales, décollement de bandeau, voussoirs fracturés.**

Bandeaux **Assez bon état sur les voûtes 1 et 2 : quelques épaufrements et quelques voussoirs fissurés (F (0) ; voûte 3 côté gauche : décollement du tympan et plusieurs voussoirs de clé fissurés F (1) ; voûte et 5 : nombreux voussoirs fissurés ou fracturés, décollement du bandeau**

Etanchéité **mauvaise, humidité et concrétions actives en intrados, humidité généralisée en tympan avec venues de boues.**

Ecoulement des eaux

Tympans **Présence de fissures verticales ou biaises, nombreux moellons fissurés.**

Piles. **Nombreux joints creux, présence de fissures verticales côté amont et aval**

Culées **Bon état, quelques joints creux.**

Chambre d'économie dans culée

~~Murs en aile~~ --Murs en retour : **Bon état général**

Fondations (2) **sans mouvement apparent.**

~~Enrochement~~ - Perrés :

2 - EQUIPEMENTS

~~Parapet~~ ou garde-corps **métallique en bon état ; parapet sur les appuis : 1 élément manquant sur P2, parapet soulevé par les racines d'un arbuste sur C 5.**
~~Accotements - caniveaux~~ piste **les éléments préfabriqués en béton présentent de nombreuses fissures F (0 à 1).**

3 - DIVERS

Type de pose de voie ~~LRS~~ - **BN** (1 Date de pose
Joints de rails sur le tablier : **oui** - ~~non~~ (1) Position **en clé**
Appareils de dilatation de voie côté Rail de sécurité
Abords de l'ouvrage
Renseignements complémentaires

4 – POUR MEMOIRE (pour pont-route)

Chaussée
Trottoirs

5 - SIGNALISATION ROUTIERE ET DISPOSITIFS DE PROTECTION

Hauteur libre : Est-elle conforme à la réglementation en vigueur : oui-non (1)
Etat des panneaux de signalisation (absence éventuelle)
Rechargement de chaussée - création de trottoir etc.

Dispositifs de protection : Pont-rail-route (1) Etat

(1) Rayer les mentions inutiles
(2) Valable pour les fondations en site terrestre. Pour les fondations en site aquatique remplir l'annexe 5.

IV - VISITES INTERMEDIAIRES

1ère année
Nom du Dirigeant d'Unité — Date de la visite
Constatations
Nom de l'agent qui a effectué la visite
Signature de l'agent qui a effectué la visite — Signature du Dirigeant d'Unité

2ème année
Nom du Dirigeant d'Unité — Date de la visite
Constatations
Nom de l'agent qui a effectué la visite
Signature de l'agent qui a effectué la visite — Signature du Dirigeant d'Unité

3ème année
Nom du Dirigeant d'Unité — Date de la visite
Constatations
Nom de l'agent qui a effectué la visite
Signature de l'agent qui a effectué la visite — Signature du Dirigeant d'Unité

4ème année
Nom du Dirigeant d'Unité — Date de la visite
Constatations
Nom de l'agent qui a effectué la visite
Signature de l'agent qui a effectué la visite — Signature du Dirigeant d'Unité

V - SURVEILLANCE, TRAVAUX D'ENTRETIEN ET REPARATIONS REALISEES PAR L'UNITE APRES L'INSPECTION DETAILLEE

VI - SURVEILLANCE RENFORCEE

L'ouvrage est-il soumis à surveillance renforcée ? **oui** | ~~non~~ (1)

VII - VISITES DE FONDATION EN SITE AQUATIQUE

L'ouvrage comporte-t-il des fondations en site aquatique ? **oui** | ~~non~~ (1)

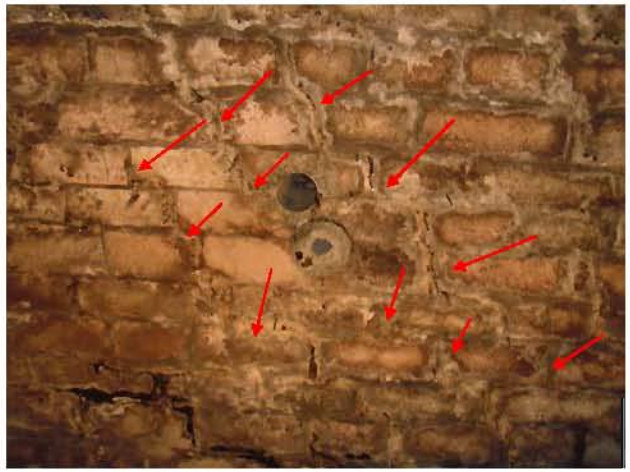
L'ouvrage fait-il l'objet de visite par du personnel hyperbare ? **oui** | ~~non~~ (1)

- Si oui, date de la dernière visite **01/10/05** Entreprise **SATIF**
  Bathymétrie **24/11/05** Entreprise **ROMOEUF**
  Joindre la fiche complétée (voir annexe 5)

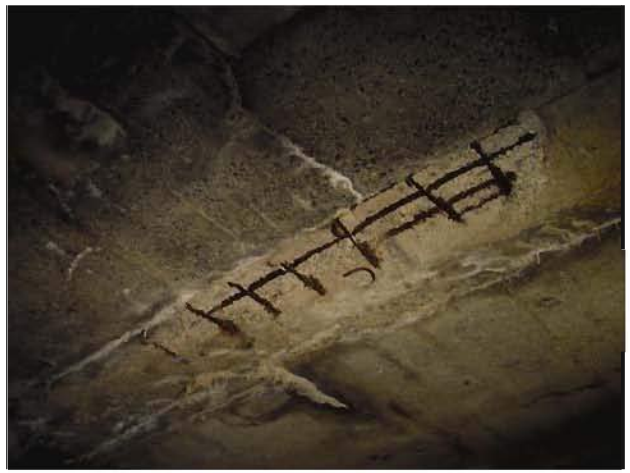
- Si non, le Spécialiste OA en Région ou l'~~Assistant~~ OA en Pôle a effectué la visite le
  Joindre la fiche ~~complétée~~ (voir annexe 5)

(1) Rayer les mentions inutiles

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa



Arche 4 : plusieurs fissures biaises en clé



Arche 3 :épaufrement du béton avec fers apparents

LIGNE 655000
BORDEAUX à IRUN
KM 233.251
Viaduc sur la Bidassoa

Arche 3 reconstruite en béton, nombreuses fissures longitudinales et transversales, fers apparents

Arche 3 : béton fracturé longitudinalement

VIADUC SUR LA BIDASSOA
MURS C0 ID 2010

Ff — Fissure filiforme

fm — Fissure millimétrique

F2 — Fissure plurimillimétrique

zone avaries de surface

zone joints degarnis

zone avarie particuliere

arbre

moellon casse

avarie superficielle (1m2)

son creux ponctuel (1m2)

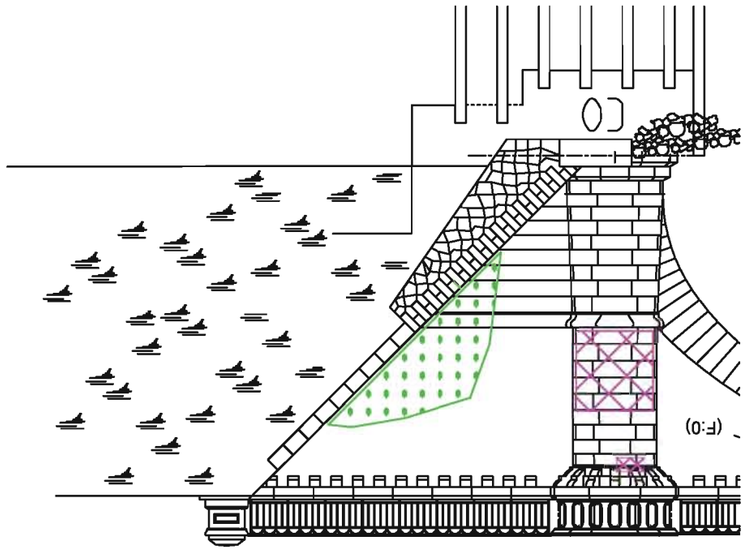
joint tres degarni sur 1m2

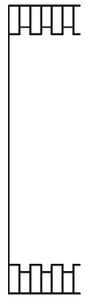
FA — fers apparents

vegetation non arbustive

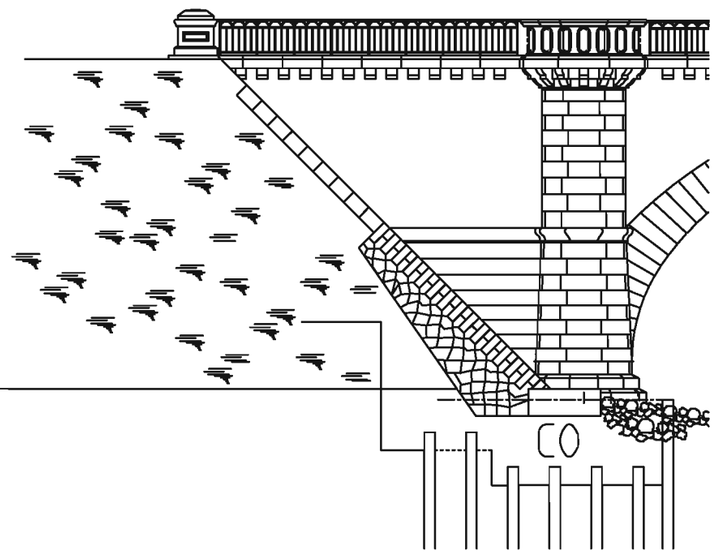
zone alteration

beton simple

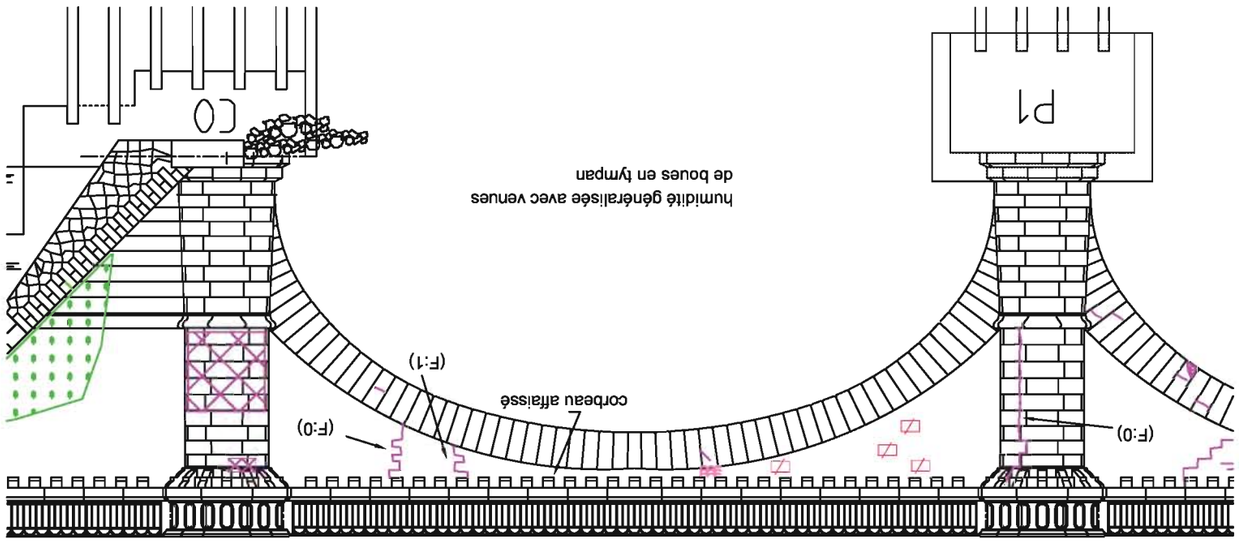


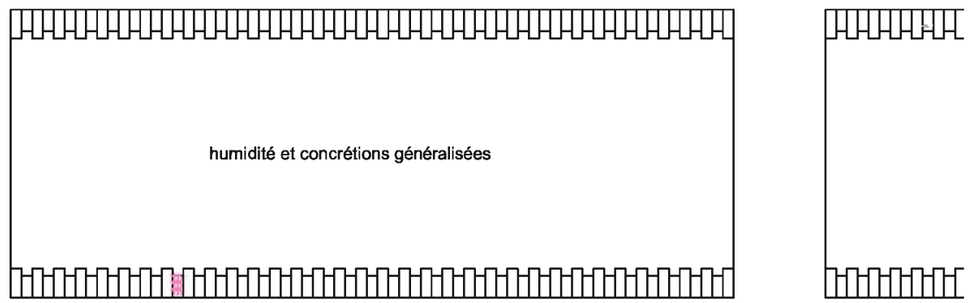


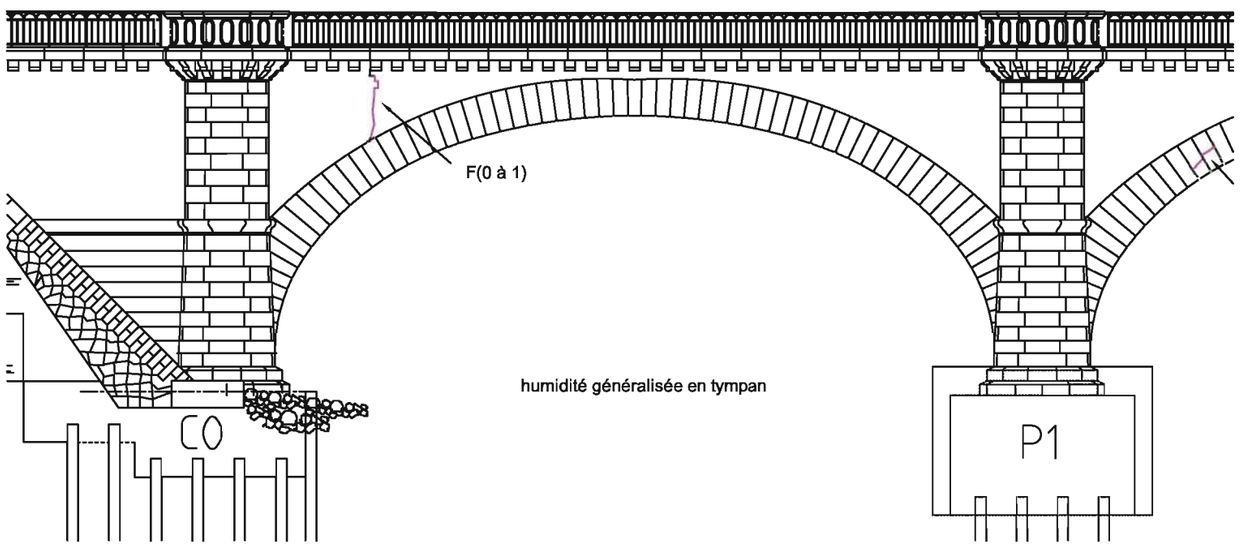
BORDEAUX



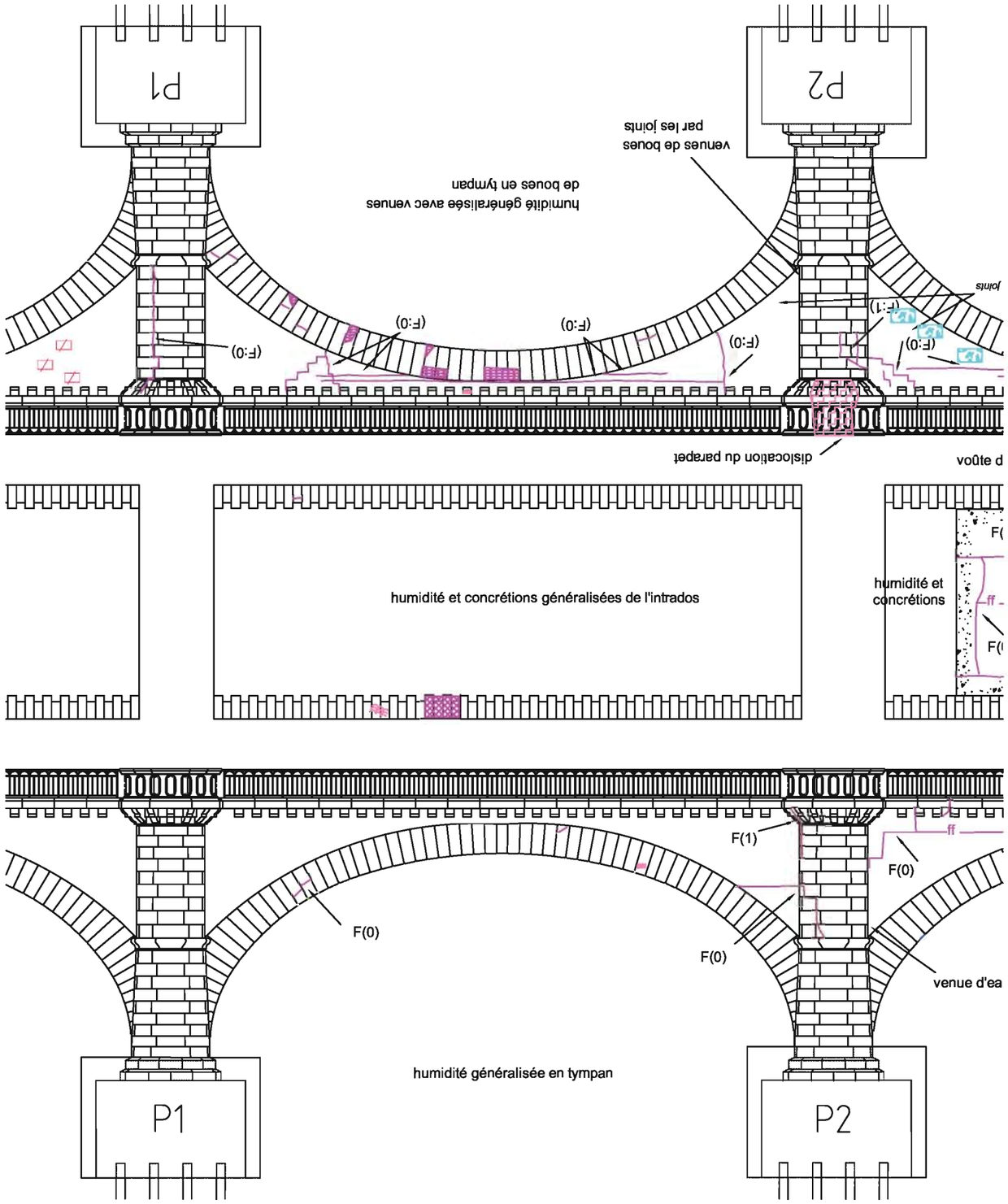
VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 1 ID 2010



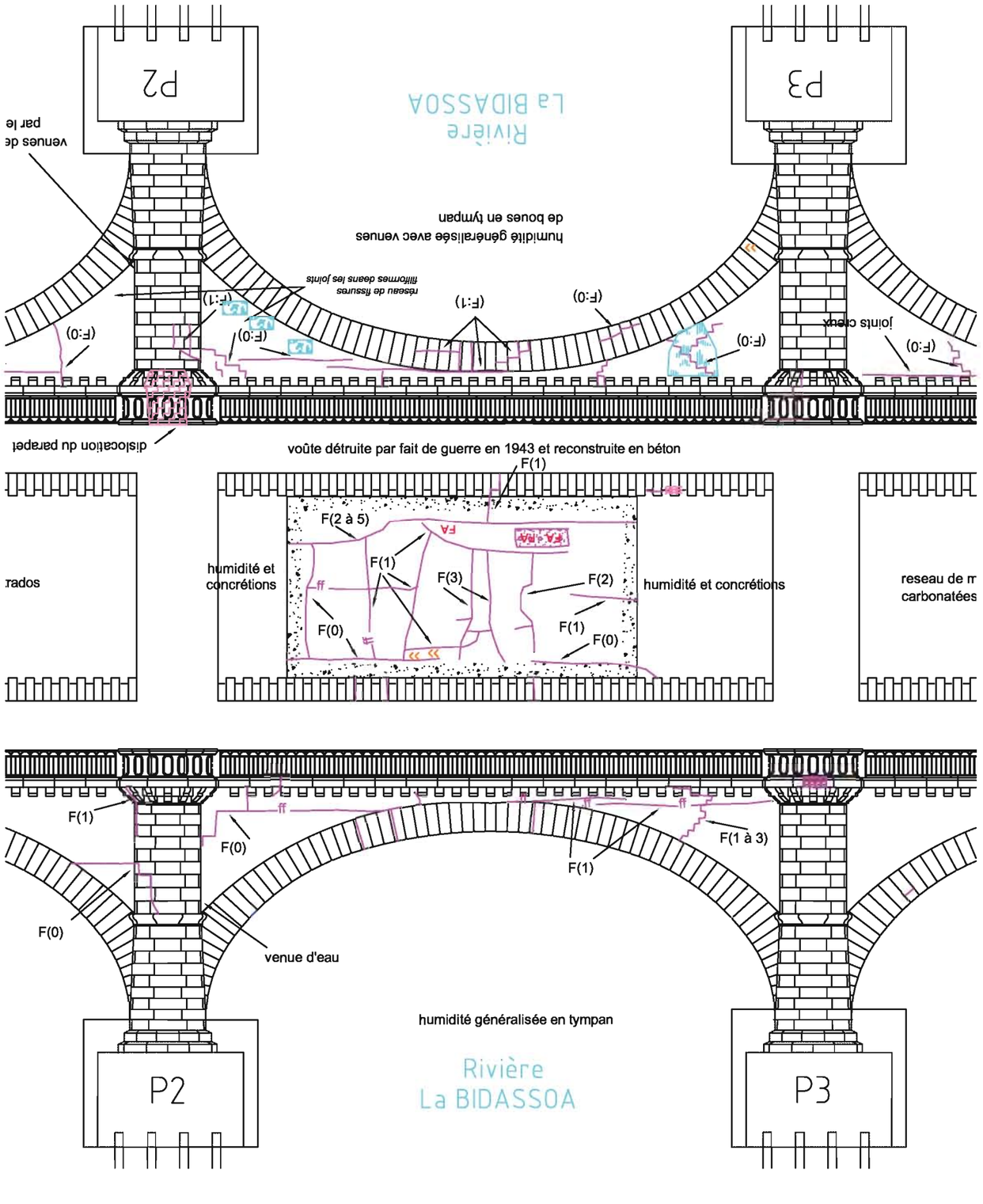




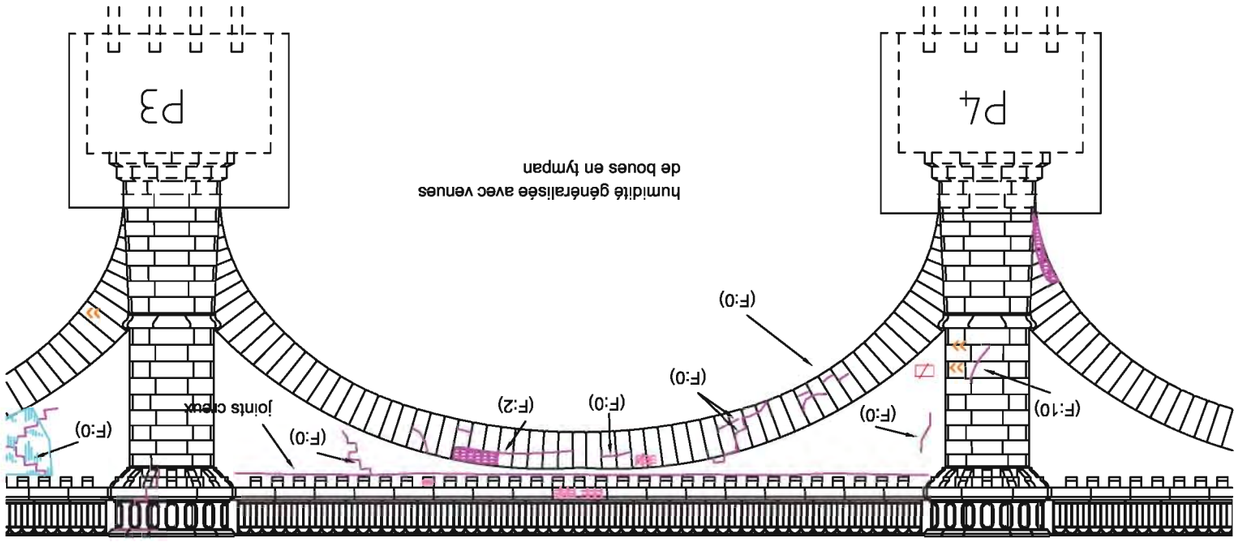
VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 2 ID 2010

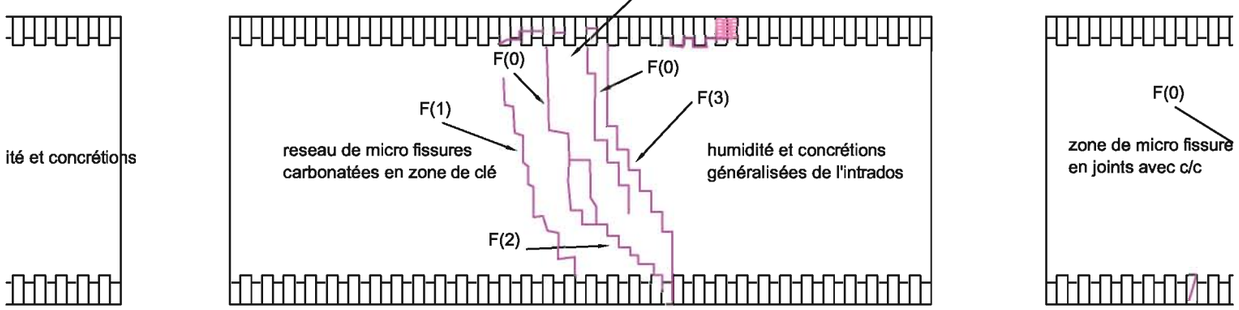


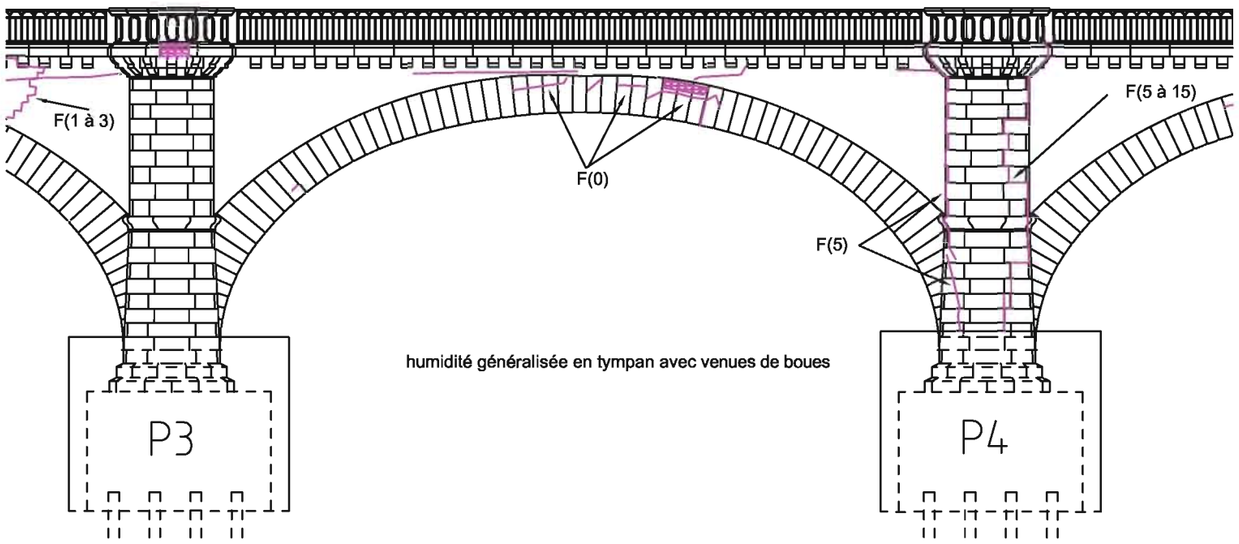
VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 3 ID 2010



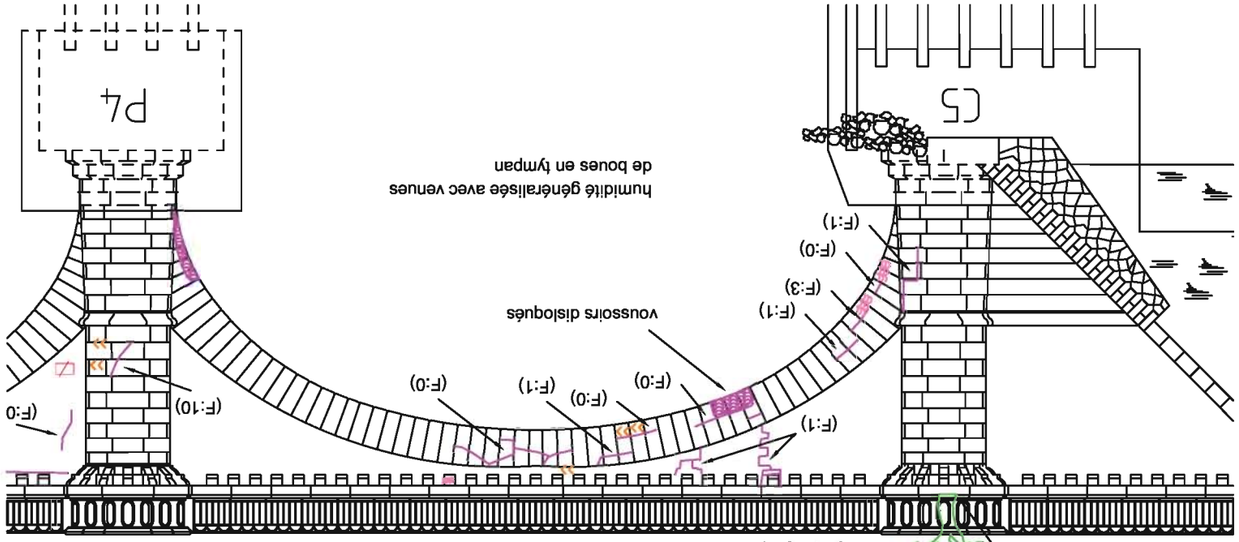
VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 4 ID 2010

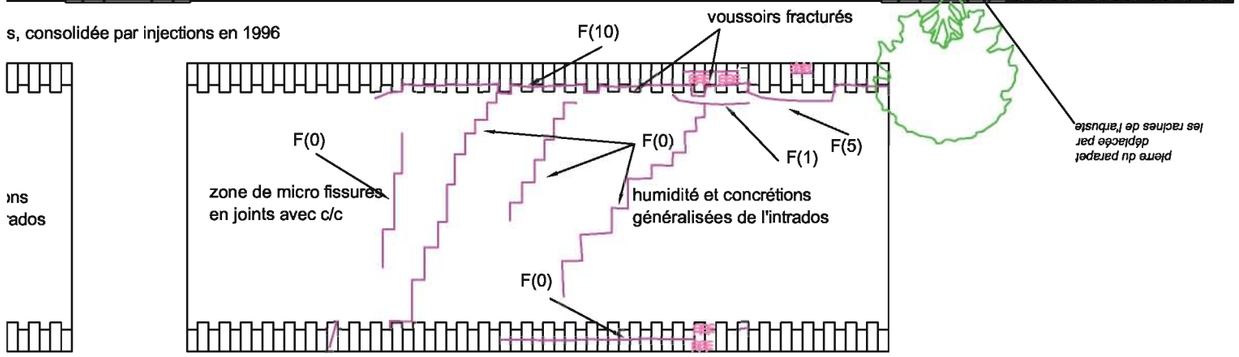


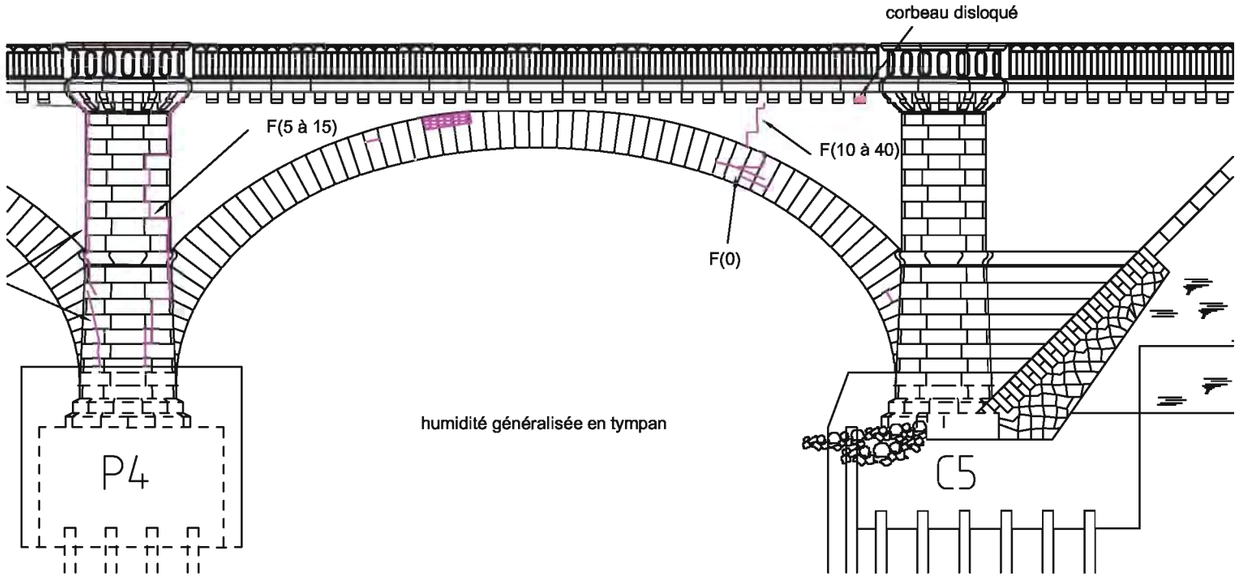




VIADUC SUR LA BIDASSOA
ARCHE 5 ID 2010







ANEXO 5. INFORME SOBRE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS EN EL PUENTE INTERNACIONAL DEL BIDASOA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA.FHECOR INGENIEROS CONSULTORES. MAYO 2011

INFORME SOBRE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS PARA EL PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA

Cliente: Administrador de Infraestructuras Ferroviarias

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

FHECOR
Ingenieros Consultores

Junio, 2011

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO 2
2. DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE 2
3. ACTUACIONES PREVISTAS 3
4. COMPARACIÓN ENTRE EL CROQUIS DE DAÑOS Y LO OBSERVADO DURANTE LA INSPECCIÓN VISUAL 8
5. TIPIFICACIÓN DE LOS DAÑOS DETECTADOS 16
6. VALORACIÓN APROXIMADA DE ACTUACIONES 17
7. CONCLUSIONES 18

ANEJOS
1 Planos del proyecto de liquidación original
2 Croquis de daños
3 Convention pour l'étude et la réalisation des travaux
4 Reportaje fotográfico
5 Valoración de las actuaciones
6 Descripción petrológica de la fábrica del puente
7 Carpeta de información complementaria 2001-2010
8 Ficha de inspección del puente en septiembre de 2010 por los ingenieros de SNCF

Documento: 110620 Informe sobre las actuaciones propuestas en el puente internacional del Bidasoa
Edición nº: 1
Preparado: JGAG
Comprobado:
Aprobado: JLG

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 233+251. Da soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya. Se trata de una magnífica obra de la ingeniería de puentes del s. XIX y, dado su carácter internacional, tiene una configuración monumental notable y arraigada ya en el paisaje de la bahía de Txingudi, en la que desemboca el río Bidasoa.

El puente fue proyectado y construido por ingenieros franceses y, en virtud de los pactos entre SNCF y ADIF, es costeado al 50% por ambas administraciones.

A finales de marzo de 2011, ADIF encargó a FHECOR Ingenieros Consultores la visita a la estructura, con el fin de redactar el presente informe cuyo fin es el de emitir pronunciamiento acerca de las actuaciones previstas en el proyecto redactado por la SNCF.

Con tal motivo, el 5 de abril se realizó una visita a la estructura, que se inspeccionó desde el agua (barca tipo 'Zodiac') y desde la plataforma. A la visita acudieron D. Luis Esteras y D. Francisco Barriuso, de ADIF, D. José Mª García de Miguel y Dª Miriam Esteban, de la ETS de Ingenieros de Minas de la UPM y el autor de esta nota, de FHECOR Ingenieros Consultores.

En mayo de 2011 se hace entrega de una primera versión del documento y, una vez recabada información complementaria, se redacta la presente edición con fecha junio de 2011.

2. DOCUMENTACIÓN DISPONIBLE

Con fecha 1 de abril de 2011 proporcionó D. Luis Esteras, de la Jefatura de Puentes de la Dirección de Operaciones e Ingeniería de Red Convencional de ADIF al autor de esta nota la documentación siguiente:

[1] Planos del proyecto original. Estos planos se adjuntan como anejo nº 1 al presente informe. Los planos disponibles son realmente registros documentales de ejecución de la obra, controlada con rigor. Se trata de una magnífica referencia.

[2] Croquis de daños elaborado por los ingenieros franceses en la inspección de 1996. Estos croquis se adjuntan como anejo nº 2 al presente informe.

[3] Convention pour l'étude et la réalisation des travaux. Pont international sur la Bidassoa. Este documento se adjunta como anejo nº 3 al presente informe. Se enuncian en este documento, fechado en marzo de 2006, las actuaciones previstas, algunas de las cuales, como el ensanche de plataforma y la ejecución de balconcillos, ya se han acometido. Los planos, fechados en 2005, se adjuntan en el mismo anejo nº 3 de este informe.

Con fecha 27de mayo de 2011 proporcionaron D. Rafael Ozaeta y D. Luis Esteras, de la Dirección de Operaciones e Ingeniería de Red Convencional de ADIF al autor de esta nota la documentación complementaria:

[4] Carpeta conteniendo la siguiente información (v. anejo nº 7):

- I. Note de présentation, de fecha 30 de junio de 2005, conteniendo un resumen (dos páginas), de la descripción de la obra y de las actuaciones, así como de las condiciones operativas en que pueden desenvolverse éstas.
- II. Note technique, firmada con fecha 8 de agosto de 2005 que contiene una especie de Pliego de Condiciones Técnicas para la realización de los trabajos en el puente.
- III. Elements economiques, con diferentes documentos (fechados hasta septiembre de 2010) relativos a aspectos económicos de los trabajos y al modo en que se dividen los gastos entre las dos administraciones (SNCF y ADIF).
- Conjunto de documentos, fechados entre 2001 y 2010, intercambiados entre las dos administraciones, con propuestas, peticiones de aclaración y respuestas aclaratorias.

[5] Ficha de inspección del puente, realizada entre los días 29 y 30 de septiembre de 2010 con el título "OUVRAGES VOÛTÉS: PONT EN MAÇONNERIE. PROCES-VERBAL d'inspection détaillée et de visites intermédiaires". Esta ficha se reproduce en el anejo nº 8 de este informe. Es un documento muy importante a la hora de evaluar la trascendencia de los daños observados. Se incluye asimismo el reportaje fotográfico correspondiente a dicha inspección.

3. ACTUACIONES PREVISTAS

El documento [3] describe en el Art. 3.2 las actuaciones siguientes:

A) La mise en sécurité
- Mise au gabarit des garde-corps le long des 2 voies consistant à remplacer la plinthe existante en pierres de taille par des éléments en béton armé ancrés dans la maçonnerie conservée avec pose de nouveaux garde-corps
- Création de refuges supplémentaires par pose d'éléments en béton armé ancrés dans la maçonnerie conservée

Ces travaux seront réalisés pendant des interruptions des circulations ferroviaires.

A) Disposición de elementos de seguridad del personal

Como se ha adelantado, estas actuaciones ya se han realizado. Debe decirse que las piezas de la losa se han dispuesto con gusto y respeto al carácter monumental del puente, sobre los canes que, en otro momento, daban soporte a la imposta, convirtiéndose dichas piezas en la imposta alternativa y actualizada. En las zonas de clave se han dispuesto unos balconcillos de seguridad para alojar al personal de vía. La ejecución ha sido aparentemente correcta.

Figura 3.1. Vista de losas en borde de tablero, lado izquierdo en bóveda 1, con balconcillo en clave.

Figura 3.2. Detalle de balconcillo hacia lado izquierdo o aguas arriba.

El conjunto de placas se ancla en el interior, de acuerdo con el detalle siguiente, tomado de los planos del anejo nº 3, que parece correcto.

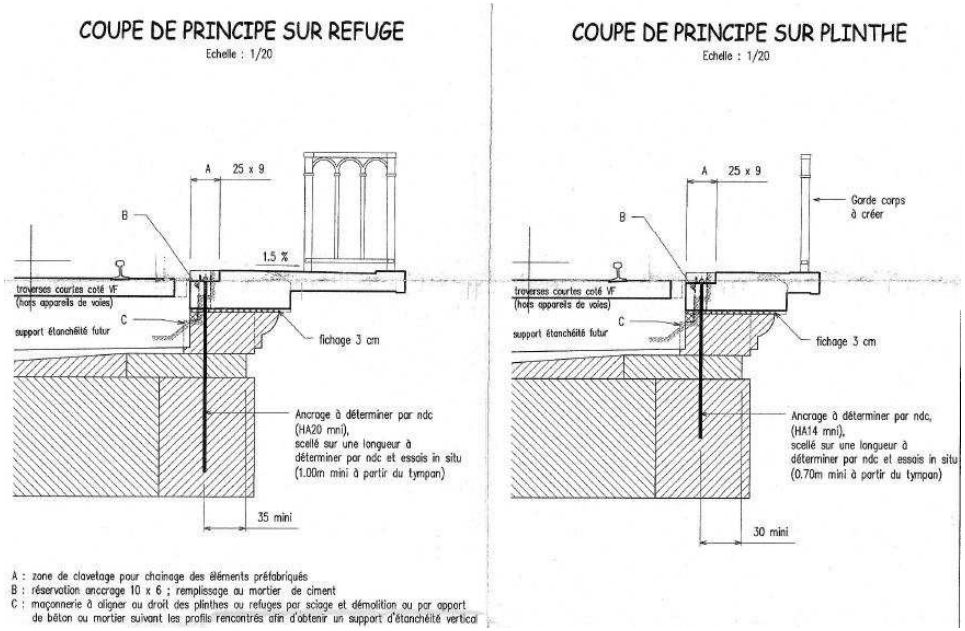


Figura 3.3. Detalle de balconcillo hacia lado izquierdo o aguas arriba.

B) Aseguramiento de la estanquidad

B) La réfection de l'étanchéité
- Dépose des voies et évacuation du ballast
- Rescindement de l'extrados dans les zones où l'épaisseur de ballast à mettre en œuvre est insuffisante,
- Mise en œuvre d'une étanchéité sur toute la surface de l'extrados de l'ouvrage,
- Repose des voies

Ces travaux seront réalisés sur 4 jours avec interruptions des circulations ferroviaires :
- sur la voie à écartement espagnol, aucune circulation ne se fera pendant ces 4 jours,
- sur la voie à écartement français, la voie sera rétablie toutes les nuits pour le passage du TALGO.

Se ha ejecutado ya esta unidad. En las fotos se puede apreciar que la intervención no es reciente y que aflora el revestimiento junto a los elementos de imposta y balconcillos. Esa actuación habría requerido un detalle constructivo más cuidado (figuras 3.4 y 3.5), a pesar de estar definido, no muy felizmente, en los planos del proyecto (figura 3.3).

Figura 3.4. Vista de plataforma con elementos de impermeabilización visibles

Figura 3.5. Detalle de lámina impermeable aflorando junto a los elementos de imposta.

C) Reparación de fábricas

C) La réfection des maçonneries
- Décapage des maçonneries sur la totalité de l'ouvrage
- Rejointoiement, colmatage et injection de fissures,
- Reconstitution de corbeaux et de pierres de bandeaux et parapets,
- Ancrages de maçonneries.

Ces travaux seront réalisés sans interférence sur les circulations ferroviaires.

Este capítulo no se ha ejecutado aún, aunque la inspección visual permite detectar la existencia de reparaciones previas ya antiguas. Las actuaciones previstas, su enfoque y su adecuación a los daños registrados constituyen la razón de ser de este informe.

Figura 3.6. Rejuntado con mortero de cemento portland en bóveda 1 de pila 1 de reparación anterior.

D) Trabajos auxiliares

D) Les travaux connexes
- Mise en provisoire des installations de signalisation, télécommunication et énergie électrique avant les travaux de Génie Civil,
- Remise en définitif de ces installations à la fin des travaux.

Este capítulo no es objeto del presente informe.

4. COMPARACIÓN ENTRE EL CROQUIS DE DAÑOS Y LO OBSERVADO DURANTE LA INSPECCIÓN VISUAL

Como se ha indicado, el documento [2] contiene una descripción esquemática de los daños observados (en 1996) y que han servido de base, hasta donde ha podido saber el autor de esta nota, para la definición de las actuaciones.

Además, se cuenta con la ficha de inspección de 2010 (anejo nº 8), posterior obviamente a la propuesta de actuación de 2006.

En el anejo nº 6 se aporta la descripción petrológica realizada por D. José María García de Miguel, ya citado.

Las bóvedas, excepto la 3, objeto de un acto de guerra en 1943, son de sillería de piedra caliza, siendo las boquillas de sillería de piedra arenisca. La bóveda 3 se reconstruyó de hormigón armado, manteniéndose el remate con boquillas idénticas.

Se debe en primer lugar indicar que para todo lo expuesto en el presente informe, la derecha e izquierda de la estructura se consideran en función del sentido del kilometraje creciente de la línea Burdeos-Irún, es decir el estribo del lado Francia será el estribo 1.

En el estribo 1 se pudo observar vegetación enraizada y manchas de humedad provenientes de filtraciones a través de los paramentos, estos daños concuerdan con el mapa de daños del documento [2].

Figura 4.1. Vista del estribo 1 desde el lado derecho.

En la bóveda 1 se detectan costras y manchas debidas a fenómenos mecánicos y químicos, donde intervienen como principales actores el agua y la cristalización de sales provenientes de la contaminación o de la propia fábrica.

En esta bóveda se puede observar que los desagües existentes en hombros no tienen gárgolas, lo que provoca el escurrido del agua a través de los paramentos con el consecuente problema de durabilidad. Este problema se repite en todas las bóvedas y no se encuentra referido en el mapa de daños.

Figura 4.2. Bóveda 1 desde lado izquierdo.

Figura 4.3. Drenes verticales en clave de bóveda 1.

También se detectan en la bóveda 1 pequeñas fisuras en el tímpano del lado izquierdo y juntas abiertas en la pila 1. Estos daños sólo afectan a la durabilidad y se encuentran bien localizados en el mapa de daños.

Figura 4.4. Pila 1 desde lado izquierdo.

Tanto en la bóveda 2 como en la pila 2, los daños son similares a los referidos en bóveda y pila 1. Cabe destacar la descamación existente en algunas piezas de la boquilla del lado izquierdo. Esta descamación se produce por los efectos climáticos sobre la arenisca que constituye la boquilla.

Figura 4.5. Pila 1 desde lado izquierdo.

Se debe prestar atención a la existencia de barras oxidadas y elementos metálicos en el arranque de bóvedas y en otros puntos. Este hecho no está recogido en el mapa de daños. Sin embargo, al estar el puente en una zona utilizada para deportes acuáticos, estas barras son peligrosas para las personas y deberían ser eliminadas.

Figura 4.6. Barra oxidada en arranque de bóveda 2.

Se han detectado en la bóveda 2 antiguas reparaciones. En éstas el rejuntado se realizó con morteros de cemento pórtland, cuyo empleo en fábricas resulta desaconsejable en la medida en que aportan sales y resultan ser más impermeables que la propia fábrica, en general. En este caso, serían muy perniciosos para las boquillas, de arenisca, y menos, como ha demostrado la experiencia, para las bóvedas, de sillería caliza muy compacta y de grano fino.

Figura 4.7. Barra oxidada en arranque de bóveda 2.

La bóveda 3 fue destruida en 1943 en un acto de guerra, siendo reconstruida en hormigón armado. Presenta pérdidas de recubrimiento y corrosión de las armaduras. Si la bóveda de hormigón fuese del mismo espesor que la de fábrica, podría afirmarse que no haría falta la armadura y que, por tanto, se puede prescindir de ésta, siendo únicamente necesario detener la corrosión y restituir el recubrimiento.

Figura 4.8. Corrosiones en bóveda 3.

En la pila 3 se detectó la rotura de piezas labradas que forman parte de la decoración. Esto también se ha observado, con alcance diverso, en otros tajamares.

Figura 4.9. Rotura de piezas que forman parte de la decoración.

En la bóveda 4 existe una fisura oblicua localizada desde la clave hacia la pila 4. Este tipo de fisura podría anunciar fallos, no necesariamente recientes, en la cimentación de la pila, con giros de la misma.

Durante la inspección se comprobó cuidadosamente, de manera visual, si eran detectables asientos o giros de las cimentaciones, pudiéndose afirmar que no se han podido apreciar tales movimientos. Sin embargo, se debe prestar especial atención a este daño, dado que afectaría a la integridad del puente en el caso de no estar estabilizado.

Figura 4.10.Intradós de la bóveda , en la que se aprecia la fisura obllicua.

Este daño está recogido en la inspección de 2010 (anejo nº 8).

La pila 4 presenta, en opinión del autor, unos daños mayores que los consignados en el documento [2] en forma de fisuras verticales en los tajamares. Este daño podría estar vinculado a un fallo local en la cimentación de la pila debido a un descenso diferencial entre la zona central y los extremos de la misma. En consecuencia, en opinión del firmante de esta nota, este hecho debería ser investigado, a pesar de la constancia, en la ficha de inspección de 2010, de que esta pila fue recalzada en 1976. Han transcurrido 35 años desde entonces y la gravedad del daño que se derivaría de un giro de la pila aconseja la inspección especial de esa cimentación. La propia ficha de 2010 recomienda una nueva inspección detallada en 2011.

Figura 4.11. Detalle de pila 4 lado derecho

Figura 4.12. Fisura en tajamar de pila 4 lado derecho, hacia bóveda

Los daños de la bóveda 5 también se consideran importantes, presentando pérdida de piezas en la boquilla derecha, hecho que no recoge [2] pero sí la ficha de inspección de 2010, y fisura longitudinal entre boquilla y bóveda. La apertura de boquilla puede ser debida al empuje del agua presente en el relleno por un mal funcionamiento del sistema de drenaje.

Las aberturas de boquillas estarían controladas si, como parece, se ha procedido a la impermeabilización del trasdós. No se ha podido comprobar si se ha adecuado asimismo el sistema de drenaje.

Figura 4.13. Daños en boquilla de bóveda 5.

Figura 4.14. Pérdida de piezas en bóveda 5

En opinión del autor de esta nota, conviene trasladar a los autores del proyecto (SNCF) la duda de ADIF acerca del diagnóstico y tratamiento de la pila 4, en la que se acumulan los daños observados, así como su eventual reflejo en las bóvedas 4 y, sobre todo, 5. La ficha de inspección de 2010 [8] insiste asimismo en la necesidad de realizar una nueva inspección detallada en 2011.

5. TIPIFICACIÓN DE LOS DAÑOS DETECTADOS

Una vez realizada la descripción de la estructura y comentados los datos obtenidos en la inspección técnica se pasa a establecer las siguientes conclusiones y recomendaciones, en orden a mantener la seguridad de la obra, teniendo en cuenta que se distingue entre:

- *Daños de clase 1,* que son los relacionados con la seguridad estructural y la aptitud del puente para resistir las cargas de servicio y las acciones de proyecto.
- *Daños de clase 2,* que son aquellos relacionados con mejoras en el equipamiento o producidos por el uso que afecten a la vida útil de la estructura pero no a su seguridad estructural o a su aptitud para mantener las condiciones de servicio.

Los tipos de daños se han tomado de la publicación "Inspección y Diagnosis de puentes ferroviarios", editada por ADIF en 2008.

DAÑOS CLASE 1

a) Daño tipo: **E 1 BFB**. Fisuración longitudinal entre boquilla y bóveda. Este daño se encuentra en la bóveda 5. Si el sistema de impermeabilización y el de drenaje fueran correctos, debería encontrarse estabilizado.

b) Daño tipo: **E 1 BFo**. Fisuración oblicua en bóveda. Este daño está localizado en la bóveda 4 entre la clave y la pila4; podría ser debido a un giro de la pila.

c) Daño tipo: **E 1 PFv**. Fisuración vertical en la pila 4, en la zona de los tajamares; podría estar asociado a fallo en la cimentación.

DAÑOS CLASE 2

a) Daño tipo: **E 2 P**. Tanto en el intradós de las bóvedas como en los tímpanos y en las aletas se han detectado humedades y pátinas causadas por los escurridos del agua de la lluvia que desliza por los paramentos.

b) Daño tipo: **E 2 PM**. Se trata de un daño concomitante con la presencia de humedades y motivado por estas mismas. La humedad presente en estas zonas hace que proliferen los musgos y líquenes en los paramentos de las aletas de los estribos y en tímpanos; localizándose

estos entre las juntas de los sillares. Sobre la parte superior de las aletas se concentra una gran cantidad de vegetación así como en el intradós de la bóveda, enraizándose entre las costras calcáreas.

c) Daño tipo: **E 2 EC**. Las eflorescencias se han detectado en el intradós de las bóvedas como en las aletas, debido a las filtraciones de agua y la posterior precipitación de sales.

d) Daño tipo: **E 2 F** se han localizado fisuras de pequeña importancia en los tímpanos.

e) Daño tipo: **E 2 DD**. En piezas de tímpanos se ha observado descamación debido a las acciones climatológicas.

f) Daño tipo: **CO 2 CLO**. En la bóveda 3 de hormigón, la armadura se encuentra corroída por cloruros al estar en un ambiente marino.

g) Barras oxidadas en los paramentos que ponen en peligro la circulación.

h) Reparaciones antiguas realizadas con mortero de cemento pórtland.

6. VALORACIÓN APROXIMADA DE ACTUACIONES

Se ha realizado una valoración de las principales actuaciones de reparación que se consideran necesarias en este viaducto, estas actuaciones son:

- Eliminación y desbroce de la vegetación, utilizando herbicidas compatibles con la fábrica.
- Limpieza de la fábrica, mediante agua a presión, de forma que se puedan retirar las manchas y costras sin perjudicar los materiales de la fábrica. Este procedimiento está admitido en [7].
- Reconstrucción de piezas. Se valora la reconstrucción de piezas desprendidas o rotas de las bóvedas.
- Rejuntado de fábrica, con mortero de cal, aplicándose en un 60% de la superficie de la estructura.
- Reparación del sistema de drenaje por medio de ejecución de drenes y la construcción de gárgolas.
- Inyección de lechada de cal en fisuras.
- Reparación de superficies de hormigón dañadas, saneando la zona afectada y restituyéndola con morteros.

En estas unidades no se ha tenido en cuenta la eventual actuación en la cimentación de la pila 4 o del estribo 2 debida a movimientos. Tampoco se ha considerado la limpieza y reconstrucción de los elementos ornamentales del puente.

Para la reparación se ha considerado su ejecución por medio de plataformas colgadas de raíles desde los voladizos de la estructura.

La ejecución de estas unidades se valora en 293.000 euros, según el desglose de éstas que se aporta en el anejo nº 5.

7. CONCLUSIONES

a) El puente es un ejemplo magnífico y monumental de la mejor ingeniería de puentes francesa y europea por extensión. Los planos del proyecto de liquidación son un ejemplo a seguir.

b) Los mapas de daños son ciertos, pero incompletos. Durante la visita realizada por el firmante de esta nota se han detectado daños no identificados en los croquis [2]. Hay que tener en cuenta que dichos croquis se remontan a 1996 y que la última ficha de inspección de la SNCF (2010) [8] sí los recoge, aunque no se fija en la fisuración vertical de la pila 4.

c) En particular, destacan los daños observados en la pila 4. En ese sentido, se recomienda trasladar a SNCF la duda acerca del diagnóstico y del tratamiento aplicable a esa pila, no descartándose la conveniencia de efectuar una inspección de detalle de esa y, de paso, de las restantes cimentaciones. No se descarta que el movimiento se haya producido en el estribo 2 afectando a la pila 4. Dicha inspección puede realizarse con medios subacuáticos durante la pleamar o, cuasi terrestres durante la bajamar. El hecho de que, según [8], se haya recalzado en 1976 no es garantía de que los fenómenos no hayan progresado, máxime si se tiene en cuenta que el mapa de daños de 1996 [2] no recoge los daños que sí registra la ficha de 2010 [8].

d) También se destacan los daños en la bóveda 5, sobre la que sería oportuno plantear la pregunta acerca del diagnóstico y del tratamiento dado a las boquillas y a las piezas perdidas. En la bóveda 4 se debe prestar atención a las fisuras diagonales.

e) De igual manera, se echa de menos una identificación de los daños en la bóveda 3 y la propuesta correctora correspondiente.

f) En todo caso, excepto si la pila 4 deparase alguna sorpresa, los procedimientos de reparación son los ya conocidos, siendo importante insistir en la necesidad de eliminar barras y perfiles protuberantes y de utilizar, en las operaciones de rejuntado y reposición, morteros adecuados, bajos en sales y suficientemente permeables, o más, al menos, que la fábrica.

El presente informe consta de 19 páginas numeradas y de ocho anejos.

Javier León
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado nº 7.165

Anejo nº 1

Planos del proyecto original de liquidación

Anejo nº 2

Croquis de daños (1996)

Anejo nº 3

Convention por l'étude et la réalisation des travaux

LIGNE DE BORDEAUX - IRUN (n°655000)

PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA

Travaux de réfection de l'étanchéité
Travaux de réfection des maçonneries
Mise au gabarit des garde-corps

CONVENTION
pour l'étude et la réalisation des travaux

ENTRE

El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, dont le siège est Estacion de Chamartin – Edificio 22 - Final C/Agustin de Foxa - S/N - 28036 MADRID, désignée dans ce qui suit par « ADIF », représentée par D. Manuel Benegas Capote, Director Gerente, Un de Mantenimiento de Infraestructura de Líneas Convencionales,

d'une part

ET

L'Etablissement Public Industriel et Commercial, Société Nationale des Chemins de Fer Français, dénommé ci-après **SNCF**, immatriculé au registre du commerce de Paris sous le n° 552.049.447, dont le siège est à Paris 14ème – 34, rue du Commandant Mouchotte, représenté par le Directeur de la Région Poitou-Charentes Aquitaine, Monsieur Xavier OUIN, agissant au nom et pour le compte du dit Etablissement,

d'autre part.

Il a été exposé ce qui suit:

Compte tenu de l'évolution des avaries constatées sur le Pont International sur la BIDASSOA, situé sur la ligne ferroviaire de Bordeaux à Irun, la SNCF et la ADIF ont jugé nécessaire de réaliser des travaux de réfection de cet ouvrage.

A cet effet, au cours de la réunion du 28 février 2001, les représentants des réseaux ferroviaires français et espagnol ont décidé d'un commun accord que :

- la SNCF serait maître d'ouvrage et maître d'œuvre de la totalité des études et travaux à réaliser sur le pont de la Bidassoa,
- les dépenses (études, travaux, maîtrises d'ouvrage et d'oeuvre) seraient réparties par moitié entre les deux réseaux (SNCF et ADIF) conformément au traité du 1er janvier 1980.

Une première convention précisant les conditions techniques et financières de l'établissement d'un dossier d'études PROJET a été signée par les deux parties en janvier 2004.

En conséquence, il a été arrêté et convenu ce qui suit:

ARTICLE 1 - OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention a pour objet de préciser les obligations particulières de la SNCF et de la ADIF en ce qui concerne l'exécution et le financement des travaux ainsi que les modalités d'entretien ultérieur de l'ouvrage.

Les obligations d'ordre général des deux parties restent fixées, d'une part, par la réglementation en vigueur et d'autre part, par les dispositions fixées par le traité du 1er janvier 1980. Les modalités du règlement des travaux et de l'application de la TVA sont fixées par la présente convention.

ARTICLE 2 – PERIMETRE DES TRAVAUX A REALISER

Caractéristiques principales de l'ouvrage :
- pont en maçonneries à 5 travées de 22,67 m,
- longueur totale : 136,13 m (une moitié française, une moitié espagnole),
- ouvrage comportant 2 voies : côté gauche, une voie à écartement français,
  côté droit, une voie à écartement espagnol.

Les travaux à réaliser sont les suivants :

- Réfection des maçonneries (injection des fissures, scellement de pierres, rejointoiement, décapage général),
- Mise au gabarit des garde-corps et création de refuges par remplacement de la plinthe par des éléments en béton armé,
- Dépose des voies,
- Réfection de l'étanchéité,
- Repose des voies,
- Modifications des installations ferroviaires (signalisation, énergie, télécommunications) induites par les travaux.

ARTICLE 3 - EXECUTION DES TRAVAUX

3.1 – Etudes

La SNCF se chargera de l'établissement des dossiers de consultation des entreprises et du contrôle des études d'exécution.

3.2 – Travaux

La SNCF se chargera de l'exécution et du contrôle des travaux à réaliser sur l'ouvrage.

Ces travaux comprennent :

A) La mise en sécurité
- Mise au gabarit des garde-corps le long des 2 voies consistant à remplacer la plinthe existante en pierres de taille par des éléments en béton armé ancrés dans la maçonnerie conservée avec pose de nouveaux garde-corps
- Création de refuges supplémentaires par pose d'éléments en béton armé ancrés dans la maçonnerie conservée

Ces travaux seront réalisés pendant des interruptions des circulations ferroviaires.

B) La réfection de l'étanchéité
- Dépose des voies et évacuation du ballast
- Rescindement de l'extrados dans les zones où l'épaisseur de ballast à mettre en œuvre est insuffisante,
- Mise en œuvre d'une étanchéité sur toute la surface de l'extrados de l'ouvrage,
- Repose des voies

Ces travaux seront réalisés sur 4 jours avec interruptions des circulations ferroviaires :
- sur la voie à écartement espagnol, aucune circulation ne se fera pendant ces 4 jours,
- sur la voie à écartement français, la voie sera rétablie toutes les nuits pour le passage du TALGO.

C) La réfection des maçonneries
- Décapage des maçonneries sur la totalité de l'ouvrage
- Rejointoiement, colmatage et injection de fissures,
- Reconstitution de corbeaux et de pierres de bandeaux et parapets,
- Ancrages de maçonneries.

Ces travaux seront réalisés sans interférence sur les circulations ferroviaires.

D) Les travaux connexes
- Mise en provisoire des installations de signalisation, télécommunication et énergie électrique avant les travaux de Génie Civil,
- Remise en définitif de ces installations à la fin des travaux.

3.3 Délais

Le démarrage des travaux avec intervention sur les voies ferrées est programmé début janvier 2006.

Les travaux de mise en sécurité sont prévus dans la période du 09 janvier au 12 avril 2006.

Les travaux de réfection de l'étanchéité sont prévus se dérouler du 13 au 17 avril 2006.

Les travaux de réfection des maçonneries sont prévus de janvier à avril 2006. Toutefois, ces travaux étant réalisés sans conséquence sur les circulations ferroviaires, leur exécution peut être décalée dans le temps suivant les disponibilités des entreprises, interférences entre travaux de nature différentes, etc....

ARTICLE 4 - DISPOSITIONS FINANCIERES

4.1 - Principe de financement

Conformément au traité de 1980 stipulant que *les dépenses d'entretien et de grosses réparations sont réparties par moitié entre les deux réseaux*, le coût des études et travaux définis à l'article 3 est réparti par moitié entre la ADIF et la SNCF.

4.2 - Evaluation des dépenses

Aux conditions économiques de janvier 2005, les dépenses relatives à l'intégralité des études et travaux à effectuer par la SNCF sont évaluées à 1 996 450 € hors taxe, suivant récapitulation faisant l'objet de l'annexe 1.

La part des études et travaux à la charge de la ADIF, portant sur la partie de l'ouvrage situé en Espagne, est exonérée de la TVA. En conséquence, le montant total à la charge de la ADIF est évalué à 998 225 euros TTC se décomposant comme suit:

Montant total HT des études (phase réalisation) et travaux :	1 996 450 €
MONTANT du par ADIF (50%) :	**998 225 €**

La part des études et travaux à la charge de la SNCF doit être soumise à la TVA et se montera donc TTC à 1 193877,10 euros dont 195 625,10 euros de TVA.
Les factures de l'entreprise sollicitée devront faire apparaître cette TVA sur la seule part de facture à charge de la SNCF.

Avant passation du marché pour l'exécution des travaux lui incombant, la SNCF fera connaître à la ADIF l'entreprise (ou les entreprises) désignée(s) par le dépouillement des offres remises ainsi que la situation financière du projet résultant des conditions faites par cette entreprise (ces entreprises).

4.3 - Modalités de règlement

Le montant de la convention, évalué à 1 996 450 € HT aux conditions économiques de janvier 05 sera automatiquement réévalué en fonction de la variation de l'index TP02 publié par le « Bulletin Officiel des Services des Prix » (BOSP) par application à chaque demande d'acompte du coefficient $C = \frac{TP1}{TP0}$ dans lequel :

TP0 = index TP02 de janvier 2005 = 523,6
TP1 = index TP02 connu au moment de l'appel des fonds

Si, en cours de travaux, pour une cause autre que la réévaluation susvisée, le montant ci-dessus doit être dépassé, la SNCF avertira impérativement la ADIF et produira tous les éléments justificatifs nécessaires. La ADIF procédera sur avis justificatif de la SNCF à un engagement complémentaire. L'avis justificatif sera adressé en principe avant achèvement des travaux et au moins six semaines avant l'envoi de la première facture qui conduit à un dépassement du montant. La SNCF sera remboursé, pour moitié, des dépenses réellement faites, majorées des frais de maîtrise d'ouvrage et d'œuvre.

La durée prévisible des travaux étant de 5 mois (4 mois sur site plus un mois de préparation), les règlements seront effectués dans les conditions suivantes :

- Sitôt la signature de la convention, un versement conditionnant le démarrage des travaux égal à 10 % du montant estimé du par la ADIF soit : 99 822,50 €

- Mensuellement sitôt démarrage des travaux, présentation par la SNCF d'acomptes de :

1er mois :	224 600 €	3ème mois :	224 600 €
2ème mois :	224 600 €	4ème mois :	224 602,50 €

Une copie de l'ordre de service sera jointe au premier acompte.

En fin de travaux, la SNCF procédera sur la base des dépenses réellement faites, à l'établissement du décompte général et définitif. Ce décompte tiendra compte des dépenses effectuées par la ADIF dans le cadre de ces travaux (non prises en compte dans le montant évalué de la convention) sur avis justificatifs de la ADIF telles que :
- déplacements d'installations appartenant à la ADIF,
- personnel mis à disposition (agents SE et Caténaire, ...) par la ADIF,
- matériels mis à disposition (bourreuse à écartement espagnol, ...) par la ADIF.
La SNCF procédera alors suivant le cas :
- soit au reversement du trop perçu
- soit à la présentation d'une facture pour le règlement du solde.

Les factures présentées (hors acompte conditionnant le démarrage des travaux) devront, dans le délai de 45 jours à compter de la date d'accusé de réception, être mandatées par la ADIF. En cas de retard dans les paiements, les sommes dues seront passibles d'intérêts moratoires calculés au taux de l'intérêt légal majoré de deux points. Il ne sera pas accordé d'escompte pour le règlement avant la date limite de paiement.

La ADIF se libérera des sommes dues au titre de la présente convention par versement au compte CCP BORDEAUX 20041-01001-0680310l022-94 ouvert au nom de la SNCF.

ARTICLE 5 - DOMICILIATION DE FACTURATION

SNCF : Délégation Régionale Gestion Développement
Comptabilité – Gestion - Finances
Finances - Recettes
54bis, rue Amédée St Germain
33077 BORDEAUX CEDEX
CCP BORDEAUX 20041-01001-0680310l022-94 ouvert au nom de la SNCF.

ADIF : Un de Mantenimiento de Infraestructura de Líneas Convencionales
Estacion de Chamartin – Edificio 22
Final C/Agustin de Foxa – S/N
28036 MADRID

ARTICLE 6 – ENTRETIEN DE L'OUVRAGE

Les conditions dans lesquelles est réalisé l'entretien de l'ouvrage sont fixées par les dispositions du traité du 1er janvier 1980 entre la SNCF et la ADIF.

ARTICLE 7 - ENREGISTREMENT

Les frais de timbre et d'enregistrement seront à la charge de celle des parties qui entendrait soumettre la présente convention à la formalité.

La présente convention est établie en deux exemplaires originaux. Elle prendra effet à la date de sa signature par les deux parties.

A MADRID, le

POUR la ADIF,
EL DIRECTOR GERENTE

A BORDEAUX, le

POUR LA SNCF,
LE DIRECTEUR
de la Région Poitou-Charentes Aquitaine,

Anejo nº 4

Reportaje fotográfico

Anejo nº 5

Valoración de las actuaciones

Valoración actuaciones en viaducto de Bidasoa

VIADUCTO DE BIDASOA

							CANTIDAD	PRECIO	
									292,976.05
Ud	**Eliminación y desbroce de vegetación**	1.00					1.00	3,000.00	3,000.00
	Eliminación y desbroce de vegetación realizada sobre el puente o en sus inmediaciones utilizando herbicidas compatibles con la fábrica								
m^2	**Chorreado y limpieza**	4.00	444.60				1,778.40	25.44	45,242.50
	Chorreado y limpieza de superficies cona gua a alta presión, cuya finalidad es la eliminación completa de las concreciones calcareas.								
m3	**Reconstrucción de piezas**	1.00	4.00				4.00	347.62	1,390.48
	Mortero de cal de regeneración de fábricas, fijación de malla galvanizada o inoxidable con anclajes inoxidables, incluyendo acabado de superficies similar al actual y curado, totalmente acabado.								
m^2	**Rejuntado de fábrica**	2.40	444.60				1,067.04	49.40	52,711.57
	Rejuntado de fábrica con mortero de cal y cemento y aditivo antirretracción imitando la existente incluso todos los medios auxiliares necesarios, con preparación, limpieza, saneo y eliminación de detritus, totalmente acabado.								
Ud	**Desagüe o mechinal con tubo PVC**	5.00	10.00				50.00	130.95	6,547.50
	Desagüe con tubos de PVC de 32mm de diámetro de hasta 1m de profundidad , ejecutado con sonda a rotación, incluso sellado de embocaduras y envoltura de geotextil, acabado y colocado.								
Ud	**Desagüe agrgolado**	5.00	4.00				20.00	350.00	7,000.00
	Desagüe agargolado de ϕ80 mm en timpanos, ejecutado con sonda a rotación, formado por dren californiano de tubo perforado de PVC ϕ75mm con envoltura de geotextil para evitar fugas de finos y gravola de piedra arenisca del mismo tipo que la fábrica, totalmente terminado.								
l	**Inyección de lechada superfluida de cal.**	50.00	80.00				4,000.00	22.30	89,200.00
	Inyección de lechada superfluida de cal hidratada y cargas puzolánicas, expansiva en fase plástica, con reducido contenido de sales solubles y de elevadas resistencias mecánicas, incluyendo perforación, inyectores y todos los materiales y maquinaria.								
m^2	**Reparación superficial del paramento dañado de hormigón**	1.00	70.00				70.00	41.20	2,884.00
	Picado mecánico mediante pistolete de superficie de hormigón hasta una profundidad de 40 mm. y reconstrucción de paramentos con Sikacrete-SCC Plus o similar, con un espesor medio de 40 mm. Incluso acabado, fratasado manual y pintura protectora								
Ud	**Implantación**	1.00					1.00	10,000.00	10,000.00
	Implantación y retirada de maquinaria y limpieza de obra.								
día	**Unidad de plataformas**	50.00					50.00	1,500.00	75,000.00
	Unidad de plataformas de trabajo, incluido transporte, montaje, elementos auxiliares, desmontaje y retirada.								
								TOTAL	**292,976.05**
								G.G. y B.I.	43,946.41
								SUMA	**336,922.46**

Anejo nº 6

Descripción petrológica de la fábrica del puente

Descripción petrológica de la fábrica del puente ferroviario internacional sobre el río Bidasoa

(Transcripción del texto remitido por D. José María García de Miguel, Catedrático de Petrología y Mineralogía de la ETS de Ingenieros de Minas. UPM.)

El puente está construido en arenisca local de color ocre amarillento, aunque en algunas de las bóvedas que se han podido inspeccionar la arenisca se reduce a las boquillas, mientras que el resto de las dovelas aparece en una caliza muy compacta y de grano fino.

Se trata, probablemente, de una arenisca del mesozoico. La escasa pérdida de relieve que presenta la piedra parece indicar un cemento silíceo, aspecto que solo la analítica puede confirmar.

Este tipo de piedra es un elemento habitual de construcción en la zona, encontrándose en muchos edificios y construcciones del patrimonio histórico de Guipúzcoa.

Las principales patologías parecen derivar de la filtración del agua desde el tablero. Ello da lugar a abundantes biocolonias y concreciones calcáreas a partir de las surgencias de agua a través de las juntas. Otro efecto por esta causa es la pérdida del mortero de argamasa al lavar el agua el cemento del mismo. Dichas surgencias son más manifiestas por debajo del tablero.

Las algas aparecen en la parte inferior de las pilas, mientras que las zonas de mayor cota presentan abundante musgo, algas e incluso el desarrollo de plantas. El liquen también se encuentra presente.

Mientras que el liquen indica una baja contaminación atmosférica y no origina lesiones, al igual que apenas lo hacen las algas, las raíces de las plantas separan las piezas a través de las juntas y pueden llegar a

provocar desprendimientos. El musgo ocupa un lugar intermedio en la generación de daños ya que estos se limitan a la arenización de unos mm de piedra con los rizomas.

Las plantas superiores pueden ser eliminadas con un tratamiento a base de derivados de la triazina aplicada en las hojas, siendo mecánicamente retiradas una vez muertas. Para el musgo y algas se puede aplicar cloruro de alquil-benzil-dimetil-amonio (cloruro de benzalconio) o con disolución acuosa de formol. De cualquier forma, las biocolonias vuelven a aparecer tras un tiempo y requieren un mantenimiento periódico.

Las costras calcáreas no tienen otro efecto que el meramente estético pero indican un lavado de morteros y quizá del cemento de la arenisca si se comprobara que este es calcáreo. Son indicios, más bien, de posibles patologías que sería preciso investigar. Entre ellas se encuentra el posible lavado de los rellenos de cal y canto y apertura de huecos internos.

Aunque la estereotomía de la piedra es buena, la pérdida de los morteros de argamasa también puede originar el movimiento de piezas y ligeros desequilibrios. El rejuntado debería ser una labor a acometer una vez limpio el puente. Dicho rejuntado debería ser remetido y realizado con morteros de cal hidráulica. En algunas zonas se aprecian rejuntados con cemento portland aplicado en alguna intervención que no son adecuados, ni en su composición ni en su ejecución. El portland es muy rígido, aporta sales y mantiene un coeficiente de dilatación térmica distinto a la piedra. No obstante lo cual, donde se encuentren en buen estado se podrían mantener, retirándolos y sustituyéndolos donde existan daños.

El discurrir del agua por la superficie de paramentos es la segunda causa. Se puede deber a lesiones en los elementos arquitectónicos que canalizan la escorrentía.

A pesar de estas causas de daños, éstos no son tan extensos como serían los causados en otra piedra de menor calidad. Las arenizaciones y pérdidas de relieve no son extensas, habiéndose apreciado únicamente en alguno de los escudos. Dicha arenización requeriría la consolidación con ésteres silícicos. Pero esta consolidación sólo se podría llevar a cabo tras la confirmación de la no existencia de sales y, en caso de comprobarse su existencia, su extracción previa.

Otros daños no son generales sino localizados, como fisuras y roturas de boquillas por impacto. Parte de las fisuras parecen deberse a eventos históricos habiendo sido reparadas en algún caso con hormigón armado. Como era de prever, la armadura se está oxidando y desprendiendo el mortero que la rodea. Se requeriría una restauración más cuidadosa reponiendo la piedra y el relleno con morteros de cal.

También parecen apreciarse reconstrucciones volumétricas de algunos de los canecillos y otros elementos. La naturaleza y estado de estas reconstrucciones no ha podido ser investigada por la rapidez de la visita y la distancia de observación.

Anejo nº 7

Carpeta de información complementaria 2001 - 2010

DIRECTION RÉGIONALE DE POITOU-CHARENTES AQUITAINE
DÉLÉGATION RÉGIONALE INFRASTRUCTURE
PI-OA

54BIS RUE AMÉDÉE ST-GERMAIN
33077 BORDEAUX CEDEX

FAX. 05 47 47 26 57

DOSSIER PROJET

Ligne de BORDEAUX à IRUN

Km 233+251

Pont International sur la BIDASSOA
Travaux de réfection de l'ouvrage

I - NOTE DE PRESENTATION

Date	Modifications	Etabli par Nom/Visa	Vérifié par Nom/Visa	Validé par Nom/Visa
04/08/05	1ère diffusion	M Niger /	D.PUYO	D.PUYO

NOTE DE PRESENTATION

1 - OBJECTIF DE L'OPERATION

Compte tenu de l'évolution des avaries constatées sur le Pont International sur la BIDASSOA, situé sur la ligne ferroviaire de Bordeaux à Irun, la SNCF et la RENFE ont jugé nécessaire de réaliser des travaux de réfection de cet ouvrage.

2 - EXPOSE SOMMAIRE

2.1 - Situation actuelle

Le Pont International sur la BIDASSOA permet à la ligne ferroviaire de Bordeaux à Irun de franchir la rivière la Bidassoa, située à la frontière entre la France et l'Espagne.

Caractéristiques principales de l'ouvrage :
- pont en maçonnerie de moellons et pierres de taille à 5 travées de 22,67 m,
- longueur totale : 136,13 m (une moitié française, une moitié espagnole),
- date de construction : 1863,
- pont à 2 voies : - côté gauche, une voie à écartement français,
  - côté droit, une voie à écartement espagnol.

2.2 - Travaux projetés

- Réfection des maçonneries (injection des fissures, scellement de pierres, rejointoiement, décapage général),
- Mise au gabarit des garde-corps et création de refuges par remplacement de la plinthe par des éléments en béton armé,
- Dépose des voies,
- Réfection de l'étanchéité,
- Repose des voies,
- Modifications des installations ferroviaires (signalisation, énergie, télécommunications) induites par les travaux.

2.3 - Condition de réalisation

Les travaux sont programmés en 2006.

La réfection des maçonneries sera sans conséquence sur les circulations ferroviaires ni sur les installations ferroviaires connexes.

Les travaux de mise en sécurité seront exécutés pendant des intervalles de circulations ferroviaires définis par PV0, du 09/01/2006 au 12/04/2006 (intervalles de 4 h le matin et de 2 h l'après-midi, environ). Ils nécessitent la mise en provisoire des installations existantes de part et d'autre des voies.

La réfection de l'étanchéité sera réalisée pendant une interruption des circulations de 4 jours (du 13 au 16 avril 2006 inclus). Pendant cette période, l'interruption sera totale sur la voie espagnole. Par contre, la voie française sera rétablie toutes les nuits (pour passage des circulations Talgo) de 1h00 à 2h30. La totalité des installations en plateforme devront être mises en provisoire.

DIRECTION RÉGIONALE DE POITOU-CHARENTES AQUITAINE
DÉLÉGATION RÉGIONALE INFRASTRUCTURE
PI-OA

54BIS RUE AMÉDÉE ST-GERMAIN
33077 BORDEAUX CEDEX

FAX. 05 47 47 26 57

DOSSIER PROJET

Ligne de BORDEAUX à IRUN

Km 233+251

Pont International sur la BIDASSOA
Travaux de réfection de l'ouvrage

II - NOTE TECHNIQUE

Date	Modifications	Etabli par Nom/Visa	Vérifié par Nom/Visa	Validé par Nom/Visa
05/08/05	1ère diffusion	M Niger/	D. PUYO	D. PUYO

NOTE TECHNIQUE

1 – REFECTION DES MAÇONNERIES

Nature et mode d'exécution des travaux

1.1 – Installation de chantier et accès

Les travaux seront exécutés depuis des échafaudages fixés ou ancrés dans la maçonnerie de l'ouvrage ou montés sur des barges ou pontons.

1.2 – Décapage de la maçonnerie

Le décapage sera réalisé à l'eau sous pression avec projection éventuelle d'abrasifs si nécessaire.

1.3 – Rejointoiement des maçonneries

Dans un 1er temps, les joints seront dégarnis mécaniquement sans dégrader les arêtes des moellons. Suivant l'importance du dégarnissage, un calage en bois dur pourra être nécessaire.

Après lavage à l'eau, le rejointoiement sera réalisé à l'aide d'un mortier mis en œuvre mécaniquement.

1.4 – Réparation des corbeaux cassés et épaufrures

Les éléments cassés ou les zones épautrées seront purgés manuellement ou mécaniquement suivant l'importance des avaries.

Après réalisation d'un épinglage de liaison (scellement des épingles au mortier) et mise en œuvre d'un produit d'accrochage, la maçonnerie sera reconstituée à l'aide de micro-béton ou mortier.

1.5 – Réfection des voussoirs

Suivant l'importance du nombre de voussoirs consécutifs à traiter, les travaux seront réalisés par plots alternés ou non.

Les voussoirs à réparer seront purgés manuellement puis mécaniquement.

Après réalisation d'un épinglage de liaison (scellement des épingles au mortier) avec pose d'aciers HA filants et mise en œuvre d'un produit d'accrochage, la maçonnerie sera reconstituée à l'aide de béton projeté, par passes. La finition sera assurée par application d'un enduit teinté.

1.6 – Ancrage de voussoirs

Les voussoirs présentant des risques de chute seront ancrés à l'aide de tubes d'ancrage type « Perfo » munis d'une plaque métallique de maintien boulonnée.

La finition sera assurée par mise en œuvre d'enduit teinté.

1.7 – Réalisation de tirants d'ancrage

Dans les zones d'avant et arrière bec des piles présentant des décollements, il sera mis en oeuvre des ancrages après réalisation de forages horizontaux.

Ces ancrages seront constitués de barres type « Gewi » de diamètre 20 mm scellées dans la maçonnerie à l'aide de tubes type « Perfo » et équipées d'une plaque métallique de maintien.

La finition sera assurée par mise en œuvre d'enduit teinté.

1.8 – Injections de fissures

Les fractures ou fissures supérieures à 2,5 mm seront injectées sous faible pression à l'aide de résine époxydique. Elles seront colmatées en surface par un ciment ou mortier de finition teinté.

2 – MISE EN SECURITE

Nature et mode d'exécution des travaux

2.1 – Installation de chantier et accès

L'accès à l'ouvrage s'effectuera par trains travaux.

Les installations de chantier pourront être établies sur des emplacements disponibles à proximité de l'ouvrage côté Hendaye.

2.2 – Travaux préparatoires

- mise en provisoire des câbles existants sur les pistes,
- mise en provisoire de toutes les installations ferroviaires pouvant gêner les travaux.

2.3 –Description des travaux

Après dépose du garde-corps existant, la partie supérieure des plinthes en maçonnerie sera descellée, enlevée et évacuée hors de l'ouvrage.

Suivant l'avancement de cette dépose, il pourra être nécessaire de poser un garde-corps provisoire afin d'assurer la sécurité du personnel.

Les nouveaux éléments de plinthe et refuge en béton armé auront été préfabriqués et seront amenés sur l'ouvrage par trains travaux. Ils seront mis en place sur un fichage au mortier après réalisation d'un ancrage vertical (HA 20 mini) dans la maçonnerie conservée.

Les nouveaux garde-corps seront ensuite posés et scellés dans les réservations prévues dans les éléments préfabriqués.

2.4 –Conditions d'exécution

Ces travaux seront exécutés pendant des intervalles de circulations ferroviaires définis par PV0, du 09/01/2006 au 12/04/2006.

En principe, ces intervalles sont environ :
- de 4 h le matin et de 2 h l'après-midi sur la voie à écartement français,
- de 4 h le matin et de 2 h 45 l'après-midi sur la voie à écartement espagnol.

3 – REFECTION DE L'ETANCHEITE

3.1 - Nature et mode d'exécution des travaux

3.1.1 – Installation de chantier et accès

L'accès à l'ouvrage sur la Bidassoa s'effectuera :
- soit par trains travaux
- soit par moyens routiers depuis le PN 145 côté gare d'Hendaye

Les installations de chantier pourront être établies sur des emplacements disponibles à proximité de l'ouvrage côté Hendaye.

3.1.2 – Travaux préparatoires

- découpe des rails côté espagnol et mise en barre normale,
- mise en provisoire des câbles sur les pistes de part et d'autre de la plateforme ferroviaire,
- mise en provisoire de toutes les installations ferroviaires pouvant gêner les travaux d'étanchéité.

3.1.3 – Travaux de pose de l'étanchéité

Les travaux se dérouleront pendant 4 jours (du 13 au 16 avril 2006). La voie à écartement espagnol sera interrompue pendant ces 4 jours. Celle à écarfement français devra être rétablie pour le passage des TALGO de 1h00 à 2h30 chaque nuit.

Les travaux d'étanchéité comprennent :
- la dépose de la voie (par panneaux sur la voie française),
- les terrassement de la zone et rescindement des maçonneries si nécessaire,
- le réglage du fond de fouille et le compactage du remblai,
- la pose d'une chape d'étanchéité sur les relevés verticaux des pistes,
- la réalisation d'une couche d'assise en ASPAROC compactée dans les zones où l'épaisseur disponible entre l'extrados des maçonneries et le niveau fini de l'étanchéité le permet,
- la mise en œuvre sur l'ASPAROC ou directement sur les maçonneries soit d'un complexe d'étanchéité chape plus 2 contre-chapes, soit d'un complexe Brabant sur feutre,
- la mise en œuvre d'une sous-couche de ballast,
- la repose des panneaux de voie constitués de traverses bois et rails en barres normales, ballastage et nivellement de la voie.

3.1.4 – Travaux de finition

Nivellement des voies complémentaire,
Mise en définitif de installations ferroviaires, câbles, etc....

3.1.5 – Prescriptions relatives aux travaux d'étanchéité

Description

Après évacuation du ballast et des matériaux de la plateforme et réalisation des rescindements de maçonnerie nécessaires, la partie supérieure du remblai, compactée et dressée avec un profil moyen, recevra soit :

- un complexe d'étanchéité composé d'une couche support de 6 cm d'ASPAROC, d'une chape d'étanchéité préfabriquée posée en adhérence et de deux contre-chapes préfabriquées,
- un complexe d'étanchéité composé d'un feutre antipoinçonnant posé sur le remblai ou la maçonnerie, d'une chape d'étanchéité et d'un 2ème feutre collé à la chape.

Préparation du fond de fouille

Le fond de fouille sera réglé et compacté après élimination des éléments grossiers pouvant gêner l'épandage de l'ASPAROC. Dans le cas de présence de glaise ou de matériaux instables, ceux-ci seront purgés et remplacés par un matériau sain, ballast dans le cas de petites poches, grave 0/31,5 compactée par tranches de 20 cm pour les zones étendues ou profondes.

Dans les zones présentant une faible épaisseur entre le dessus de la maçonnerie et le dessous des traverses, il pourra être nécessaire soit de rescinder la maçonnerie, soit de mettre le complexe d'étanchéité directement sur la maçonnerie après réalisation d'un ragréage.

Mise en oeuvre de l'ASPAROC

L'ASPAROC sera livré impérativement en sacs. Toute livraison en vrac sera refusée

Une fois ce fond de fouille préparé, une couche régulière d'ASPAROC sera mise en oeuvre et réglée au râteau en évitant de circuler dessus. Elle sera ensuite compactée au rouleau de façon à atteindre une épaisseur de 6 cm pour 10cm avant compactage. Celui-ci pourra être réalisé au cylindre ou au rouleau vibrant (pression minimum : 6 Mpa) de façon à obtenir un support résistant et bien formé. Le nombre de passes sera contrôlé lors de la réalisation du premier panneau et servira donc de planche d'essai pour la suite des travaux.

Pose de l'étanchéité (complexe chape + 2 contre-chapes)

La chape d'étanchéité préfabriquée sera collée à plein sur l'ASPAROC par chauffage au chalumeau à propane. Le recouvrement longitudinal des lés sera d'au moins 10 cm et d'au moins 15 cm pour les joints transversaux. Dans les zones « en attente » l'entrepreneur prévoira un décalage d'au moins 20 cm entre les différentes couches (ASPAROC-CHAPE) afin de faciliter les reprises. Dans le même esprit, l'entrepreneur laissera les extrémités de lés de chape libres sur une longueur d'au moins 30 cm. Toutes les parties en attente seront protégées par une feuille de contreplaqué de 20 mm d'épaisseur et d'au moins 1,50 m de largeur.
Tous les joints seront soigneusement marouflés à la truelle préalablement chauffée de façon à faire refluer un peu de matière entre les deux lés.

Pose de l'étanchéité (complexe chape entre 2 feutres)

Le premier feutre antipoinçonnant sera posé sur le support (remblai ou maçonnerie). La chape d'étanchéité sur laquelle est collé le 2ème feutre est ensuite déroulée et posée. Les joints longitudinaux sont réalisés par soudage au chalumeau d'une bande de soudure prévue à cet effet. Après soudage, une bande de feutre est posée à cheval sur le joint. Les joints

d'about sont réalisés par soudage au chalumeau d'une bande de chape sans feutre. Après soudage, une bande de feutre est posée à cheval sur le joint.

3.2 - Qualités et préparation des matériaux

3.2.1 – ASPAROC

Les conditions de mise en oeuvre de l'ASPAROC sont définies ci-après.

GENERALITES

L'ASPAROC est un enrobé à froid à base de poudre d'asphalte, de sable siliceux et de gravillon 2/4 de roches dures concassées.
Une des particularités intéressantes de ce matériau est sa faculté d'être utilisé plusieurs mois après sa fabrication sans dommage pour ses qualités d'origine. Sa mise en oeuvre ne présente pas de difficultés particulières et ne fait appel ni à une main d'oeuvre hautement qualifiée, ni à des matériels très spécialisés.
Après compactage, il donne un revêtement résistant et très ferme de densité 2,25.
L'ASPAROC a été mis au point par la SPAPA (2, rue Charles HELLER - BP77 - 94404 VITRY S/SEINE,
Tél : 680 2720) et fait l'objet d'un brevet déposé par cette société.

COMPLEXES D'ETANCHEITE AVEC EMPLOI D'ASPAROC

ASPAROC utilisé en « étanchéité haute »
Après dépose de la voie et dégarnissage du ballast à la cote prescrite mise en oeuvre du nouveau complexe étanchéité haute suivant :
Mise en oeuvre de l'ASPAROC sur une épaisseur foisonnée de 10 cm environ de façon à obtenir après compactage un support de 6 cm d'épaisseur minimum.
- Collage de la membrane d'étanchéité en bitume ou bitume polymère.
- Mise en oeuvre de la contre chape de protection.
- Mise en place du ballast directement sur le complexe.

MISE EN OEUVRE DE L'ASPAROC

La mise en oeuvre de l'ASPAROC bien que relativement facile demande quelques précautions particulières, elle comprend les opérations suivantes :
- Epandage de l'ASPAROC à la pelle, à la fourche ou au râteau, en épaisseur suffisante et la plus régulière possible.
- Régalage à la règle suivant les lignes de pente d'écoulement.
- Cylindrage sans vibration pendant plusieurs passes jusqu'à obtenir un commencement de durcissement du matériau.
- Compactage au rouleau vibrant (pression minimum 60 bars) jusqu'à obtenir un support résistant et bien fermé.
L'ASPAROC peut également être damé dans les zones pour lesquelles le rouleau ne peut être utilisé (petites surfaces près des relevés par exemple).

Précautions particulières :
. Toute circulation sur le produit est interdite avant mise en oeuvre d'une protection (10cm de ballast).
. Par temps de pluie et si l'on ne peut retarder la mise en oeuvre du matériau, il peut être mis en place sous les réserves suivantes :
- faire un essorage soigné de la partie à revêtir
- Procéder au cylindrage et au compactage le plus rapidement possible après régalage.
. La température ambiante influe fortement sur le temps et l'intensité du compactage. Plus les températures seront basses, plus le compactage devra être intense et durer plus longtemps.
. Il est recommandé de ne pas mettre en oeuvre l'ASPAROC lorsqua la température est inférieure à moins cinq degrés (T < -5°C).

APPROVISIONNEMENT - STOCKAGE

Le produit ASPAROC sera commandé directement par l'Entreprise à la Société Française des Asphaltes Saint Jean de Marvejols 30430 BARJAC - Tél : 04 66 60 40 81 et devra être impérativement livré en sacs conditionnés en usine.
Le transport de ces sacs sera effectué soit sur wagons plats bâchés ou sur camions bâchés de façon à protéger efficacement le produit des intempéries.
Les sacs seront contrôlés lors de leurs réceptions au chantier et devront être en parfait état pour faciliter les manutentions et le stockage.
Chaque sac comportera un marquage indiquant la date de fabrication, d'ensachage, d'expédition du produit ASPAROC et les conditions de stockage des sacs.
L'ASPAROC devra être de bonne qualité (régularité de fabrication, exempt de motte, bonne maniabilité et facilité de compactage).
Les livraisons non conformes seront refusées et réexpédiées aux frais de l'Entreprise.

3.2.2 – Complexes d'étanchéité

SYSTEME D'ETANCHEITE HYDROCARBONEE, ADHERENT AU SUPPORT

CHAPE (4 mm mini) + CONTRE-CHAPES PREFABRIQUEES

NOM DU COMPLEXE	CHAPE	CONTRE-CHAPE	FABRICANT	COMMERCIAL
SIMPLEX	HYDROPLAST 60 P2	FEUTREX 185 (feutre)	SIPLAST	JEAN LEFEBVRE
ETENDARD	ETENDARD D	ETENDARD E	SIPLAST ICOPAL	SIPLAST ICOPAL
TESTUDO	TESTUDO A	TESTUDO B	INDEX ITALIE	INDEX FRANCE
TESTU/FEUTRE	TESTUDO C	STARK 1C (feutre)	INDEX ITALIE	INDEX FRANCE
COLETANCHE OA n°2	COLETANCHE OA 5	COLETANCHE OA 4	INDEX ITALIE	COLAS
SOPRALENE	SOPRALENE FLAM	Feutre NTI CX 802	SOPREMA	SOPREMA
DERBIGUM GC n°4	DERBIGUM GC n°5	NTI CX 802 ou UCO BT (feutre)	Performance Roof Système	IMPER FRANCE

SYSTEME D'ETANCHEITE HYDROCARBONEE NON-ADHERENT AU SUPPORT

CHAPE (4 mm mini) entre 2 feutres antipoinçonnants

NOM DU COMPLEXE	CHAPE	CONTRE-CHAPE	FABRICANT	COMMERCIAL
BRABANT	BRABANT	feutre GEOFELT 900 et feutre GEOFELT 700	SIPLAST ICOPAL	SIPLAST ICOPAL

DIRECTION RÉGIONALE DE POITOU-CHARENTES AQUITAINE
DÉLÉGATION RÉGIONALE INFRASTRUCTURE
PI-OA

54BIS RUE AMÉDÉE ST-GERMAIN
33077 BORDEAUX CEDEX

FAX. 05 47 47 26 57

DOSSIER PROJET

Ligne de BORDEAUX à IRUN

Km 233+251

Pont International sur la BIDASSOA
Travaux de réfection de l'ouvrage

III - ELEMENTS ECONOMIQUES

Date	Modifications	Etabli par Nom/Visa	Vérifié par Nom/Visa	Validé par Nom/Visa
05/08/05	1ère diffusion	M Niger/	D. PUYO	D. PUYO

CONVENIO

Se expone lo siguiente:

Teniendo en cuenta la evolución de los daños detectados en el puente internacional sobre el Bidasoa, situado en la línea Bureos-Irun, RFF y ADIF juzgan necesaria la realización de trabajos de reparación de la obra.

E este efecto, el 28/2/2001 se celebró una reunión en la que representantes de las redes francesa y española decidieron de común acuerdo:

- RFF será director del proyecto y de las obras a realizar sobre el puente.
- Los gastos (estudios, trabajos, dirección de obra) serán repartidos a medias entre las dos redes RFF y ADIF en virtud del acuerdo de 1 de enero de 1980.

En 2004 se firmó una primera convención precisando los condicionantes técnicos y financieros y la elaboración de un proyecto.

En consecuencia, se conviene lo siguiente:

ARTICULO 1: OBJETO DEL CONVENIO

El presente convenio tiene por objeto el precisar las obligaciones de ADIF y RFF en lo que respecta a la ejecución y financiación de los trabajos, así como el modo de mantenimiento posterior de la obra.

Las obligaciones de orden general de las dos partes están fijadas, por un lado, por el reglamento en vigor, y por otro, por las disposiciones fijadas en el tratado del 1 de enero de 1980. La ejecución de los trabajos y la aplicación de tasas se fijan en el presente convenio.

ARTICULO 2: UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Características principales del puente:

- Puente de fábrica de 5 vanos de 22.67 m cada uno.
- Longitud total de 136.13 (mitad española y mitad francesa).
- Doble vía, lado izquierdo ancho UIC, lado derecho, ancho ibérico.

Los trabajos a realizar son los siguientes:

- Reparación de la fábrica (inyección de fisuras, rejuntado y limpieza generales).
- Adecuación de los pretiles al gálibo y creación de refugios mediante la colocación de elementos de hormigón armado.
- Retirada de las vías.
- Reparación de elementos de estanqueidad.
- Recolocación de la vía.
- Modificación de instalaciones (señalización, energía y comunicaciones) por causa de los trabajos.

ARTICULO 3: EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Trabajos para garantizar seguridad:

- Puesta en gálibo de los pretiles a lo largo de las dos vías, reemplazando el muro de piedra existente por elementos de hormigón armado anclados en la fábrica.
- Creación de refugios suplementarios mediante la colocación de elementos de hormigón armado anclados en la fábrica.

Dado el carácter urgente de este trabajo, fueron realizados en 2.006 por SNCF, por cuenta de RFF, por 1.117.694 € sin impuestos.

Reparación de estanqueidad:

- Retirada de vías y balasto.
- Rebaje de rellenos del extradós de las bóvedas en aquellas zonas donde el espesor de balasto a colocar en obra es insuficiente.
- Colocación de elementos de estanqueidad en toda la superficie.
- Colocación de las vías con traviesa convencional (o polivalentes, opcionalmente).

Estos trabajos ser realizarían en 4 días con interrupción de las circulaciones ferroviarias:

- En la vía de ancho ibérico, ninguna circulación en esos 4 días.
- En la vía de ancho UIC, la vía se restablecería todas las noches para el paso del talgo.

Reparación de la fábrica

- Limpieza y decapado de los mampuestos.
- Rejuntado e inyección de fisuras.
- Reconstrucción de piedras.
- Anclaje de mampuestos.

Estos trabajos se realzarían sin interrupción de las circulaciones.

Trabajos auxiliares.

- Puesta en situación provisional de instalaciones de señalización, telecomunicaciones y energía antes de los trabajos.

- Reposición de las instalaciones una vez terminados los trabajos.

Plazos.

Los trabajos de seguridad se ejecutaron entre el 9 de enero y el 12 de abril de 2.006.

Los trabajos de estanqueidad están previstos para la semana santa de 2.012.

Los trabajos de reparación de las fábrica están previstos entre marzo y junio de 2.012. Sin embargo, al no requerir estos trabajos la interrupción de las circulaciones ferroviarias, su ejecución puede retrasarse en el tiempo según la disponibilidad de empresas o interferencias con otros trabajos.

ARTICULO 4: DISPOSICIONES FINANCIERAS

4.1 Financiación.

Conforme al tratado del 1 de enero de 1980, los gastos de mantenimiento y de grandes reparaciones serán repartidos al 50 % por las dos redes, el costes de los estudios definidos en el artículo 3 está repartidos entre ADIF y RFF.

4.2 Evaluación de costes.

Los trabajos ya realizados ascienden a 1.117.694 según las condiciones económicas de 2.006.

Los gastos restantes suponen 1.850.000, según condiciones económicas de 2.008.

Se detallan los costes en el anejo 1.

La parte de estudios y trabajos que se cargarán a ADIF está exenta de IVA. Por tanto el importe total a cargar a ADIF se evalúa en 1.498.747 euros, descompuestos como sigue:

- Estudios (realización) y trabajos realizados en 2.006: 1.117.694 sin IVA.
- Estudios y trabajos pendientes de ejecución: 1.850.000 sin IVA.
- Opción de colocación de vía ibérica con traviesa polivalente: 29.800 euros.
- TOTAL 2.997.494 de los que ADIF pagaría 1.498.747 euros.

La parte de estudios y trabajos correspondientes a RFF deberá someterse a IVA y ascenderá a 1.193.877,10, de los que 195.625,10 corresponderán a IVA.

Las facturas de la empresa adjudicataria deberán mostrar el IVA únicamente en la parte de la factura que se cargará a RFF.

Antes de concursar la ejecución de los trabajos RFF dará a conocer la empresa o empresas designadas una vez analizadas las ofertas recibidas, así como la situación financiera del proyecto resultante de las condiciones ofertadas.

4.3 Modalidades de pago.

El montante final del convenio evaluado en 2.997.494 euros sin tasas según las condiciones económicas de junio de 2.0089 será automáticamente actualizado en función de la variación del índice TP02 publicado por el Boletín Oficial de Servicios de Precios mediante la aplicación del coeficiente C=TP1/TP0, en el que:

TP0: índice TP02 de enero de 2.005 (523.6)

TP1: índice TP02 conocido en el momento de la reserva de fondos.

Si, durante la ejecución de los trabajos, por motivos diferentes a la reevaluación, el montante total se sobrepasara, RFF tendrá la obligación de advertir a ADIF y emitirá toda la documentación justificativa necesaria. ADIF procederá a emitir un compromiso complementario sobre la justificación de RFF, dicha justificación deberá emitirse antes de la finalización de los trabajos y al menos seis semanas antes del envío de la primera factura que sobrepase la cifra original. RFF será reembolsada, por la mitad, de los gastos realmente hechos, mayorados por los gastos de dirección de obra.

El plazo de los trabajos está previsto en 5 meses (4 de obra más uno adicional de preparación), los pagos de la participación de ADIF serán efectuados por la presentación de factura por parte de RFF del siguiente modo:

- En el momento de la firma del convenio un primer pago antes del inicio de los trabajos igual al 100 % de los trabajos realizados en 2.006, completados por un 10 % de los trabajos pendientes de ejecutar.
- Una vez iniciados los trabajos se realizarán pagos mensuales del siguiente modo:
    - Primer mes: 20 %.
    - Segundo mes: 20 %.
    - Tercer mes: 20 %.
    - Cuarto mes: 20 %.

A la finalización de los trabajos RFF procederá, en base a los gastos reales, a la liquidación general definitiva.

Esta liquidación tendrá en cuenta los gastos efectuados por ADIF en el marco de los trabajos (no incluidos en el importe general de la convención) basados en justificación de ADIF, dichos trabajos serían tales como desplazamiento de instalaciones de Adif, personal de Adif puesto a disposición de la obra, materiales puestos a disposición de la obra.

En ese caso RFF procederá a la devolución del importe en exceso recibido o a la presentación de factura para la regularización del saldo.

Los pargos a RFF dentro del convenio se realizan a 45 días a contar a partir de la fecha de factura. En su defecto el montante sería susceptible de verse afectado por intereses de demora calculados según las tasas de interés legales mayorados en dos puntos.

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

ALSACE LORRAINE CHAMPAGNE ARDEN
BRETAGNE PAYS DE LA LOIRE—CENTRE LIMOUSIN—HAUTE ET BASSE NORMANDIE—ÎLE DE FRANCE—LANGUEDOC ROUSSILLON—
PARTENARIAT—ÉCO-RESPONSABILITÉ—RÉSEAU
NORD PAS DE CALAIS PICARDIE—PROVENCE ALPES CÔTE

Direction régionale Aquitaine - Poitou-Charentes

Bordeaux, le 07 SEP. 2010

D. Rafael Ozaeta García-Catalán
Jefe de Puentes
Dirección Ejecutiva de
Mantenimiento de Infraestructura
ADIF
Estación de Chamartín
Caracola 22
28036 MADRID

Objet : pont international sur la Bidassoa

Nos références : NC/SD D10.1167

Monsieur,

Des travaux ferroviaires sont nécessaires pour assurer la pérennité du pont international sur la Bidassoa situé sur la ligne ferroviaire Bordeaux-Irun.

Lors d'une réunion le 28 février 2001, les représentants des deux réseaux ont décidé que RFF prendrait la maîtrise d'ouvrage des études et travaux dont les coûts seraient répartis par moitié entre eux.

Les études ont été financées par une première convention signée en janvier 2004.

Une première phase de travaux pour un montant de 1 117 694 € HT a déjà été réalisée (mise aux normes des pistes et garde corps).

Le coût des travaux restant à entreprendre (réfection de l'étanchéité) a été estimé par la SNCF, maître d'œuvre, à 1 879 800 € HT aux conditions économiques de juin 2008.

Vous trouverez ci-joint un projet de convention de financement des travaux, sur lequel j'aimerais recueillir votre avis.

Les travaux d'étanchéité qui nécessitent une fermeture de la ligne pourraient être réalisés pendant le Week-end de Pâques 2012 sous réserve de la signature de cette convention. La SNCF et vos services sont en relation sur ce dossier.

Je vous remercie de l'attention que vous porterez à cette opération, qui permet de sécuriser la continuité du réseau ferroviaire entre Bordeaux et Irun.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le Chef du Service Commercial
et de Gestion du Réseau

Nathalie CAZAUX

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE
88/89 quai des Chartrons - CS80004 - 33070 Bordeaux Cedex
Tél. 33 (0)5 56 93 54 00 - Fax 33 (0)5 56 93 54 26
SIRET 412 280 737 00476 - NAF 5221Z
www.rff.fr

LIGNE DE BORDEAUX - IRUN (n°655000)

PONT INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA

Travaux de réfection de l'étanchéité
Travaux de réfection des maçonneries
Mise au gabarit des garde-corps

CONVENTION pour l'étude et la réalisation des travaux

ENTRE

L'Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, dénommé ci-après **ADIF**

d'une part

ET

L'Etablissement Public Industriel et Commercial**, Réseau ferré de France,** dénommé ci-après **RFF**,

d'autre part.

Il a été exposé ce qui suit:

Compte tenu de l'évolution des avaries constatées sur le Pont International sur la BIDASSOA, situé sur la ligne ferroviaire de Bordeaux à Irun, RFF et l'ADIF ont jugé nécessaire de réaliser des travaux de réfection de cet ouvrage.

A cet effet, au cours de la réunion du 28 février 2001, les représentants des réseaux ferroviaires français et espagnol ont décidé d'un commun accord que :
- RFF serait maître d'ouvrage de la totalité des études et travaux à réaliser sur le pont de la Bidassoa, et confierait à la SNCF un mandat de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'oeuvre
- les dépenses (études, travaux, maîtrises d'ouvrage et d'oeuvre) seraient réparties par moitié entre les deux réseaux (RFF et ADIF) conformément au traité du 1er janvier 1980.

Une première convention précisant les conditions techniques et financières de l'établissement d'un dossier d'études PROJET a été signée par les deux parties en janvier 2004.

En conséquence, il a été arrêté et convenu ce qui suit:

ARTICLE 1 - OBJET DE LA CONVENTION

La présente convention a pour objet de préciser les obligations particulières de RFF et de l'ADIF en ce qui concerne l'exécution et le financement des travaux ainsi que les modalités d'entretien ultérieur de l'ouvrage.

Les obligations d'ordre général des deux parties restent fixées, d'une part, par la réglementation en vigueur et d'autre part, par les dispositions fixées par le traité du 1er janvier 1980. Les modalités du règlement des travaux et de l'application de la TVA sont fixées par la présente convention.

ARTICLE 2 – PERIMETRE DES TRAVAUX A REALISER

Caractéristiques principales de l'ouvrage :
- pont en maçonneries à 5 travées de 22,67 m,
- longueur totale : 136,13 m (une moitié française, une moitié espagnole),
- ouvrage comportant 2 voies : côté gauche, une voie à écartement français,
  côté droit, une voie à écartement espagnol.

Les travaux à réaliser sont les suivants :

- Réfection des maçonneries (injection des fissures, scellement de pierres, rejointoiement, décapage général),
- Mise au gabarit des garde-corps et création de refuges par remplacement de la plinthe par des éléments en béton armé,
- Dépose des voies,
- Réfection de l'étanchéité,
- Repose des voies,
- Modifications des installations ferroviaires (signalisation, énergie, télécommunications) induites par les travaux.

ARTICLE 3 – EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser portent sur :

A) La mise en sécurité
- Mise au gabarit des garde-corps le long des 2 voies consistant à remplacer la plinthe existante en pierres de taille par des éléments en béton armé ancrés dans la maçonnerie conservée avec pose de nouveaux garde-corps
- Création de refuges supplémentaires par pose d'éléments en béton armé ancrés dans la maçonnerie conservée

Compte tenu de leur caractère urgent, ces travaux ont été réalisés en 2006 par la SNCF pour le compte de RFF pour un montant de 1 117 694 € HT.

B) La réfection de l'étanchéité
- Dépose des voies et évacuation du ballast
- Rescindement de l'extrados dans les zones où l'épaisseur de ballast à mettre en œuvre est insuffisante,

- Mise en œuvre d'une étanchéité sur toute la surface de l'extrados de l'ouvrage,
- Repose des voies avec traverses conventionnelles (avec traverses polyvalentes en option)

Ces travaux seront réalisés sur 4 jours avec interruptions des circulations ferroviaires :
- sur la voie à écartement espagnol, aucune circulation ne se fera pendant ces 4 jours,
- sur la voie à écartement français, la voie sera rétablie toutes les nuits pour le passage du TALGO.

C) La réfection des maçonneries
- Décapage des maçonneries sur la totalité de l'ouvrage
- Rejointoiement, colmatage et injection de fissures,
- Reconstitution de corbeaux et de pierres de bandeaux et parapets,
- Ancrages de maçonneries.

Ces travaux seront réalisés sans interférence sur les circulations ferroviaires.

D) Les travaux connexes
- Mise en provisoire des installations de signalisation, télécommunication et énergie électrique avant les travaux de Génie Civil,
- Remise en définitif de ces installations à la fin des travaux.

3.2 – Délais

Les travaux de mise en sécurité ont été réalisés du 09 janvier au 12 avril 2006.

Les travaux de réfection de l'étanchéité sont prévus se dérouler durant la semaine de Pâques 2012

Les travaux de réfection des maçonneries sont prévus de mars à juin 2012. Toutefois, ces travaux étant réalisés sans conséquence sur les circulations ferroviaires, leur exécution peut être décalée dans le temps suivant les disponibilités des entreprises, interférences entre travaux de nature différentes, etc....

ARTICLE 4 - DISPOSITIONS FINANCIERES

4.1 - Principe de financement

Conformément au traité de 1980 stipulant que *les dépenses d'entretien et de grosses réparations sont réparties par moitié entre les deux réseaux*, le coût des études et travaux définis à l'article 3 est réparti par moitié entre RFF et l'ADIF.

4.2 - Evaluation des dépenses

Les dépenses déjà réalisées s'élèvent à 1 117 694 € HT aux conditions économiques de février 2006.

Les dépenses restant à engager ont été estimées à 1 850 000 € HT aux conditions économiques de juin 2008.

Un détail de ces coûts est joint en annexe 1.

La part des études et travaux à la charge de l'ADIF, portant sur la partie de l'ouvrage situé en Espagne, est exonérée de la TVA. En conséquence, le montant total à la charge de l'ADIF est évalué à 1 498 747 euros HT se décomposant comme suit:

Libellé des opérations	Montant en € HT
Etudes (phase réalisation) et travaux réalisés en 2006 (CE 02.06)	1 117 694
Etudes (phase réalisation) et travaux restant à réaliser (CE 06.08)	1 850 000
Option : repose voie ibérique avec traverses polyvalentes (CE 06.08)	29 800
Montant total	**2 997 494**
MONTANT du par l'ADIF (50%) :	**1 498 747**

La part des études et travaux à la charge de la SNCF doit être soumise à la TVA et se montera donc TTC à 1 193877,10 euros dont 195 625,10 euros de TVA.
Les factures de l'entreprise sollicitée devront faire apparaître cette TVA sur la seule part de facture à charge de la SNCF.

Avant passation du marché pour l'exécution des travaux lui incombant, la SNCF fera connaître à la RENFE l'entreprise (ou les entreprises) désignée(s) par le dépouillement des offres remises ainsi que la situation financière du projet résultant des conditions faites par cette entreprise (ces entreprises).

4.3 - Modalités de règlement

Le montant de la convention, évalué à 2 997 494 € HT aux conditions économiques de juin 2008 sera automatiquement réévalué en fonction de la variation de l'index TP02 publié par le « Bulletin Officiel des Services des Prix » (BOSP) par application à chaque demande d'acompte du coefficient $C = \frac{TP1}{TP0}$ dans lequel :

TP0 = index TP02 de janvier 2005 = 523,6
TP1 = index TP02 connu au moment de l'appel des fonds

Si, en cours de travaux, pour une cause autre que la réévaluation susvisée, le montant ci-dessus doit être dépassé, RFF avertira impérativement l'ADIF et produira tous les éléments justificatifs nécessaires. L'ADIF procédera à un engagement complémentaire sur avis justificatif de RFF. L'avis justificatif sera adressé en principe avant achèvement des travaux et au moins six semaines avant l'envoi de la première facture qui conduit à un dépassement du montant. RFF sera remboursé, pour moitié, des dépenses réellement faites, majorées des frais de maîtrise d'ouvrage et d'œuvre.

La durée prévisible des travaux étant de 5 mois (4 mois sur site plus un mois de préparation), les règlements de la participation de l'ADIF seront effectués sur présentation d'acomptes par RFF dans les conditions suivantes :

- Sitôt la signature de la convention, un premier versement conditionnant le démarrage des travaux égal à 100% des travaux déjà réalisés en 2006, complété par 10 % du montant estimé des travaux restant à réaliser

- Mensuellement sitôt démarrage des travaux restant à réaliser :

1er mois : 20% 3ème mois : 20%
2ème mois : 20% 4ème mois : 20%

Une copie de l'ordre de service sera jointe au premier acompte.

En fin de travaux, RFF procédera sur la base des dépenses réellement faites, à l'établissement du décompte général et définitif.

Ce décompte tiendra compte des dépenses effectuées par l'ADIF dans le cadre de ces travaux (non prises en compte dans le montant évalué de la convention) sur avis justificatifs de l'ADIF telles que :
- déplacements d'installations appartenant à l'ADIF,
- personnel mis à disposition (agents SE et Caténaire, ...) par l'ADIF,
- matériels mis à disposition (bourreuse à écartement espagnol, ...) par l'ADIF.

RFF procédera alors suivant le cas :
- soit au reversement du trop perçu
- soit à la présentation d'une facture pour le règlement du solde.

Les sommes dues à RFF au titre de chaque convention sont payées dans un délai de 45 jours, à compter de la date d'émission de la facture. A défaut, le montant dû est passible d'intérêts moratoires calculés au taux d'intérêt légal majoré de deux points.
Les dates et références de paiement sont portées à la connaissance de RFF par courrier.

Le paiement est effectué par virement bancaire portant numéro de référence de la facture (numéro porté dans le libellé du virement) à :

Bénéficiaire	Etablissement Agence	Code Etablissement	Code Guichet	N° de compte	Clé
RFF	Société Générale Agence Opéra à Paris	30003	03620	00020062145	94

ARTICLE 5 - DOMICILIATION DE FACTURATION

RFF : Direction Régionale Aquitaine Poitou-Charentes
89 quai des Chartrons CS80004
33070 BORDEAUX CEDEX

l'ADIF : Direccion Ejecutiva de Mantenimiento
De Infraestructura
Estacion de Chamartin
Caracola 22
28036 MADRID

ARTICLE 6 – ENTRETIEN DE L'OUVRAGE

Les conditions dans lesquelles est réalisé l'entretien de l'ouvrage sont fixées par les dispositions du traité du 1er janvier 1980 entre la SNCF et la RENFE.

ARTICLE 7 - ENREGISTREMENT

Les frais de timbre et d'enregistrement seront à la charge de celle des parties qui entendrait soumettre la présente convention à la formalité.

La présente convention est établie en deux exemplaires originaux. Elle prendra effet à la date de sa signature par les deux parties.

A MADRID, le

POUR l'ADIF,
EL DIRECTOR GERENTE

A BORDEAUX, le

POUR RFF,
LE DIRECTEUR REGIONAL
de la Région Poitou-Charentes Aquitaine,

RECAPITULATIF GENERAL		PI-OA
Région	**BORDEAUX**	
Ligne	**Bordeaux - Irun - 655000**	
Titre du Projet	**Pont sur La Bidassoa**	
	Réfection de l'ouvrage	
Conditions économiques	**janv-05**	
Date	**08-août-05**	
N° Tél du rédacteur	**47 18 72**	
Dossier n°		**PHASE PROJET**

		Entreprise de travaux	Matières	SNCF Entrepreneur	Total Rubrique
Rub. 10	**VOIE et BALLASTAGE**	**244 000**	**30 000**		**274 000**
Rub. 20	**ASSAINISSEMENT, CLÔTURES,**				
Rub. 30	**OUVRAGES D'ART**	**1 058 800**		**340 000**	**1 398 800**
	Réfection des maçonneries	418 400		43 000	
	Mise en sécurité	292 800		241 000	
	Réfection de l'étanchéité	347 600		56 000	
Rub. 40	**SIGNALISATION**	**2 900**	**3 000**	**3 500**	**9 400**
Rub. TC	**INSTALLATIONS DE TELECOM,**	**4 400**	**9 000**	**6 600**	**20 000**
Rub. 60	**TRACTION ELECTRIQUE**				
Rub. 70	**BATIMENTS**				
Rub. 92	**INSTALLATIONS ELECTRIQUES**	**1 600**	**500**	**900**	**3 000**
Rub. 93	**INSTAL, INFORM, VOYAGEURS**				
	TOTAL	**1 311 700**	**42 500**	**351 000**	**1 705 200**

sous TOTAL	**1 705 200 €**
PAI (5%)	**85 260 €**
TOTAL Travaux	**1 790 460 €**
MOE phase REA	**156 392 €**
MONTANT TOTAL y compris MOE REA	**1 946 850 €**
MC2 phase REA	**12 307 €**
MONTANT TOTAL y compris MC2 REA	**1 959 160 €**
MMO phase REA	**37 290 €**
MONTANT TOTAL y compris MMO REA	**1 996 450 €**
MONTANT TOTAL PHASE REALISATION	**1 996 450 €**

G:\ING23OA\Groupe\COURRIER\NIGER\Bidassoa\Détail estimatif PRO.xls

RUBRIQUE 10 - Voie et ballastage, Matériels fixes INFRA		PIEG
Région	BORDEAUX	
Ligne de	Bordeaux	
à	Irun	
N° de classement géographique	655000	
Titre du Projet	Pont sur la Bidassoa Réfection de l'étanchéité	
Phase	PRO	
Conditions économiques	janv-05	
Coefficient	k = 1.69 base 01/85	

Principal de la dépense	Entreprise de travaux	Matériaux de carrière	Matériels voie	SNCF Entrepreneur	Totaux
Report détail estimatif	152 000	30 000			
Montant Brut (MB)	**152 000**	**30 000**			**000**
Plus values					
Phases provisoires sur travaux	30 000				
Maj. pour tx. dimanche et jour férié rand poste, IDF, ligne UIC 1 à 3 (% sur travaux)	62 000				
Sous Total	**244 000**	**30 000**			**000**
Montant Brut en Principal (MBP)	**244 000**	**30 000**			**000**

Provisions pour Aléas et Imprévus (PAI)	5%	du MBP	00

DETAIL ESTIMATIF ***Phase Projet***

Pont de la Bidassoa base janvier-05

Rubrique 10 : Voie et Ballastage

ENTREPRISE

libellé	unité	quantité	prix unitaire	total
DEPOSE ET REPOSE VOIE A ECARTEMENT ESPAGNOL				
(dépose totale de la voie et repose après travaux d'étanchéité complète du pont)				
Coupes de rails et création de joint dans BS 0.11	u	4	170	680
dépose et rangt 1/2 BS 0.11 compris dégarnissage	u	1	3 800	3 800
dépose et rangt BS 0.13 compris dégarnissage	u	1	6 600	3 300
dépose de voie compris dégarnissage	mlv	102	42	4 284
Chargement + déchargement de voie au dépôt	mlv	102	16	1 632
chargement + déchargement de voie au chantier	mlv	102	16	1 632
déchargement ballast	t	370	10	3 700
repose de voie	mlv	102	36	3 672
repose BS 0.13	u	1	18 000	18 000
repose 1/2 BS 0.11	u	1	11 000	11 000
Soudures aluminothermiques	u	4	400	1 600
BML	j	1	6 700	6 700
DEPOSE ET REPOSE VOIE A ECARTEMENT UIC				
(dépose et repose de la voie en fonction de l'avancement des travaux d'étanchéité)				
chargement + déchargement matériel de voie	t	13	100	1 300
Coupes de rails et création de joint	u	6	170	1 020
dépose et repose 1/2 BS 0.11	u	1	12 000	12 000
dépose et repose BS 0.11	u	1	24 000	24 000
déchargement ballast	t	430	10	4 300
dépose et repose de voie compris dégarnissage	mlv	121	42	5 082
Soudures aluminothermiques	u	8	400	3 200
BML	j	4	6 700	26 800
Nivellement complémentaire	j	1	6 700	6 700
Divers	f	1	7 598	7 598
TOTAL TRAVAUX ENTREPRISE				**152 000**

MATERIAUX

libellé	Unité	quantité	prix unitaire	total
fourniture de ballast 25/50 RC 600<T<1000	t	800	36	28 800
Divers	f	1	1 200	1 200
TOTAL MATERIAUX DE CARRIERE				**30 000**

SNCF

DELEGATION REGIONALE A L'INFRASTRUCTURE
POLE REGIONAL INGENIERIE
GROUPE OUVRAGES D'ART
PRI.TL.OA

Affaire libellée en : Euros hors TVA

Ligne de Bordeaux à Irun
Km 233+251
Réfection du pont international sur la Bidassoa
(Réparation des maçonneries)
Phase PRO (C.E. : 01/01/2004)

AVANT METRE

RECAPITULATION PAR PARTIES D'OUVRAGE OU LIEUX

Désignation des parties d'ouvrage ou lieux	Désignation des recueils de prix S.N.C.F.				Bordereaux de prix	Totaux compris minoration ou majoration
REPARATION DES MACONNERIES					418 425.00	418 425.00
Totaux partiels par recueils					418 425.00	418 425.00
Minorations ou majorations par recueils (1)						
Totaux par recueils					418 425.00	418 425.00

Montant des fournitures	0.00
MONTANT TOTAL APPROXIMATIF "hors TVA".....	418 425.00

(1) Valeur en pourcentage

Travaux à régler sur	N° de l'article	Nature des travaux	Total quantité et unité	Prix unitaire	CR	Montant	Ligne
		PO : REPARATION DES MACONNERIES					
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB1	INSTALLATION DE CHANTIER	1.000 ens.	44 500.00	1.000	44 500.00	1
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB2	ECHAFAUDAGES, NACELLES ET PASSERELLES DE SERVICES	1.000 ens.	136 000.00	1.000	136 000.00	2
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB3	DECAPAGE DE LA MACONNERIE SUR LA TOTALITE DE L'OUVRAGE	2 600.000 m2	9.00	1.000	23 400.00	3
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB4.1	REJOINTOIEMENT DES MACONNERIES DE TYMPANS (jusqu'à 7 c m de profondeur)	260.000 m2	35.00	1.000	9 100.00	4
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB4.2	REJOINTOIEMENT DES MACONNERIES SUR LES AVANTS ET ARRIERES BECS DE PILES (jusqu'à 7 c m de profondeur)	85.000 m2	30.00	1.000	2 550.00	5
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB5.1	REJOINTOIEMENT DES MACONNERIES DE TYMPANS (pour des profondeurs > à 7cm)	40.000 m2	45.00	1.000	1 800.00	6
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB5.2	REJOINTOIEMENT DES MACONNERIES SUR LES AVANTS ET ARRIERES BECS DES PILES (pour des profondeurs > à 7cm)	15.000 m2	40.00	1.000	600.00	7
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB6	REPARATION DE MODILLONS OU CORBEAUX CASSES	10.000 u	450.00	1.000	4 500.00	8
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB7	REPRISE DES EPAUFFRURES DU BETON DE LA VOUTE N°3	20.000 m2	80.00	1.000	1 600.00	9
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB8.1	RECONSTITUTION DES VOUSSOIRS BANDEAUX PAR B.P. (purge comprise entre 5 et 10 cm d'ép.)	6.250 m2	320.00	1.000	2 000.00	10
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB8.2	RECONSTITUTION DES VOUSSOIRS BANDEAUX PAR B.P. (purge comprise entre 10 et 20 cm d'ép.)	6.250 m2	380.00	1.000	2 375.00	11
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB9	RECONSTITUTION DE LA MACONNERIE DES BANDEAUX PAR B.P. ARME (purge comprise entre 20 et 30 cm)	250.000 m2	585.00	1.000	146 250.00	12
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB10.1	ANCRAGES VERTICAUX DE VOUSSOIRS DE BANDEAUX (pour des longueurs de 1.50 m)	17.000 u	150.00	1.000	2 550.00	13

Travaux à régler sur	N° de l'article	Nature des travaux	Total quantité et unité	Prix unitaire	CR	Montant	Ligne
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB10.2	ANCRAGES VERTICAUX DE VOUSSOIRS DE BANDEAUX (pour des longueurs de 2.50 m)	18.000 u	250.00	1.000	4 500.00	14
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB11.1	ANCRAGES HORIZONTAUX DE VOUSSOIRS DE BANDEAUX (pour des longueurs de 1.50 m)	10.000 u	140.00	1.000	1 400.00	15
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB11.2	ANCRAGES HORIZONTAUX DE VOUSSOIRS DE BANDEAUX (pour des longueurs de 2.50 m)	10.000 u	230.00	1.000	2 300.00	16
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB12	REALISATION DE TIRANTS D'ANCRAGE DE BOULONNAGE DES LIBAGES d'AVANT ET D'ARRIERE BEC	40.000 u	450.00	1.000	18 000.00	17
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB13	REFECTION DE LA MACONNERIE DE REFUGE COTE VOIE SNCF SUR P2	1.000 ens.	2 000.00	1.000	2 000.00	18
Bordereau de prix Bidassoa 2- PRO	PB14	INJECTION DE FISSURES OU FRACTURES	200.000 dm3	65.00	1.000	13 000.00	19
			Total PO REPARATION DES MACONNEI			418 425.00	

DELEGATION REGIONALE A L'INFRASTRUCTURE
POLE REGIONAL INGENIERIE
GROUPE OUVRAGES D'ART
PRI.TL.OA

Affaire libellée en : Euros hors TVA

Ligne de Bordeaux à Irun
Km 233+251
Réfection du pont international sur la Bidassoa
(Etanchéité, plinthes, refuges et garde-corps)
Phase PRO (C.E. : 01/01/2004)

AVANT METRE

RECAPITULATION PAR PARTIES D'OUVRAGE OU LIEUX

Désignation des parties d'ouvrage ou lieux	Désignation des recueils de prix S.N.C.F.				Bordereaux de prix	Totaux compris minoration ou majoration
	220 OA Fasc.20					
TRAVAUX SUR PLINTHES & REFUGES	125 552,50				91 910.00	292 794.00
ETANCHEITE	1 365,00				345 388.55	347 572.55
Totaux partiels par recueils	126 917.50				437 298.55	640 366.55
Minorations ou majorations par recueils (1)	+60.00 %					
Totaux par recueils	203 068.00				437 298.55	640 366.55
Montant des fournitures						0.00
MONTANT TOTAL APPROXIMATIF "hors TVA".....						640 366.55

(1) Valeur en pourcentage

Affaire libellée en : Euros hors TVA

Travaux à régler sur	N° de l'article	Nature des travaux	Total quantité et unité	Prix unitaire	CR	Montant	Ligne
		PO : TRAVAUX SUR PLINTHES & REFUGES					
		SPO : Préfabrication					
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	60001	Etudes de composition et épreuves d'étude	1.000 u	3 810.00	1.000	3 810.00	1
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	60020	Béton 35 MPa et 45 MPa E1/2a/2b1 BA/BP	70.000 m3	180.00	1.000	12 600.00	2
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	62005	Armatures à haute adhérence (HA) nuance FeE 500	3 500.000 kg	1.00	1.000	3 500.00	3
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	61001	Coffrages rigides de toute nature pour parements ordinaires (3ème catégorie)	250.000 m2	48.50	1.000	12 125.00	4
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	61002	Coffrages rigides de toute nature pour parements fins (2ème catégorie)	150.000 m2	60.50	1.000	9 075.00	5
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	31001	Etalements soutiens de coffrages verticaux ou inclinés < ou = 4 m	350.000 m2	6.00	1.000	2 100.00	6
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	31006	Etaiements soutiens de coffrages horizontaux pour ouvrages courants ou de passerelles de service	10.000 m3	15.00	1.000	150.00	7
		Total SPO: Préfabrication hors Maj/Min : 43 360.000					
		SPO : Travaux sur site					
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	42235	Dépose de gardes corps	10.000 t	225.00	1.000	2 250.00	8
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	56001	Démolition partielle ou totale de maçonnerie	65.000 m3	106.50	1.000	6 922.50	9
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB1	Pose de garde-corps provisoires	230.000 ml	109.60	1.000	25 208.00	10
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	11006	Fouilles pour établissement d'ouvrages d'art jusqu'à 4 m de profondeur	85.000 m3	7.60	1.000	646.00	11
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	11014	Plus value pour renforcement de blindage	50.000 m2	180.00	1.000	9 000.00	12

Travaux à régler sur	N° de l'article	Nature des travaux	Total quantité et unité	Prix unitaire	CR	Montant	Ligne
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	12001	Reprise de tous déblais ou matériaux, chargement sur tous wagons ou véhicules	150.000 m3	1.50	1.000	225.00	13
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	12003	Déchargement de tous déblais ou matériaux à partir de wagons ou véhicules non automatique	150.000 m3	1.50	1.000	225.00	14
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	12007	Transport supplémentaire de tous déblais gravois ou matériaux 150*5 = 750.00	750.000 m3	2.20	1.000	1 650.00	15
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	56015	Décapage et mise en état de recette	175.000 m2	12.00	1.000	2 100.00	16
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	56002	Découpage pour une profondeur inférieure ou égale à 10 cm	275.000 m	18.00	1.000	4 950.00	17
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	56003	Découpage par cm supplémentaire de profondeur au delà de 10 cm	7 000.000 m	1.80	1.000	12 600.00	18
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB2	Application manuelle d'enduit jusqu'à 2 cm d'épaisseur	10.000 m2	96.60	1.000	966.00	19
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB3	Application manuelle d'enduit armé de 2 à 4 cm d'épaisseur	20.000 m2	127.80	1.000	2 556.00	20
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB4	Coulage d'un micro-béton (D < 8 mm) ou d'un mortier armé prêt à l'emploi	2.000 m3	2 190.00	1.000	4 380.00	21
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	53005	Parements de pierres de taille et moellons piqués jusqu'à 5 cm de profondeur	120.000 m	3.80	1.000	456.00	22
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	65046	Mise en place d'éléments préfabriqués y compris réglage à bain de mortier et scellement	70.000 m3	455.00	1.000	31 850.00	23
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	62034	Scellement d'armatures de diamètre égal à 20 mm	12.000 u	24.00	1.000	288.00	24
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	62032	Scellement d'armatures de diamètre égal à 14 mm	235.000 u	13.50	1.000	3 172.50	25

Travaux à régler sur	N° de l'article	Nature des travaux	Total quantité et unité	Prix unitaire	CR	Montant	Ligne
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	62005	Armatures à haute adhérence (HA) nuance FeE 500	250.000 kg	1.00	1.000	250.00	26
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	41606	Fourniture et fabrication d'éléments de serrurerie divers en acier	1.000 t	2 740.00	1.000	2 740.00	27
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	41608	Mise en place d'éléments de serrurerie divers en acier ou métal léger	1.000 t	605.00	1.000	605.00	28
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	60020	Béton 35 MPa et 45 MPa E1/2a/2b1 BA/BP	5.000 m3	180.00	1.000	900.00	29
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	61001	Coffrages rigides de toute nature pour parements ordinaires (3ème catégorie)	25.000 m2	48.50	1.000	1 212.50	30
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	31001	Etaiements soutiens de coffrages verticaux ou inclinés < ou = 4 m	25.000 m2	6.00	1.000	150.00	31
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB5	Fourniture et pose de garde-corps métallique	245.000 ml	240.00	1.000	58 800.00	32
		Total SPO: Travaux sur site hors Maj/Min : 174 102.500					
			Total PO TRAVAUX SUR PLINTHES & R			217 462.50	

Travaux à régler sur	N° de l'article	Nature des travaux	Total quantité et unité	Prix unitaire	CR	Montant	Ligne
		PO : ETANCHEITE					
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB11	Dégarnissage de ballast	140.000 ml	200.00	1.000	28 000.00	33
Bordereau de prix OA Bord. type	B56004	Rescindement dont profondeur varie entre 0 cm exclus et 10 cm inclus	600.000 m2	97.55	1.000	58 530.00	34
Bordereau de prix OA Bord. type	B56005	Rescindement dont profondeur varie entre 10 cm exclus et 15 cm inclus	250.000 m2	129.70	1.000	32 425.00	35
Bordereau de prix OA Bord. type	B56006	Rescindement dont profondeur varie entre 15 cm exclus et 20 cm inclus	150.000 m2	162.95	1.000	24 442.50	36
Bordereau de prix OA Bord. type	B56007	Rescindement dont profondeur est supérieure à 20 cm	50.000 m2	195.10	1.000	9 755.00	37
Bordereau de prix OA Bord. type	B55006	Forages dans sols, roches ou maçonnerie au delà de 78 mm avec outillage par rotation seule	4.000 m	163.00	1.000	652.00	38
Bordereau de prix OA Bord. type	B54023	Décapage de parement à l'eau sous pression ou haute pression	550.000 m2	6.45	1.000	3 547.50	39
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB6	Remplissage au mortier pulvérulent des défaults liés à la démolition des maçonneries sous voies	300.000 m2	162.95	1.000	48 885.00	40
Bordereau de prix OA Bord. type	B84002	Complexes d'étanchéité non adhérent (feutre, chape, feutre) tranche comprise entre 201 et 1000 m²	500.000 m2	75.00	1.000	37 500.00	41
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB7	Remplacement de la trappe d'accès à la chambre de mine	1.000 ens.	750.00	1.000	750.00	42
Bordereau de prix OA Bord. type	B81010	Couche de forme en enrobé à froid (de type ASPAROC), tranche comprise entre 201 et 1000 m²	500.000 m2	56.80	1.000	28 400.00	43
Bordereau de prix OA Bord. type	B83102	Chape préfabriquée en bitume polymère armée, tranche comprise entre 201 et 1000 m²	520.000 m2	23.60	1.000	12 272.00	44
Bordereau de prix OA Bord. type	B83104	Maj sur prix B83102	20.000 Maj.	23.60	1.000	472.00	45
Bordereau de prix OA Bord. type	B83202	Contre chape préfabriquée, tranche comprise entre 201 et 1000 m²	500.000 m2	22.50	1.000	11 250.00	46

Travaux à régler sur	N° de l'article	Nature des travaux	Total quantité et unité	Prix unitaire	CR	Montant	Ligne
Bordereau de prix OA Bord. type	B83205	Fourniture et pose d'une 2ème contre chape préfabriquée, tranche comprise entre 201 et 1000 m²	500.000 m2	22.50	1.000	11 250.00	47
Bordereau de prix OA Bord. type	B83208	Feutre anti poinçonnant, tranche comprise entre 201 et 1000 m²	500.000 m2	5.80	1.000	2 900.00	48
Bordereau de prix OA Bord. type	B83210	Maj sur prix B83202	20.000 Maj.	11.25	1.000	225.00	49
Bordereau de prix OA Bord. type	B83210	Maj sur prix B83205	20.000 Maj.	11.25	1.000	225.00	50
Bordereau de prix OA Bord. type	B83210	Maj sur prix B83208	20.000 Maj.	2.90	1.000	58.00	51
Bordereau de prix OA Bord. type	B87102	Solin de raccordement en mortier de résine	280.000 m	16.30	1.000	4 564.00	52
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB8	Protection des relevés d'étanchéité	280.000 ml	78.30	1.000	21 924.00	53
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB9.1	Création d'exutoire sans forage	3.000 u	976.15	1.000	2 928.45	54
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB9.2	Création d'exutoire avec forage	2.000 u	894.45	1.000	1 788.90	55
Bordereau de prix OA Bord. type	B11006	Fouilles pour établissement d'ouvrages d'art jusqu'à 4 m de profondeur	2.000 m3	16.30	1.000	32.60	56
Bordereau de prix OA Bord. type	B12001	Reprise de tous déblais ou matériaux, chargement sur tous wagons ou véhicules	2.000 m3	3.20	1.000	6.40	57
Bordereau de prix OA Bord. type	B12007	Transport supplémentaire de tous déblais gravois ou matériaux	10.000 m3	4.70	1.000	47.00	58
Bordereau de prix OA Bord. type	B88012	Drains cylindriques en béton poreux, tuyau à radier étanche ø > à 80 mm et < ou = à 150 mm	20.000 m	48.25	1.000	965.00	59
Bordereau de prix OA Bord. type	B77810	Mise en place de géosynthétique	22.000 m2	12.90	1.000	283.80	60

Travaux à régler sur	N° de l'article	Nature des travaux	Total quantité et unité	Prix unitaire	CR	Montant	Ligne
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB10	Fourniture et mise en oeuvre de galets 40/60 pour drainage	2.000 m3	178.90	1.000	357.80	61
Fascicule de prix 220 OA Fasc.20 éd. 2002	57003	Descente d'eau sur talus	30.000 m	45.50	1.000	1 365.00	62
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB12	Ouvrage de raccordement entre tête de buse et descentes d'eau	2.000 u	271.90	1.000	543.80	63
Bordereau de prix Bidassoa 1 - PRO	PB13	Ouvrage de sortie à l'aval des descente d'eau	2.000 u	203.90	1.000	407.80	64
				Total PO ETANCHEITE		346 753.55	

DE_SNCF-Entrepreneur_PRA-Bidassoa_Pistes-préfabriquées.xls
DE_Récap

ANNEXE 1

RECAPITULATIF GENERAL

Région BORDEAUX
Etablissement SUD AQUITAINE
UP Voie de BAYONNE
Ligne Bordeaux - Irun
Titre du Projet Gare d'Hendaye: PRA International sur la Bidassoa
Etanchéité et Remise en état des maçonneries
Conditions économiques
K
Date
Nom et Tél du Rédacteur : BARAILLER Tél: 43 82 78

Libellé	Entreprise de travaux (1)	Matières (2)	SNCF Entrepreneur (3)	Somme à valoir (4)	Total Rubrique
Phase 1 : Travaux préparatoires:					
Pistes préfabriquées:			240 789,02 €		240 789,02 €
TOTAL			240 789,02 €		240 789,02 €

Sous TOTAL		240 789,02 €
Provision pour aléas et imprévus	PAI 5%	12 039,45 €
Maîtrise d' Œuvre (% ou forfait)	Total MOE	
	TOTAL y c. MOE	
Maîtrise d'ouvrage	MOA 3%	
	MONTANT du PROJET	

(1) Voir devis des Entreprises
(2) Fournir détail estimatif
(3) Forfait ou D.E.
(4) 5% du montant des dépenses de l'Entreprise et des Matières

libellé ressource	code	unité d'oeuvre	Taux national EVEN	Quantité	Montant
Main d'oeuvre EVEN					
MAIN D'OEUVRE EVEN TECHNICO	VAT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN CATENAIRE	VCT	heure	46,57 €	553	25 753,21 €
MAIN D'OEUVRE EVEN ENCADREMENT	VED	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN EQ SPECIALISEES	VES	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN VOIE	VEV	heure	46,57 €	2763	128 672,91 €
MAIN D'OEUVRE EVEN GARDIENNAGE PN	VGB	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN INFORMATIQUE	VIT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien opérationnel SE,SM,CAT	VKG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien operationnel TELECOM	VKT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE technicien opérationnel EALE EMRE	VKU	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien opérationnel VOIE	VKV	heure	46,57 €		
MAIN DOEUVRE EVEN LT	VLT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SEG	VSG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SM	VSM	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SET	VST	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EALE EMRE	VSU	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SURV TRAVAUX	VSX	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN ADMINISTRATIF	VTA	heure	46,57 €		
Main d'oeuvre ELOG					
MAIN D'OEUVRE ELOG TECHNICO	LAT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG CREM	LCR	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG CAT	LCT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG ENCADREMENT	LED	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG EQ SPECIALISEES	LES	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG VOIE	LEV	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG INFORMATIQUE	LIT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel SE,SM,CAT	LKG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel Telecom	LKT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel VOIE	LKV	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG LT	LLT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SOUDEUR ALU	LSA	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SEG	LSG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SM	LSM	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SOUDEUR ARC	LSR	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SET	LST	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SURV TRAVAUX	LSX	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG ADMINISTRATIF	LTA	heure	46,57 €		
Main d'oeuvre autre					
MAIN D'OEUVRE RENFORT TRPT-MVT	AEX	heure	45,67 €	1105	50 465,35 €
MAIN DOEUVRE CONDUITE TRACTION	ATR	journée	509,58 €		
MAIN DOEUVRE REGIONALE TRANSPORT MVT	ART	heure	52,00 €		
MAIN DOEUVRE REGIONALE EQUIPEMENT	ARE	heure	63,00 €		
Draisines					
DRAISINES STANDARD (ex draisines DU84)	DUS	journée	466,22 €		
DRAISINES AVEC GRUE DE FORTE PUISSANCE (ex D94)	DUM	journée	695,05 €		
Draisine LGV	DLG	journée	1 169,67 €		
DRAISINES GROUPE 6 (ex DAU)	DU6	journée	466,22 €		
Locotracteurs					
Locotracteur	YOY	journée	474,62 €	65	30 850,30 €
Locomotives					
Locomotive Diesel	DIE	journée	932,28 €		
Locomotive Electrique	ELE	journée	932,28 €		
Wagons					
Wagons du parc de service V	WAG	journée	15,53 €	325	5 047,25 €
Moyens de cantonnement	WCA	€	1,00 €		
Autres types de wagons	WAU	€	1,00 €		
Rames de rechargement de rails	RRR	journée	296,54 €		
Ensemble de rechargement de rails	GOU	journée	812,00 €		
				TOTAL	**240 789,02 €**

Renvoi:

RECAPITULATIF GENERAL

ANNEXE 3

Région BORDEAUX
Etablissement SUD AQUITAINE
UP Voie de BAYONNE
Ligne Bordeaux - Irun
Titre du Projet Gare d'Hendaye: PRA International sur la Bidassoa
Etanchéité et Remise en état des maçonneries
Conditions économiques
K

Date 08/08/2005
Nom et Tél du Rédacteur : BARAILLER **Tél: 43 82 78**

Libellé	Entreprise de travaux (1)	Matières (2)	SNCF Entrepreneur (3)	Somme à valoir (4)	Total Rubrique
Phase 3 : Travaux de Remise en état des maçonneries:			43 123,82 €		43 123,82 €
TOTAL			43 123,82 €		43 123,82 €

Sous TOTAL			43 123,82 €
Provision pour aléas et imprévus	**PAI**	**5%**	2 156,19 €
Maîtrise d' Œuvre (% ou forfait)	**Total MOE**		
TOTAL y c. MOE			
Maîtrise d'ouvrage	**MOA**	**3%**	
MONTANT du PROJET			

(1) Voir devis des Entreprises
(2) Fournir détail estimatif
(3) Forfait ou D.E.
(4) 5% du montant des dépenses de l'Entreprise et des Matières

libellé ressource	code	unité d'oeuvre	Taux national EVEN	Quantité	Montant
Main d'oeuvre EVEN					
MAIN D'OEUVRE EVEN TECHNICO	VAT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN CATENAIRE	VCT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN ENCADREMENT	VED	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN EQ SPECIALISEES	VES	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN VOIE	VEV	heure	46,57 €	926	43 123,82 €
MAIN D'OEUVRE EVEN GARDIENNAGE PN	VGB	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN INFORMATIQUE	VIT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien opérationnel SE,SM,CAT	VKG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien operationnel TELECOM	VKT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE technicien opérationnel EALE EMRE	VKU	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien opérationnel VOIE	VKV	heure	46,57 €		
MAIN DOEUVRE EVEN LT	VLT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SEG	VSG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SM	VSM	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SET	VST	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EALE EMRE	VSU	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SURV TRAVAUX	VSX	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN ADMINISTRATIF	VTA	heure	46,57 €		
Main d'oeuvre ELOG					
MAIN D'OEUVRE ELOG TECHNICO	LAT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG CREM	LCR	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG CAT	LCT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG ENCADREMENT	LED	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG EQ SPECIALISEES	LES	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG VOIE	LEV	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG INFORMATIQUE	LIT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel SE,SM,CAT	LKG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel Telecom	LKT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel VOIE	LKV	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG LT	LLT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SOUDEUR ALU	LSA	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SEG	LSG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SM	LSM	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SOUDEUR ARC	LSR	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SET	LST	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SURV TRAVAUX	LSX	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG ADMINISTRATIF	LTA	heure	46,57 €		
Main d'oeuvre autre					
MAIN D'OEUVRE RENFORT TRPT-MVT	AEX	heure	45,67 €		
MAIN DOEUVRE CONDUITE TRACTION	ATR	journée	509,58 €		
MAIN DOEUVRE REGIONALE TRANSPORT MVT	ART	heure	52,00 €		
MAIN DOEUVRE REGIONALE EQUIPEMENT	ARE	heure	63,00 €		
Draisines					
DRAISINES STANDARD (ex draisines DU84)	DUS	journée	466,22 €		
DRAISINES AVEC GRUE DE FORTE PUISSANCE (ex D94)	DUM	journée	695,05 €		
Draisine LGV	DLG	journée	1 169,67 €		
DRAISINES GROUPE 6 (ex DAU)	DU6	journée	466,22 €		
Locotracteurs					
Locotracteur	YOY	journée	474,62 €		
Locomotives					
Locomotive Diesel	DIE	journée	932,28 €		
Locomotive Electrique	ELE	journée	932,28 €		
Wagons					
Wagons du parc de service V	WAG	journée	15,53 €		
Moyens de cantonnement	WCA	€	1,00 €		
Autres types de wagons	WAU	€	1,00 €		
Rames de rechargement de rails	RRR	journée	296,54 €		
Ensemble de rechargement de rails	GOU	journée	812,00 €		
				TOTAL	43 123,82 €

Renvoi:

RECAPITULATIF GENERAL

ANNEXE 2

Région BORDEAUX
Etablissement SUD AQUITAINE
UP Voie de BAYONNE
Ligne Bordeaux - Irun
Titre du Projet Gare d'Hendaye: PRA International sur la Bidassoa
Etanchéité et Remise en état des maçonneries
Conditions économiques
K
Date
Nom et Tél du Rédacteur : BARAILLER Tél: 43 82 78

Libellé	Entreprise de travaux (1)	Matières (2)	SNCF Entrepreneur (3)	Somme à valoir (4)	Total Rubrique
Phase 2 : Travaux d'Etanchéité:			55 621,67 €		55 621,67 €
TOTAL			55 621,67 €		55 621,67 €

Sous TOTAL			55 621,67 €
Provision pour aléas et imprévus	PAI	5%	2 781,08 €
Maîtrise d' Œuvre (% ou forfait)	Total MOE		
TOTAL y c. MOE			
Maîtrise d'ouvrage	MOA	3%	
MONTANT du PROJET			

(1) Voir devis des Entreprises
(2) Fournir détail estimatif
(3) Forfait ou D.E.
(4) 5% du montant des dépenses de l'Entreprise et des Matières

libellé ressource	code	unité d'oeuvre	Taux national EVEN	Quantité	Montant
Main d'oeuvre EVEN					
MAIN D'OEUVRE EVEN TECHNICO	VAT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN CATENAIRE	VCT	heure	46,57 €	22	1 024,54 €
MAIN D'OEUVRE EVEN ENCADREMENT	VED	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN EQ SPECIALISEES	VES	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN VOIE	VEV	heure	46,57 €	502	23 378,14 €
MAIN D'OEUVRE EVEN GARDIENNAGE PN	VGB	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN INFORMATIQUE	VIT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien opérationnel SE,SM,CAT	VKG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien operationnel TELECOM	VKT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE technicien opérationnel EALE EMRE	VKU	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN technicien opérationnel VOIE	VKV	heure	46,57 €		
MAIN DOEUVRE EVEN LT	VLT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SEG	VSG	heure	46,57 €	31	1 443,67 €
MAIN D'OEUVRE EVEN SM	VSM	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SET	VST	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EALE EMRE	VSU	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN SURV TRAVAUX	VSX	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE EVEN ADMINISTRATIF	VTA	heure	46,57 €		
Main d'oeuvre ELOG					
MAIN D'OEUVRE ELOG TECHNICO	LAT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG CREM	LCR	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG CAT	LCT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG ENCADREMENT	LED	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG EQ SPECIALISEES	LES	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG VOIE	LEV	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG INFORMATIQUE	LIT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel SE,SM,CAT	LKG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel Telecom	LKT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG technicien opérationnel VOIE	LKV	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG LT	LLT	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SOUDEUR ALU	LSA	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SEG	LSG	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SM	LSM	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SOUDEUR ARC	LSR	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SET	LST	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG SURV TRAVAUX	LSX	heure	46,57 €		
MAIN D'OEUVRE ELOG ADMINISTRATIF	LTA	heure	46,57 €		
Main d'oeuvre autre					
MAIN D'OEUVRE RENFORT TRPT-MVT	AEX	heure	45,67 €	128	5 845,76 €
MAIN DOEUVRE CONDUITE TRACTION	ATR	journée	509,58 €	12	6 114,96 €
MAIN DOEUVRE REGIONALE TRANSPORT MVT	ART	heure	52,00 €		
MAIN DOEUVRE REGIONALE EQUIPEMENT	ARE	heure	63,00 €		
Draisines					
DRAISINES STANDARD (ex draisines DU84)	DUS	journée	466,22 €		
DRAISINES AVEC GRUE DE FORTE PUISSANCE (ex D94)	DUM	journée	695,05 €		
Draisine LGV	DLG	journée	1 169,67 €		
DRAISINES GROUPE 6 (ex DAU)	DU6	journée	466,22 €		
Locotracteurs					
Locotracteur	YOY	journée	474,62 €	12	5 695,44 €
Locomotives					
Locomotive Diesel	DIE	journée	932,28 €	12	11 187,36 €
Locomotive Electrique	ELE	journée	932,28 €		
Wagons					
Wagons du parc de service V	WAG	journée	15,53 €	60	931,80 €
Moyens de cantonnement	WCA	€	1,00 €		
Autres types de wagons	WAU	€	1,00 €		
Rames de rechargement de rails	RRR	journée	296,54 €		
Ensemble de rechargement de rails	GOU	journée	812,00 €		
				TOTAL	**55 621,67 €**

Renvoi:

Rub. 40 - Installations de sécurité, Signalisation — **PI.ES**

Région: **BORDEAUX**
Ligne: **655 / Ligne de Bordeaux à Irun**
Titre du Projet: **Hendaye : Travaux de réfection du Pont International sur la Bidassoa. Niveau PRO.**
Conditions économiques: **juin-04**
Date: **28-avr-05**
N° Tél du rédacteur: **432245**
Dossier n°

	Nbre.	Prix unit.	Entreprise de travaux	Matières	SNCF Entrep.	Totaux
Report du Détail Estimatif n°2005 / 058			2 177	2 431		
Réactualisation aux CE de 06/04 k=	**1,17**		**2 547**	**2 845**		
Travaux réalisés par SNCF (SE)-heure	16	46,57			745	
Montant Brut (MB)			**2 547**	**2 845**	**745**	**6 137**
Plus values						
Phases provisoires % sur travaux		10%	255		75	
Phases provisoires % sur matières		2%		57		
Maj. pour tx. de nuit, dimanche ou férié (% sur travaux)		0%	0		0	
Maj. pour grand poste, IDF, ligne UIC 1 à 3 (% sur travaux)		0%	0		0	
Sous Total			**2 801**	**2 902**	**820**	**6 523**
	Nbre.	Prix unit.				
Protection du chantier (annonceurs, sentinelles, ...)-heure	16	46,57			745	
Mise en oeuvre des procédures S (S6, S9, S11)-heure	8	46,57			373	
Essais, Basculage, Mise en service	32	46,57			1 490	
Locomotive Diésel - jour	0	932,28			0	
Conduite Traction - jour	0	509,58			0	
Travaux d'études réalisés par SNCF - Heure	0	61,90			0	
Renfort mouvement et sécurité-heure	0	45,67			0	
Montant Brut en Principal (MBP)			**2 801**	**2 902**	**3 428**	**9 130**
Provisions pour Aléas et Imprévus (PAI)		**5,0%**	du MBP			**457**

Date d'édition :
28/04/2005 15:58:22

Région de : Bordeaux

Emetteur du D.E. : PI.ES

N° de l'estimation : **2005058**

Ligne de : 655 / Ligne de Bordeaux à Irun

Titre du projet : Hendaye : Travaux de réfection du Pont International sur la Bidassoa. Niveau PRO.

Article	Libellé	Quantité	P.U. Fournit.	P.U. Pose	Total Fournit.	Total Pose
	série projet rubrique 40					
46014	ZPFU 7 paires 1mm²	0,10	1 850	630	185	63
46015	ZPFU 14 paires 1mm²	0,55	2 860	840	1 573	462
46134	U1000RO2V 4c 6mm²	0,15	1 490	630	224	95
46511	caniveaux en béton armé allégétype MM1	0,06	5 570	8 390	334	503
ESTIME	Dépose câbles et caniveaux	1,00	0	950	0	950

	taux (en %)	Montant Fournit.	Montant Pose
Montants avant calcul des taux		2 316	2 073
Divers	5	116	104
MONTANT BRUT (M.B.) :		**2 431**	**2 177**

Rub. TC - Installations de Télécommunications — **IMT**

Région	**BORDEAUX**
Ligne	**Ligne de Bordeaux à Irun**
Titre du Projet	**Pont international sur la BIDASSOA**
	Réfection de l'étanchéité
Conditions économiques	**juin-04**
Date	**18-févr-05**
N° Tél du rédacteur	**43 17 66**
Dossier n°	

	Nbre.	Prix unit.	Entreprise de travaux	Matières	SNCF Entrep.	Totaux
Report du Détail Estimatif n°05-TL/5701			4 274	8 821		
Réactualisation aux CE de 06/04 K =	**1**		**4 274**	**8 821**		
Travaux réalisés par SNCF (SET)-heure	32	48,67			1 557	
Travaux réalisés par SNCF (LT)-heure	48	48,67			2 336	
Montant Brut (MB)			**4 274**	**8 821**	**3 894**	**16 988**
Plus values						
Phases provisoires % sur travaux		0%	0		0	
Phases provisoires % sur matières		0%		0		
Maj. pour tx. de nuit, dimanche ou férié (% sur travaux)		0%	0		0	
Maj. pour grand poste, IDF, ligne UIC 1 à 3 (% sur travaux)		0%	0		0	
Sous Total			**4 274**	**8 821**	**3 894**	**16 988**
	Nbre.	Prix unit.				
Protection du chantier (annonceurs, sentinelles, ...)-heure	24	48,67			1 168	
Mise en oeuvre des procédures S (S6, S9, S11)-heure	0	48,67			0	
Essais, Basculage, Mise en service	8	48,67			389	
Locomotive Diésel - jour	0	918,35			0	
Conduite Traction - jour	0	497,15			0	
Travaux d'études réalisés par SNCF - Heure	16	63,50			1 016	
Renfort mouvement et sécurité-heure	0	44,56			0	
Montant Brut en Principal (MBP)			**4 274**	**8 821**	**6 467**	**19 562**
Provisions pour Aléas et Imprévus (PAI)		5,0%	du MBP			978

Détail Estimatif: Pont sur la BIDASSOA							N° 05-TL/5701
DESIGNATION	N° des prix	QTES	FOURNITURES		TRAVAUX		DEPENSES
			PU	PT	PU	PT	
TRAVAUX							
Phase provisoire:							
Chargement, transport, déroulage du câble provisoire	1	1			1400	1400	1 400,00
Chargement, transport, et pose CTP 120x120x060	2	1			1200	1200	1 200,00
Raccordement du câble	Travaux SNCF entrepreneur						
provisoire sur câble en service.							
Essais et adaptation des circuits.	Travaux SNCF entrepreneur						
Situation définitive:							
Remise en état et adaptation l'artère de caniveaux	3				270	270	270,00
Chargement, transport et déroulage du câble définitif.	4				1200	1200	1 200,00
Raccordement en service du câble définitif.	Travaux SNCF entrepreneur						
Essais et adaptation des circuits.	Travaux SNCF entrepreneur						
FOURNITURES							
Phase provisoire:							
Câble provisoire type 77-56-8		300	5,69	1 707,00			1 707,00
CTP 190x120x040		1	618,50	618,50			618,50
Boîte de raccordement provisoire		1	1 291,14	1 291,14			1 291,14
Petit matériel		1	200,00	200,00			200,00
Situation définitive:							
Câble type 56 paires MD1		300	9,32	2 796,00			2 796,00
Tête de câble		1	297,18	297,18			297,18
Boîte de raccordement définitif		1	1 291,14	1 291,14			1 291,14
Petit matériel		1	200,00	200,00			200,00
Total fournitures				8 400,96			8400,96
Total travaux						4 070,00	4070,00
Divers (5% matiéres et tx)				420,05		203,50	623,55
TOTAL GENERAL (en Euros)				**8821,008**		**4273,5**	**13 094,51**

Rub. 40 - Installations de sécurité, Signalisation						PI.ES
Région	**BORDEAUX**					
Ligne	**655 / Ligne de Bordeaux à Irun**					
Titre du Projet	**Hendaye : Travaux de réfection du Pont International sur la Bidassoa. Niveau PRO.**					
Conditions économiques	**juin-04**					
Date	**28-avr-05**					
N° Tél du rédacteur	**432245**					
Dossier n°						
	Nbre.	Prix unit.	Entreprise de travaux	Matières	SNCF Entrep.	Totaux
Report du Détail Estimatif n°2005 / 058			2 177	2 431		
Réactualisation aux CE de 06/04 k=	**1,17**		**2 547**	**2 845**		
Travaux réalisés par SNCF (SE)-heure	16	46,57			745	
Montant Brut (MB)			**2 547**	**2 845**	**745**	**6 137**
Plus values						
Phases provisoires % sur travaux		10%	255		75	
Phases provisoires % sur matières		2%		57		
Maj. pour tx. de nuit, dimanche ou férié (% sur travaux)		0%	0		0	
Maj. pour grand poste, IDF, ligne UIC 1 à 3 (% sur travaux)		0%	0		0	
Sous Total			**2 801**	**2 902**	**820**	**6 523**
	Nbre.	Prix unit.				
Protection du chantier (annonceurs, sentinelles, ...)-heure	16	46,57			745	
Mise en oeuvre des procédures S (S6, S9, S11)-heure	8	46,57			373	
Essais, Basculage, Mise en service	32	46,57			1 490	
Locomotive Diésel - jour	0	932,28			0	
Conduite Traction - jour	0	509,58			0	
Travaux d'études réalisés par SNCF - Heure	0	61,90			0	
Renfort mouvement et sécurité-heure	0	45,67			0	
Montant Brut en Principal (MBP)			**2 801**	**2 902**	**3 428**	**9 130**
Provisions pour Aléas et Imprévus (PAI)		**5,0%**	du MBP			**457**

Date d'édition :
28/04/2005 15:58:22

Région de : Bordeaux

Emetteur du D.E. : PI.ES

N° de l'estimation : **2005058**

Ligne de : 655 / Ligne de Bordeaux à Irun

Titre du projet : Hendaye : Travaux de réfection du Pont International sur la Bidassoa. Niveau PRO.

Article	Libellé	Quantité	P.U. Fournit.	P.U. Pose	Total Fournit.	Total Pose
	série projet rubrique 40					
46014	ZPFU 7 paires 1mm²	0,10	1 850	630	185	63
46015	ZPFU 14 paires 1mm²	0,55	2 860	840	1 573	462
46134	U1000RO2V 4c 6mm²	0,15	1 490	630	224	95
46511	caniveaux en béton armé allégétype MM1	0,06	5 570	8 390	334	503
ESTIME	Dépose câbles et caniveaux	1,00	0	950	0	950

	taux (en %)	Montant Fournit.	Montant Pose
Montants avant calcul des taux		2 316	2 073
Divers	5	116	104
MONTANT BRUT (M.B.) :		**2 431**	**2 177**

Rub. TC - Installations de Télécommunications — **IMT**

Région	**BORDEAUX**
Ligne	**Ligne de Bordeaux à Irun**
Titre du Projet	**Pont international sur la BIDASSOA**
	Réfection de l'étanchéité
Conditions économiques	**juin-04**
Date	**18-févr-05**
N° Tél du rédacteur	**43 17 66**
Dossier n°	

	Nbre.	Prix unit.	Entreprise de travaux	Matières	SNCF Entrep.	Totaux
Report du Détail Estimatif n°05-TL/5701			4 274	8 821		
Réactualisation aux CE de 06/04 K =	**1**		**4 274**	**8 821**		
Travaux réalisés par SNCF (SET)-heure	32	48,67			1 557	
Travaux réalisés par SNCF (LT)-heure	48	48,67			2 336	
Montant Brut (MB)			**4 274**	**8 821**	**3 894**	**16 988**
Plus values						
Phases provisoires % sur travaux		0%	0		0	
Phases provisoires % sur matières		0%		0		
Maj. pour tx. de nuit, dimanche ou férié (% sur travaux)		0%	0		0	
Maj. pour grand poste, IDF, ligne UIC 1 à 3 (% sur travaux)		0%	0		0	
Sous Total			**4 274**	**8 821**	**3 894**	**16 988**
	Nbre.	Prix unit.				
Protection du chantier (annonceurs, sentinelles, ...)-heure	24	48,67			1 168	
Mise en oeuvre des procédures S (S6, S9, S11)-heure	0	48,67			0	
Essais, Basculage, Mise en service	8	48,67			389	
Locomotive Diésel - jour	0	918,35			0	
Conduite Traction - jour	0	497,15			0	
Travaux d'études réalisés par SNCF - Heure	16	63,50			1 016	
Renfort mouvement et sécurité-heure	0	44,56			0	
Montant Brut en Principal (MBP)			**4 274**	**8 821**	**6 467**	**19 562**
Provisions pour Aléas et Imprévus (PAI)		5,0%	du MBP			978

Détail Estimatif: Pont sur la BIDASSOA							N° 05-TL/5701
DESIGNATION	N° des prix	QTES	FOURNITURES PU	FOURNITURES PT	TRAVAUX PU	TRAVAUX PT	DEPENSES
TRAVAUX							
Phase provisoire:							
Chargement, transport, déroulage du câble provisoire	1	1			1400	1400	1 400,00
Chargement, transport, et pose CTP 120x120x060	2	1			1200	1200	1 200,00
Raccordement du câble provisoire sur câble en service.	Travaux SNCF entrepreneur						
Essais et adaptation des circuits.	Travaux SNCF entrepreneur						
Situation définitive:							
Remise en état et adaptation l'artère de caniveaux	3				270	270	270,00
Chargement, transport et déroulage du câble définitif.	4				1200	1200	1 200,00
Raccordement en service du câble définitif.	Travaux SNCF entrepreneur						
Essais et adaptation des circuits.	Travaux SNCF entrepreneur						
FOURNITURES							
Phase provisoire:							
Câble provisoire type 77-56-8		300	5,69	1 707,00			1 707,00
CTP 190x120x040		1	618,50	618,50			618,50
Boîte de raccordement provisoire		1	1 291,14	1 291,14			1 291,14
Petit matériel		1	200,00	200,00			200,00
Situation définitive:							
Câble type 56 paires MD1		300	9,32	2 796,00			2 796,00
Tête de câble		1	297,18	297,18			297,18
Boîte de raccordement définitif		1	1 291,14	1 291,14			1 291,14
Petit matériel		1	200,00	200,00			200,00
Total fournitures				8 400,96			8400,96
Total travaux						4 070,00	4070,00
Divers (5% matiéres et tx)				420,05		203,50	623,55
TOTAL GENERAL (en Euros)				**8821,008**		**4273,5**	**13 094,51**

Rub. 92 - Installations électriques et assimilées diverses					PIEE	C2
Région	Bordeaux					
Ligne	655					
Titre du Projet	Déplacement du câble d'alimentation des moteurs des interrupt					
Lieu	Hendaye					
Conditions économiques	juin-04					
Date	13 janvier 2005					
N° Tél du rédacteur	43 17 77					
N° Fax du rédacteur	43 17 43					
Dossier n°	2004655038					
	Nbre.	Prix unit.	Entreprise de travaux	Matières	SNCF Entrep.	Totaux
Report du Détail Estimatif n°1			1 516	392		
Réactualisation aux CE de 06/04, k=	**1**		**1 516**	**392**		
Travaux réalisés par SNCF (SE)-heure	8	46,57			373	
Montant Brut (MB)			**1 516**	**392**	**373**	**2 281**
Plus values						
Phases provisoires % sur travaux		0%	0		0	
Phases provisoires % sur matières		0%		0		
Maj. pour tx. de nuit, dimanche ou férié (% sur travaux)		0%	0		0	
Maj. pour grand poste, IDF, ligne UIC 1 à 3 (% sur travaux)		0%	0		0	
Sous Total			**1 516**	**392**	**373**	**2 281**
	Nbre.	Prix unit.				
Protection du chantier (annonceurs, sentinelles, ...)-heure	0	46,57			0	
Mise en oeuvre des procédures S (S6, S9, S11)-heure	0	46,57			0	
Essais, Basculage, Mise en service	0	46,57			0	
Locomotive diésel - jour	0	932,28			0	
Conduite traction - jour	0	509,58			0	
Etudes d'exécution réalisés par PIEE (92 ET) - Heure	8	61,90			495	
Renfort mouvement et sécurité-heure	0	45,67			0	
Montant Brut en Principal (MBP), arrondi			**1 520**	**400**	**870**	**2 790**
Provisions pour Aléas et Imprévus (PAI)		5,0%	du MBP			**140**

DETAIL ESTIMATIF N°1 C1

PROJET: Déplacement du câble d'alimentation des moteurs des interrupteurs caténaires

DESIGNATION	QTE	FOURNITURE prix unitaire	FOURNITURE prix total	POSE prix unitaire	POSE prix total
Phase provisoire					
Pose					
Câble U1000R2V Cu					
4 x 6 mm² (200m)	200	1,73 €	346,00 €	1,11 €	222,00 €
boîte de jonction étanche	4	0,80 €	3,20 €	6,70 €	26,80 €
Dépose					
Caniveau					
dépose + rangement caniveau (160m)	160			2,44 €	390,40 €
Câble électrique					
4 x 6 mm² (200m)	200			0,56 €	112,00 €
Phase finale					
Pose					
Caniveau					
repose caniveau (160m)	160			4,28 €	684,80 €
Câble U1000R2V Cu					
remise en place du câble d'alimentation (forfait)	2			40,00 €	80,00 €
'OTAL FOURNITURE			349,20 €		
'.I.M. 8% TOTAL FOURNITURES	8%		27,94 €		
'.S.M. 4% (TOTAL FOURNITURE+F.I.M.)	4%		15,09 €		
'OTAL			392,22 €		1 516,00 €

2004655038_Hendaye_Pont sur la Bidassoa_Phase PRO_Devis.xls/DE
13/01/2005

Anejo nº 8

Ficha de inspección del puente en septiembre de 2010 por los ingenieros de SNCF

ANEXO 6. INFORME SOBRE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS EN EL PUENTE INTERNACIONAL DEL BIDASOA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA. JOSÉ MARÍA GARCÍA DE MIGUEL, CATEDRÁTICO DE PETROLOGÍA Y MINERALOGÍA DE LA ETS DE INGENIEROS DE MINAS. UPM. FEBRERO DE 2012

Descripción petrológica de la fábrica del puente ferroviario internacional sobre el río Bidasoa

(Transcripción del texto remitido por D. José María García de Miguel, Catedrático de Petrología y Mineralogía de la ETS de Ingenieros de Minas. UPM.)

Naturaleza de los materiales y patologías

Está construido en arenisca local de color ocre amarillento y sillarejo de caliza compacta de grano fino. En algunas de las bóvedas que se ha podido inspeccionar la arenisca que se reduce a las boquillas, mientras que el resto de las dovelas aparece la caliza.

En cuanto a la arenisca se trata, probablemente, de un material mesozoico, ampliamente utilizado en muchos edificios y construcciones del patrimonio histórico de Guipúzcoa. La escasa pérdida de relieve que presenta la piedra parece indicar un cemento silíceo, aspecto que solo la analítica podría confirmar.

Las principales patologías parecen derivar de la filtración del agua desde el tablero. Ello da lugar a abundantes biocolonias y concreciones calcáreas a partir de las surgencias de agua a través de las juntas. Otro efecto por esta causa es la pérdida del mortero de argamasa al lavar el agua el cemento del mismo. Dichas surgencias son más manifiestas por debajo del tablero.

El discurrir del agua por la superficie de paramentos es la segunda causa. Se puede deber a lesiones en los elementos arquitectónicos que canalizan la escorrentía.

Estas dos causas originan manchas de traza vertical formadas por colonias, costras calcáreas y óxidos de hierro. Estas últimas se originan por elementos aislados introducidos en la fábrica y a partir de la barandilla que forma el antepecho del tablero.

A pesar de estas causas de daños, éstos no son tan extensos como serían los causados en otra piedra de menor calidad. Las arenizaciones y pérdidas de

relieve no son extensas, habiéndose apreciado únicamente en alguno de los escudos. Dicha arenización requeriría la consolidación con ésteres silícicos. Pero esta consolidación solo se podría llevar a cabo tras la confirmación de la no existencia de sales, y en caso de comprobarse su existencia, su extracción previa.

Otros daños no son generales sino localizados, como fisuras y roturas de boquillas por impacto. Parte de las fisuras parecen deberse a eventos históricos habiendo sido reparadas en algún caso con hormigón armado. Como era de prever, la armadura se está oxidando y desprendiendo el mortero que la rodea. Se requeriría una restauración más cuidadosa reponiendo la piedra y el relleno con morteros de cal.

También parecen apreciarse reconstrucciones volumétricas de algunos de los canecillos y otros elementos. La naturaleza y estado de estas reconstrucciones no ha podido ser investigada por la rapidez de la visita y la distancia de observación.

Las algas aparecen en la parte inferior de las pilas, mientras que las zonas de mayor cota presentan abundante musgo, algas e incluso el desarrollo de plantas. El liquen también se encuentra presente.

Mientras que el liquen indica una baja contaminación atmosférica y no origina lesiones, al igual que apenas lo hacen las algas, las raíces de las plantas separan las piezas a través de las juntas y pueden llegar a provocar desprendimientos. El musgo ocupa un lugar intermedio en la generación de daños ya que estos se limitan a la arenización de unos mm de piedra con los rizomas.

Las costras calcáreas no tienen otro efecto que el meramente estético pero indican un lavado de morteros y quizá del cemento de la arenisca si se comprobara que este es calcáreo. Son indicios, más bien, de posibles patologías que sería preciso investigar. Entre ellas se encuentra el posible lavado de los rellenos de cal y canto y apertura de huecos internos.

Estudios previos y en fase obra

Previamente a la intervención y ya con medios de acceso será imprescindible realizar un estudio de la naturaleza y características de los materiales. Este estudio determinará petrográficamente la naturaleza de la caliza de la sillería y la arenisca de las boquillas y ornamentaciones. Los morteros de argamasa se estudiarán mediante petrografía también, acompañada de difracción y fluorescencia de rayos X. Este estudio permitirá orientar el método de limpieza más adecuado.

El estudio de la porosimetría de piedra y morteros determinará cómo funciona el sistema hídrico del puente, efectuar un buen diagnóstico de los procesos de deterioro y orientar las soluciones.

Asimismo será conveniente establecer la presencia de sales en las zonas ornamentadas y arenizadas. Las sales solubles son auténticos venenos para los materiales de construcción y en caso de existir deberán ser extraídas tras la limpieza, especialmente en los escudos y zonas ornamentadas de mayor valor histórico-artístico. De hecho no se pueden aplicar tratamientos consolidantes sin haber eliminado antes las sales.

No obstante, no haberse realizado este estudio, que requiere medios de acceso y el momento oportuno es en fase de obra, se pueden adelantar algunas ideas sobre las labores a acometer.

ACTUACIONES

La limpieza no se debería hacer con agua a presión, como se contempla en el proyecto previo, sino con agua nebulizada. El agua a presión dañaría definitivamente las piezas algo deterioradas, sobre todo de arenisca y sobre todo las ornamentaciones y escudos, las de más valor histórico-artístico.

El agua nebulizada aprovecha el fuerte poder de disolución del agua, cuando existe una alta superficie específica. La superficie específica de las gotitas es

$$S_e = 3/R$$

Siendo R el radio de las gotas. Por consiguiente será mayor cuanto menor sea el radio. Por ello a veces se acude a utilizar agua atomizada en lugar de nebulizada. La diferencia es que un atomizador tiene una bomba que permite una mayor difusión y gotas más pequeñas, mientras que el agua nebulizada opera simplemente con la presión de la red. De esta forma se consigue mayor efectividad en la limpieza con menor gasto de agua.

La aplicación de agua nebulizada debe ser de 72 horas como máximo ya que la experiencia señala que más allá de este límite no se consigue mayor efectividad.

El agua nebulizada, puede eliminar costras calcáreas y manchas de óxido no muy intensas. También puede eliminar también costras negras no muy espesas, grasas y herrumbre. Este método, de funcionar adecuadamente, no introduce ningún producto químico, requiere menos mano de obra y es de bajo coste en definitiva. Dependiendo de la naturaleza de la mugre será más o menos efectivo pero la limpieza general debería comenzar con este método.

En zonas de restos de mugre resistentes al agua nebulizada, se podría aplicar limpieza con lanceta tipo sistema karcher de proyección de agua. Este sistema es muy poco agresivo si se retira suficientemente de la pared. Pero es más incisivo al aproximarse. De hecho permite una dosificación, especialmente conveniente en las zonas donde la piedra esté arenizada. Este método requiere

ser aplicado por personal especializado, sensible al estado de la superficie y su valor histórico-artístico.

La proyección de árido corre el riesgo de arrojar detritus al río. No obstante lo cual, localmente y garantizando la recogida de los mismos se puede utilizar para manchas resistentes.

Para la caliza solo se podrá utilizar perla de vidrio. La calcita que la compone tiene 3 de dureza en la escala de Mohs, cualquier abrasivo más duro la dañaría. La perla de vidrio trabaja por impacto de microesferas de vidrio y no raya. No se pueden utilizar, específicamente, silicato de alúmina, polvo de vidrio, piedra pómez, alúmina o arena de sílice ya que rayarían la piedra. Tampoco bicarbonato por aportar sales de sodio. Son admisibles en cambio la cáscara de frutos secos, o el polvo de mármol.

La arenisca corre el riesgo de desprender granos bajo la proyección de árido. En este caso no es tan importante el tipo de árido como la presión de proyección.

En cualquier caso, el método de proyección deberá permitir un control con la técnica conocida como microchorro y deberá ser aplicada por personal especializado sensible al estado y valor de la superficie.

Para las manchas de grasa resistentes se podrá utilizar agua con detergente no iónico para no aportar sales de sodio a los materiales. Solo serán necesarios muy localmente donde el agua nebulizada no haya eliminado la grasa completamente y antes de acudir a la proyección de árido. Es conveniente dejar actuar el agua con detergente en estas zonas durante un tiempo y luego limpiar manualmente con cepillo. Si aún quedaran restos de grasa se podrán aplicar apósitos con disolventes orgánicos (tricloroetileno).

Cuando la mugre resistente sean costras calcáreas o manchas de óxidos se pueden ablandar con apósitos. El producto más utilizado en restauración es el EDTA (ácido etilendiaminotetraacético). Ha sido ampliamente utilizado en odontología para eliminar costras calcáreas y calcificaciones, de donde pasó a aplicarse en restauración. Este producto funciona bien con pH, superior a 6 encontrando su punto óptimo con un pH alrededor de 7,5. Como el EDTA tiene una reacción ligeramente ácida, para ser efectivo requiere aumentar el pH, lo que se suele hacer añadiendo bicarbonato sódico, bicarbonato amónico o ambos. El pH ácido atacaría a la caliza por lo que es otra buena razón para incrementar el pH. Otro producto industrial de este tipo, que se ha utilizado es el descalcificante Calgón (hexametafosfato sódico). Hay que señalar, que todos estos compuestos aportan sales de sodio por lo que se debe enjuagar con agua abundante tras la limpieza.

La eliminación de las manchas de óxidos e hidróxidos férricos, de color de herrumbre más persistentes, es una operación complicada, sobre todo en

piedras porosas como son las areniscas y de naturaleza carbonatada como son las calizas. Estos óxidos son solubles en condiciones ácidas ó muy alcalinas por lo que se podrían retirar mediante la aplicación de una solución débilmente ácida de fosfato amónico $(NH_4)_3PO_4$ y ácido fosfórico, con un pH próximo a 6.5. Este método también es adecuado para ablandar las costras calcáreas.

En las manchas de óxido de hierro menos intensas se puede utilizar también ácido oxálico al 5-10%, o bien, oxalato ó salicilato de amonio, todo ello para ablandar y luego hexametafosfato sódico para eliminar el oxalato de hierro, que de otra forma es insoluble. En cualquier caso, se requiere lavar abundantemente con agua destilada tras la limpieza.

Las plantas superiores pueden ser eliminadas con un tratamiento a base de derivados de la *triazina aplicada en las hojas, siendo mecánicamente retiradas una vez muertas. Para el musgo* y algas se puede aplicar cloruro de alquil-benzil-dimetil-amonio (cloruro de benzalconio) o con disolución acuosa de formol. El cloruro de benzalconio tiene muy baja toxicidad y desaparece en poco tiempo. Es el antialgas de las piscinas. El formol es volátil y se evapora en poco tiempo. En ambos casos no hay que temer contaminación al río por el tratamiento.

De cualquier forma, las biocolonias vuelven a aparecer tras un tiempo y requieren un mantenimiento periódico.

Una vez conocida la distribución y naturaleza de la sales mediante los estudios previos que se han descrito, se desalarán dichas zonas con apósitos de material adsorbente (sepiolita triactivada, carboximetilcelulosa, pasta de papel, etc.) con agua destilada. El agua penetra en la piedra y disuelve las sales. Luego el agua se evapora en el apósito y cristaliza las sales en el mismo. Cuando los apósitos se retiran también lo hacen las sales.

Si la analítica detectara sulfatos entre las sales, deberá procederse a un rociado previo con disolución acuosa de cloruro de bario. Algunos sulfatos como el de calcio son poco solubles y difíciles de retirar con los apósitos. El cloruro de bario reacciona con ellos, según

$$BaCl_2 + CaSO_4 = BaSO_4 + CaCl_2$$

El sulfato de bario resultante es insoluble, por consiguiente no constituye un riesgo para los materiales. El cloruro de calcio, por el contrario es sumamente soluble y es muy fácilmente retirado con los apósitos de agua destilada.

Aunque la estereotomía de la piedra es buena, la pérdida de los morteros de argamasa también puede originar el movimiento de piezas y ligeros desequilibrios. El rejuntado debería ser una labor a acometer una vez limpio el puente. Dicho rejuntado debería ser remetido y realizado con morteros de cal hidráulica. La cal aérea sería adecuada, pero difícil de trabajar y se correría el

riesgo de que no se carbonatara tras un largo tiempo en un clima tan húmedo como en el que se encuentra el puente.

En algunas zonas se aprecian rejuntados con cemento portland aplicado en alguna intervención que no son adecuados, ni en su composición ni en su ejecución. El portland es muy rígido, aporta sales y mantiene un coeficiente de dilatación térmica distinto a la piedra. Además es más impermeable y menos poroso que la piedra, lo que provoca que la transferencia de humedades internas se produzca a través de esta y con ello le transfiere las lesiones derivadas de la circulación de humedades. No obstante lo cual, donde se encuentren en buen estado se podrían mantener, abriendo taladros para facilitar la ventilación de humedades internas, mientras que donde hayan provocado lesiones o se estén descomponiéndose se retirarían, siendo sustituidos por morteros de cal hidráulica más porosa.

Los morteros mantienen una función sacrificial. Al ser más porosos que la piedra permiten la transferencia de humedades a través de ellos, salvando el material más valioso y difícil de restaurar. Por ello, se debe garantizar su mayor porosidad respecto a la piedra.

Para las reconstrucciones de los modillones y cornisas, se puede utilizar también un mortero de cal hidráulica. El grado de hidraulicidad será determinado por el estudio previo a realizar en fase de obra.

De cualquier forma, es necesario señalar que cuando las pérdidas sean importantes es preferible acudir a cajear y reponer con piedra de similares características que a recomponer con mortero.

Hay que señalar que se pueden agregar propiedades hidráulicas a la cal aérea mediante mezclas de la misma con cemento blanco bajo en sales. La mezcla mantiene unas propiedades intermedias entre uno y otro compuesto, de forma que sus características se pueden dosificar. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la cal a utilizar debe ser cal muy baja en sales, que haya permanecido ensilada. Alternativamente, cualquier cal puede ser mantenida en obra en bidones cubierta con agua hasta su uso. Otra prescripción es que se puede añadir al mortero alguna sustancia que incremente su resistencia a tracción (fibra de vidrio, fibra de polipropileno, esparto, etc.). Una proporción normalmente utilizada de cal/cemento es de 4/1 aunque es el estudio previo en fase de obra el que deberá detallar este aspecto. La proporción de árido/aglomerante puede ser de 3/1. La naturaleza del árido debe ser inerte tal como arena de sílice o incluso marmolina. El tamaño de grano imitará la piedra contigua. Se pueden añadir cromatóforos para conseguir el tono adecuado, siempre a base de pigmentos minerales estables, no orgánicos. Es esencial hacer pruebas ya que el mortero fraguado puede tener un todo muy distinto del mortero fresco.

La circulación de aguas a través del tablero del puente puede haber provocado la formación de oquedades por lavado de los rellenos. Un reconocimiento exhaustivo en fase de obra y una vez limpio el puente, puede detectarlos. De sospechar su existencia en alguna zona en que no son evidentes por señales externas (conos de deyección de detritos, excesivo lavado de juntas, surgencias de agua exageradas, deformaciones en la sillería, etc.) se podrán confirmar mediante técnicas geofísicas o simplemente mediante taladros en las juntas con introducción de endoscopios.

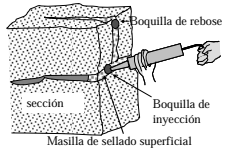
Para rellenas estas oquedades de ser detectadas, se utilizará lechada de cal con presión hidrostática al elevar el depósito conteniendo la lechada entre 3 y 5 metros sobre la zona a rellenar. Previamente se habrá llevado a cabo el rejuntado de la zona dejando un aliviadero en la parte superior de la oquedad para comprobar cuando ha sido rellenada. La inyección se llevará a cabo por la parte inferior.

Las zonas arenizadas probablemente tengan que ser consolidadas, especialmente las de mayor valor histórico-artístico como son escudos y ornamentaciones. Existen dos tipos de tratamiento que podrían ser adecuados de acuerdo con la naturaleza de la piedra: a base de ésteres silícicos; y con acrilsilicona. Un estudio al Microscopio Electrónico de Barrido permitirá establecer cual estos tratamientos será más adecuado y exento de riesgos.

Los ésteres silícicos depositan gel de sílice que cementa los granos. El problema es que, a veces, no se deshidrata bien en climas muy húmedos y provocan eflorescencias blancas difíciles de eliminar. Las acrilsiliconas son, a la vez consolidantes e hidrofugantes. Requieren que la piedra se encuentre muy seca y una metodología adecuada para que penetren bien y no produzcan brillos superficiales y excesiva impermeabilización de la superficie. Por eso estas labores deben ser controladas analíticamente.

Para reparar grietas en piezas de sillería se utilizarán resinas epoxídicas de baja tensión superficial aplicando las varillas de fibra de vidrio que se requieran. Este método será únicamente aplicado para las fisuras y grietas en una misma pieza, nunca debería aplicarse para unir distintas piezas ya que la rigidez y resistencia de la resina provocaría un cambio en el modelo estructural de funcionamiento del puente.

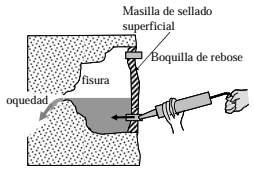
Sellado de una fisura a través de una boquilla dejada en el mortero con que se matiza superficialmente



En definitiva, se trata de devolver al la estructura sus características originales anteriores a la fisuración de forma que sea la propia fábrica la que trabaje tal como fue diseñada y no refuerzos adicionales. Estos

últimos solo podrían justificarse si se demostrara que las lesiones son consecuencia de un mal diseño original que tiene que ser corregido y nunca de patologías o eventos ocurridos tras la construcción.

En este sentido, no parece muy aconsejable la colocación de anclajes bulonados tal como se expresa en el proyecto. Si estructuralmente, y tras las consideraciones apuntadas, se demostrara que son imprescindibles, serán de acero inoxidable, teniendo en cuenta que el acero inoxidable, con un tiempo más prolongado también se oxida, creando patologías.



Si existe una oquedad interna, la resina se pierde y no llega a rellenar la fisura. La boquilla superior alerta de esta situación al no rebosar la resina

En cualquier caso y antes de acudir a esta solución, debería examinarse si cosiendo los sillares de la fábrica o los sillares de una hoja con los de la opuesta, mediante varillas de fibra de vidrio, podría obviarse el problema. Estos atados de dos hojas opuestas serían en aspa. Hay que tener en cuenta que las varillas de fibra de vidrio pueden resistir unos 300 Kg/cm2 a tensión y mantienen una cierta elasticidad para adsorber pequeñas deformaciones. El mayor problema no es tanto, por consiguiente, que ceda la varilla, como que arranque un muñón de piedra al desprenderse. En el puente del Bidasoa, sin embargo, la piedra está en buen estado y es fácil encontrar piezas sanas en las que anclar las varillas.

ANEXO 7. INFORME DE LAS INSPECCIONES SUBACUÁTICA Y PRINCIPAL DEL PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL RÍO BIDASOA. FHECOR INGENIEROS CONSULTORES. SEPTIEMBRE DE 2016

INFORME DE LA INSPECCIÓN SUBACUÁTICA Y PRINCIPAL DE SEPTIEMBRE DE 2016 DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181 DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA

Cliente: Administrador De Infraestructuras Ferroviarias

Marzo, 2018

V.0

FHECOR
Ingenieros Consultores

Documento

Generado por:

Guillermo Hernández Fernández

Ingeniero de Proyecto

Revisado por:

Alberto Martín Galán

Jefe de Equipo

Autorizado para publicación por:

Javier León González

Director Técnico

Registro de ediciones

ED	FECHA	GEN	REV	AUT	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN
0	06.03.2018	GHF	AMG	JLG	Versión inicial

NOTAS:

- La copia original firmada de este documento se conserva en SAP.
- Para permitir la mejora continua, se alienta a los integrantes de FHECOR Ingenieros Consultores a notificar al autor de errores, omisiones o cualquier otra forma de retroalimentación.

Contenido

1 INTRODUCCIÓN 4

2 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN SUBACUÁTICA 4

3 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN PRINCIPAL 11

4 CONCLUSIONES 15

ANEXO 1. INFORME DE LA EMPRESA GALACUATIC TRAS LA INSPECCIÓN SUBACUÁTICA DE LA ESTRUCTURA

INFORME DE LA INSPECCIÓN SUBACUÁTICA Y PRINCIPAL DE SEPTIEMBRE DE 2016 DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181 DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA

1 INTRODUCCIÓN

Tras la entrega inicial a ADIF del "Proyecto de reparación del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la Línea Madrid-Hendaya, Entre Irún y Hendaya" en 2012, ADIF se volvió a poner en contacto con FHECOR Ingenieros Consultores para informarle que se había realizado una supervisión del proyecto y que era necesario realizar una serie de modificaciones para adaptarlo a las últimas directrices en materia de redacción de proyecto.

Esta actualización del proyecto serviría además para chequear nuevamente el estado de conservación de la estructura, con lo que se incluiría en esta nueva versión del proyecto la reparación de los daños nuevos que se hubieran detectado, teniendo en cuenta además la nueva información procedente de SNCF en relación con inspecciones posteriores realizadas.

De esta forma, se llevó a cabo una inspección subacuática y principal de la estructura en septiembre de 2016, con el fin de comprobar la posible evolución de los daños existentes en la pila 2, y la aparición de nuevos daños similares en las otras pilas, sobre todo en lo que respecta a socavaciones posibles.

Dicha inspección subacuática fue llevada a cabo por la empresa Galacuatic, dirigidos por D. Javier León González, que además realizó una nueva inspección principal de toda la estructura para comprobar el estado general de la misma tras la última inspección subacuática realizada en julio del 2011 para FHECOR Ingenieros Consultores.

En dicha inspección se llevaron a cabo grabaciones de vídeo de las distintas inmersiones realizadas en cada una de las pilas, de las cuales se han extraído algunas imágenes con los daños identificados, para incluir en el presente informe.

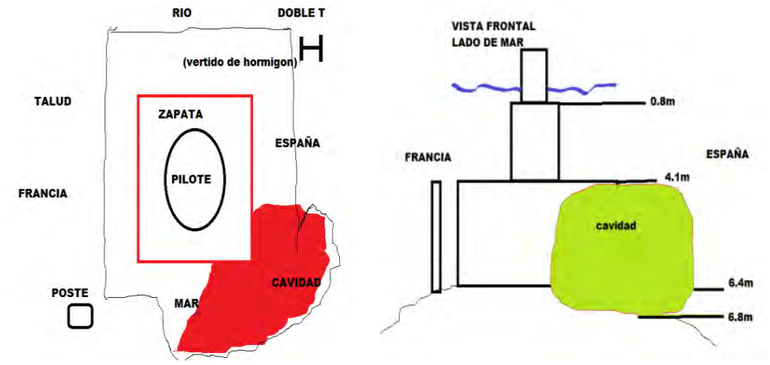
2 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN SUBACUÁTICA

Durante la inspección no se identificó la aparición de nuevos daños además de los ya existentes en la parte de la estructura situada en superficie, salvo por unos daños nuevos observados en la bóveda nº 5, ni tampoco una evolución de los daños existentes ya identificados anteriormente.

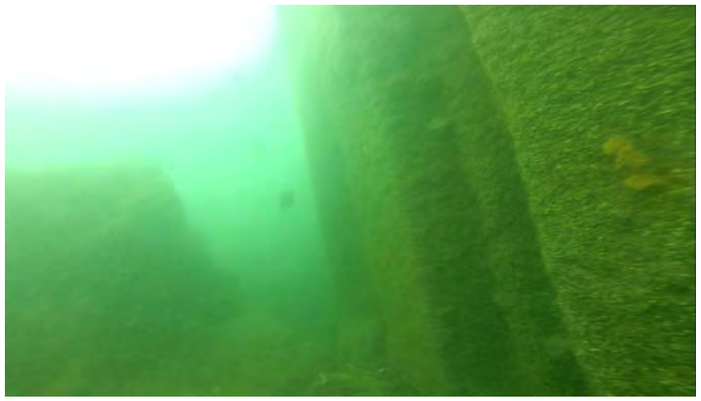
No obstante, los daños nuevos más relevantes se identificaron en la parte sumergida, concretamente en las pilas 2 y 3.

En la pila 2, se halló una nueva socavación que no se había identificado, o no se había producido anteriormente. Del mismo modo, en la pila 3, se halló una cueva de grandes dimensiones formada por la erosión del terreno en la zona de la zapata situada del lado mar. Esta erosión no ha llegado a dañar la cimentación de la propia pila, pero sí que ha dejado la misma al descubierto y sin ningún material de protección alrededor, por lo que la erosión podría progresar dañando así la cimentación de la pila.

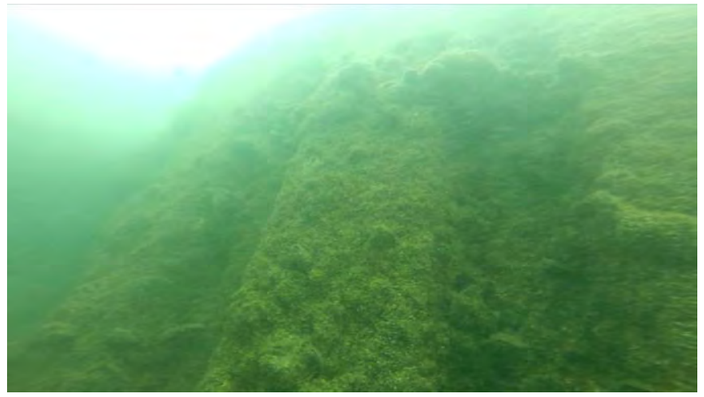
Se muestra a continuación el croquis elaborado por la empresa Galacuatic que llevó a cabo la inmersión y el reportaje gráfico de la misma, en la que se aprecian las socavaciones observadas en la pila 3:



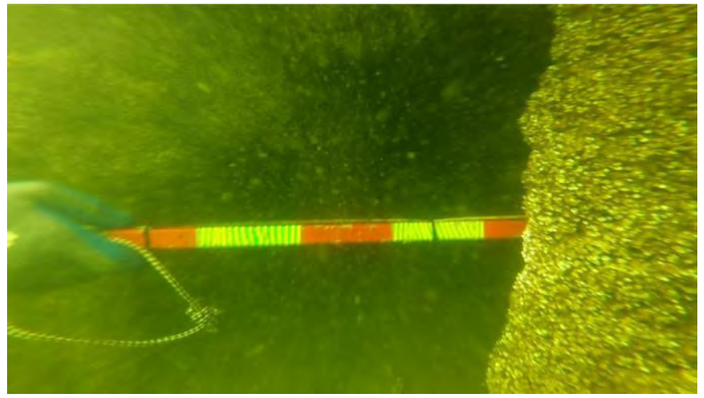
Se muestran a continuación las imágenes extraídas de los vídeos realizados durante las inmersiones, correspondientes a los daños identificados en las cimentaciones de las pilas 2 y 3, donde se pueden apreciar las socavaciones y erosiones detectadas.



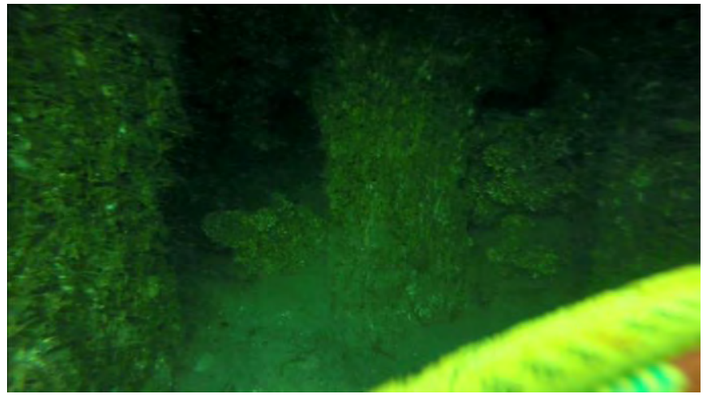
01 Vista de las tablestacas de la pila 2



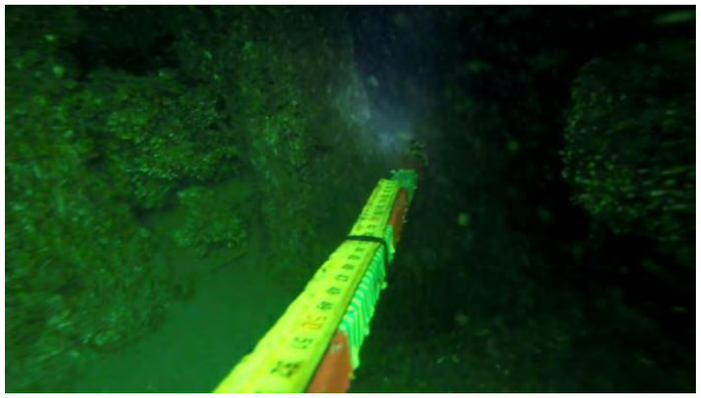
02 Vista de las tablestacas de la pila 2



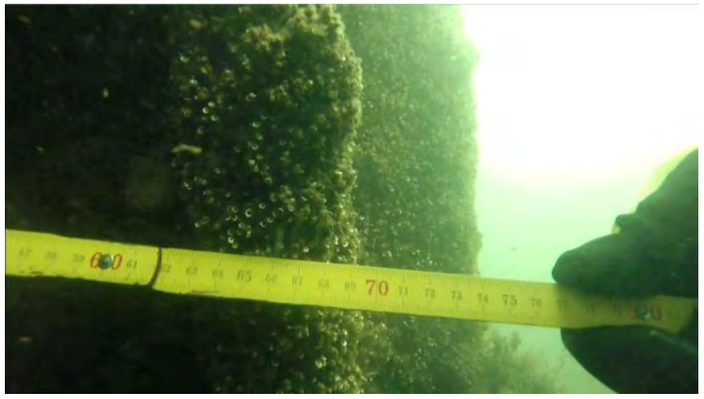
03 Pérdida de tablestaca y socavación de la cimentación de la pila 2, lado PK -



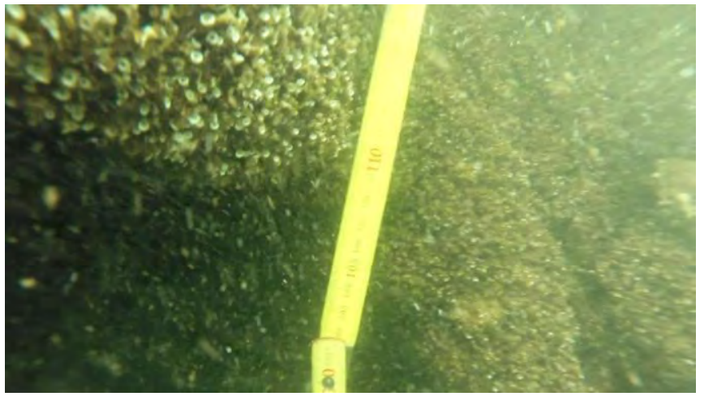
04 Socavación de la cimentación de la pila 2 con pilotes a la vista, lado PK -



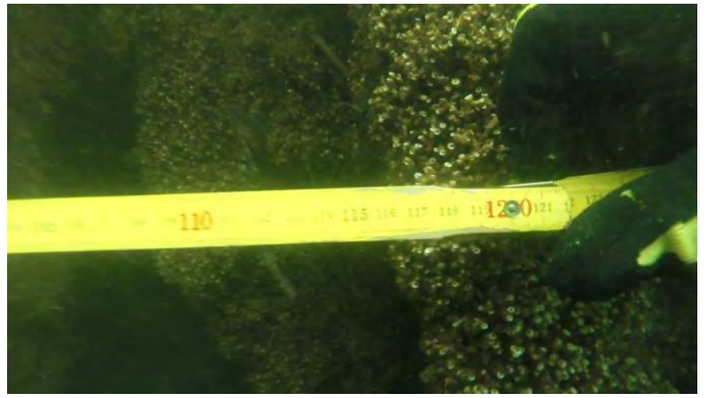
05 Socavación de la cimentación de la pila 2 con pilotes a la vista, lado PK -



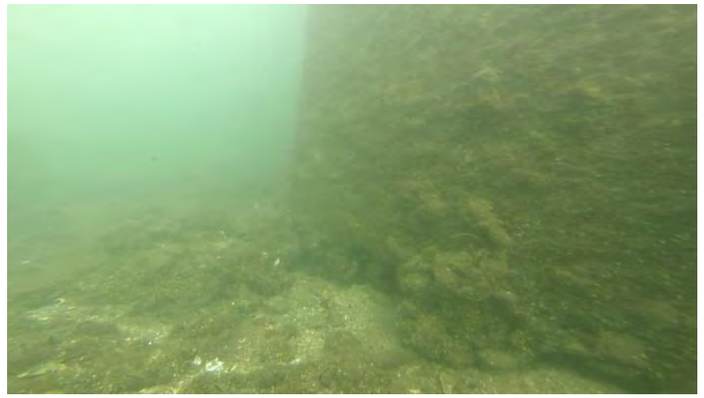
06 Socavación de la cimentación de la pila 2, lado PK +



07 Socavación de la cimentación de la pila 2, lado PK +



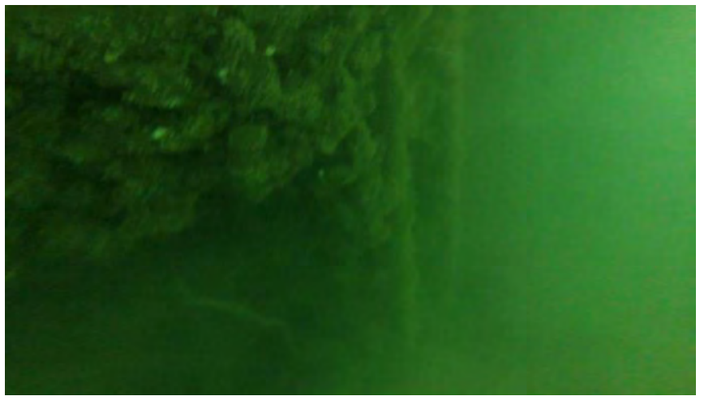
08 Socavación de la cimentación de la pila 2, lado PK +



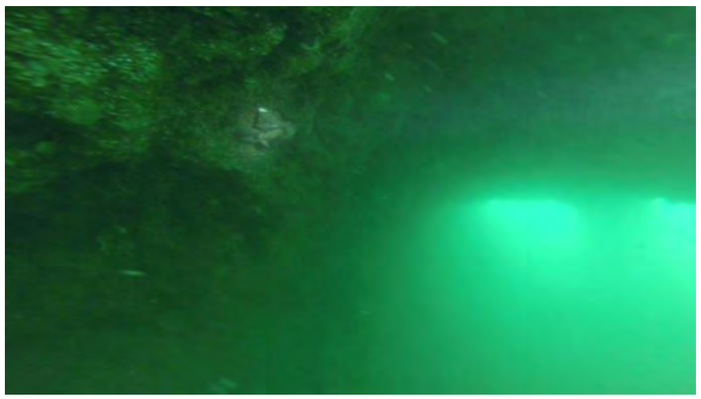
09 Vista del paramento de hormigón de la cimentación de la pila 3

10 Cueva bajo el lecho del río junto a la cimentación de la pila 3

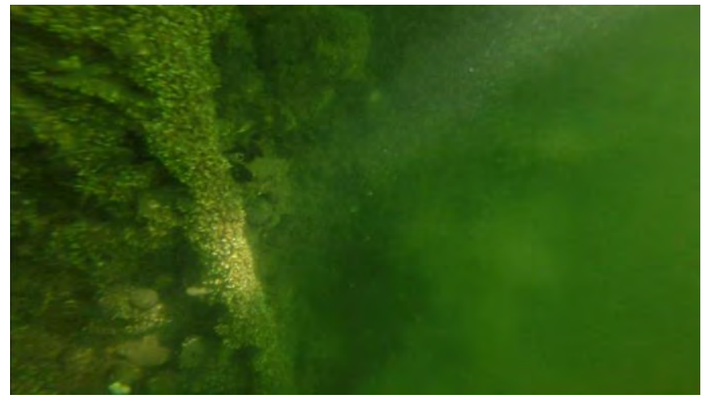
11 Cueva bajo el lecho del río junto a la cimentación de la pila 3



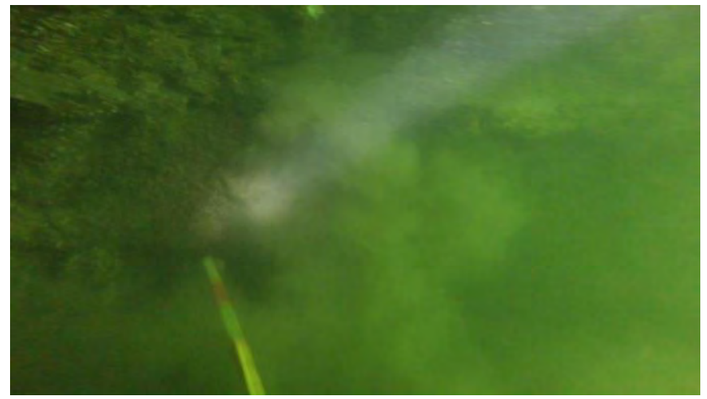
12 Paramento deteriorado de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina



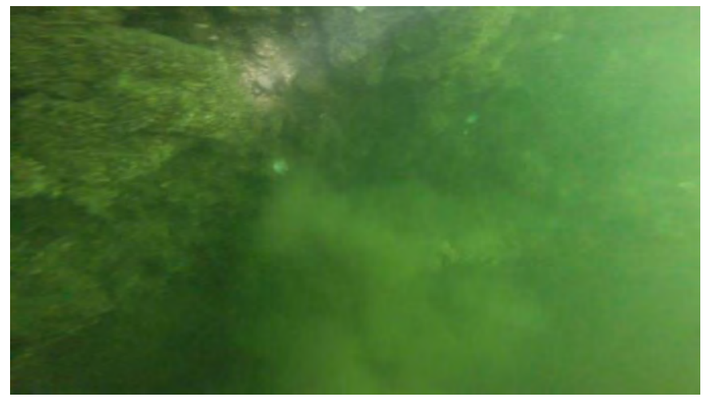
12 Socavación de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina



13 Paramento deteriorado de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina



14 Socavación de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina



15 Socavación de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina

3 RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN PRINCIPAL

Conjuntamente con la inspección subacuática, se realizó una inspección principal de la estructura en la misma fecha de septiembre de 2016.

Los daños identificados e incluidos en la anterior versión del proyecto de 2012, no han sufrido cambios relevantes, salvo un despegue y pérdida de piezas de fábrica entre el tímpano y la boquilla del vano 5. Cabe recordar que los daños existentes en la estructura son los siguientes:

- Desprendimientos del recubrimiento dejando a la vista armaduras corroídas en la bóveda del vano 3, la única de hormigón armado de las cinco bóvedas de las que consta el puente

- Daños en los paramentos de fábrica que afectan a la durabilidad de la estructura:
  - Fisura diagonal en intradós de bóveda 4
  - Fisuras verticales en pila 4
  - Pérdida de piezas, fisuración longitudinal entre boquilla y bóveda y fisuración oblicua en la bóveda 5
  - Pérdida de piezas y del rejuntado generalizados en elementos como tímpanos, bóvedas, pilas, boquillas, balaustradas superiores y escudos, aletas
  - Vegetación enraizada, pátinas, manchas, costras y eflorescencias generalizadas en elementos como tímpanos, bóvedas, pilas, boquillas, balaustradas superiores y escudos, aletas

Se adjuntan a continuación algunas de las fotos tomadas durante la inspección realizada:

16 Alzado derecho desde el lado Francia

17 Alzado izquierdo desde el lado Francia

18 Pátina, manchas y eflorescencias en pila 2

19 Vegetación enraizada en estribo 2

20 Fisura vertical en estribo 2

21 Fisura y vegetación enraizada en estribo 2

22 Grieta, pérdida de piezas y de rejuntado en bóveda 5

4 CONCLUSIONES

A la vista de los nuevos daños identificados durante las inspecciones subacuática y principal realizadas en septiembre del 2016, estos han sido a añadidos en la revisión del "Proyecto de reparación del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la Línea Madrid-Hendaya, Entre Irún y Hendaya", por lo que se concluye que la última versión del proyecto con fecha de marzo de 2018, contempla todas la actuaciones necesarias a llevar a cabo para la correcta reparación de la estructura considerada conforme a los daños existentes.

Los nuevos daños observados en las inspecciones realizadas en septiembre de 2016 son los siguientes:

- Socavaciones de mayor tamaño en la cimentación de la pila 2.
- Nuevas erosiones no identificadas en las inspecciones anteriores, centradas en la cimentación de la pila 3, con una cavidad de gran tamaño cuya reparación debe ser contemplada en el proyecto de reparación.
- Deterioros de poca entidad en la bóveda del vano 5, en su parte izquierda, con pérdida de la fábrica de piedra y despegue de piezas, por lo que se debe proceder con la regeneración de las piezas perdidas de la misma forma que está previsto en el proyecto para el resto de elementos de fábrica.

Además de estos deterioros nuevos, se mantienen los mismos deterioros observados en inspecciones anteriores y cuya reparación ya había sido incluida en la versión inicial del proyecto de 2012.

Madrid, 06 de Marzo de 2018

Alberto Martín Galán

Jefe de Equipo

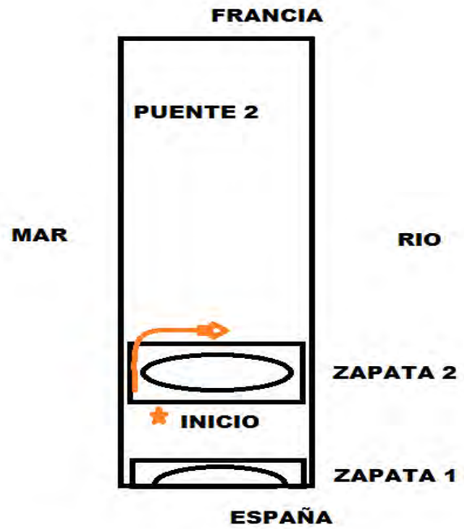
Javier León González

Director Técnico

ANEXO 1. INFORME DE LA EMPRESA GALACUATIC TRAS LA INSPECCIÓN SUBACUÁTICA DE LA ESTRUCTURA

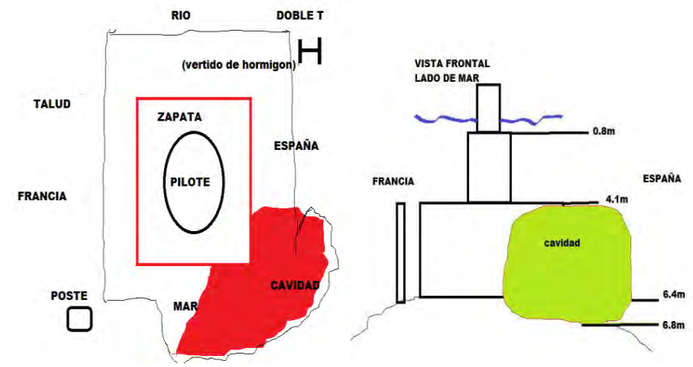
1 CRITERIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA INSPECCIÓN.

El puente, fue inspeccionado desde la parte española a la francesa, con un patrón en sentido horario, desde la punta de la zapata de la parte situada más a mar, hasta volver al punto de inicio.



2 ELEMENTOS RESEÑABLES OBSERVADOS POR LOS BUCEADORES EN PUENTE 2.

- En la zapata 1, solamente es visible la parte francesa, habiendo en la parte de mar una grieta observable en el video.
- En la zapata 2, observamos claramente la diferencia de erosión entre la parte española y la francesa, siendo la parte francesa, la más erosionada, a diferencia de la parte española donde observamos el talud uniforme y un gran depósito de conchas. Este patrón se repite a lo largo de toda la inspección y ambos puentes.
- En la zapata 3 tenemos una cueva de grandes dimensiones formada por la erosión en la punta de la zapata situada a mar, no afectando a la estructura propia de la zapata.



- En la zapata 4 tenemos otra cueva de menor tamaño, en la misma zona que en la zapata 3. Además existe un agujero (observamos un pilote de madera) de dimensiones considerables; 60cm prof, 70 cm altura y un metro de ancho. En este caso el agujero está situado en la zapata, observándose la falta de una tablestaca.(identificación en el video)
- Zapata 6 solamente visible la parte española, sin nada reseñable.

ANEXO 8. INFORME, PLANOS DE BATIMETRÍA Y SECCIONES TRANSVERSALES DE LA INSPECCIÓN SUBACUÁTICA DE LA PILA 2 ELABORADOS POR SNCF. NOVIEMBRE DE 2016

REGION POITOU CHARENTES-AQUITAINE
Infrapôle Aquitaine

Nombre de page : 33

VISITES SUBAQUATIQUES SUR PARTIES IMMERGEES D'OUVRAGES D'ART

~~~~~~~~

Pont International sur la Bidassoa

Km 233.251

Ligne N° 655 de Bordeaux à Irun

UP Voie Sud Aquitaine

~~~~~~~~

ELEVATION AMONT

Date visite	Date envoi	Chef d'équipe Scaphandrier 1	Scaphandrier 2	Scaphandrier 3
07/09/2016	02/11/2016	Marcos ABREU	Pierre ALDA	Léon BERARD

TRAVAUX SUBAQUATIQUES ET TRAVAUX SPECIAUX
SARL ROMOEUF
605 Rue des Merisiers - ZE de Fontanson
16430 CHAMPNIERS
☎ 05.45.93.12.06
Fax 05.45.93.11.89
mail : romoeuf.sarl@wanadoo.fr
site : www.romoeufsubsea.fr
RCS Angoulême 338 373 160 – Siret 338 373 160 00062
APE 4291Z – TVA Intracom. FR39 338 373 160

VISITES SUBAQUATIQUES SUR PARTIES IMMERGEES D'OUVRAGES D'ART

FICHE TECHNIQUE DE L'OUVRAGE

Date de visite	**: 07/09/2016**		
Nom de l'ouvrage	**: Pont International sur la Bidassoa**		
Commune	**: Hendaye (64)**		
Franchissement	**: La Bidassoa**		
Ligne	**: Bordeaux à Irun**		
N° Ligne	**: 655**	**Km**	**: 233.251**
Nature structure	**: Maçonnerie**	**Nature fondations :**	**Entablement béton ceinturé de palplanches**
Nombre d'appuis	**: 6**	**Visités**	**: 4**
Largeur travée	**: 5 x 20,17 m**		
Nature du fond	**: Huitres, sable et enrochements**		
Visibilité	**: Nulle**	**Condition météo :**	**Bonne**
Vitesse du courant	**: 0,3 m/s**		
Protection des appuis	**:** ☑ **oui** ☐ non		
Si oui éléments de protection : Entablement béton ceinturé de palplanches métalliques			
Point de référence	**: Repère de nivellement sur avant bec de P2. Altitude = 2.371 m NGF**		
Positionnement du point de référence : à 1,03 m au-dessus de l'entablement.			

ECHELLE DE VALEUR DES DESORDRES DE L'OUVRAGE

	6	**Pérennité de l'ouvrage en cause à traiter dans l'immédiat**
	5	**Dégradations importantes pouvant entraîner la stabilité de l'ouvrage**
	4	**Problèmes de fondations à traiter dans les 2 ans**
X	**3**	**Désordres à tendance évolutive et à surveiller**
	2	**Désordres qui ne mettent pas en cause la stabilité de l'ouvrage**
	1	**Début de dégradations**
	0	**Ouvrage en bon état**

COMPTE RENDU DE VISITE

REMARQUES GENERALES

Cet ouvrage maçonné est composé de 5 voûtes en anse de panier supportées par 6 appuis maçonnés dont 4 piles en rivière sont protégées par un entablement béton dont 2 piles sont ceinturées de palplanches métalliques. Notre mission avait pour objectif d'effectuer la visite des 4 piles immergées et la bathymétrie multifaisceaux étendue jusqu'à 45 m en aval et 30 m en amont.

PILE P1

Cet appui est composé d'une maçonnerie en pierres assisées réglées sur sa face droite et gauche et, de pierres de taille, en avant et arrière bec.

Les maçonneries présentent des traces de calcites et concrétion. Les joints de pierres de taille des avants et arrières becs sont totalement dégarnis. Chaque chaîne d'angle présente des traces de calcites et infiltrations active.

L'appui est conforté, à sa base, par un entablement béton ceinturé de palplanches métalliques. L'ensemble est totalement recouvert d'une épaisse couche de concrétion d'huitres et de moules qui rend difficile l'investigation de l'état des palplanches. Cette concrétion recouvre entièrement l'entablement, jusqu'à 50 cm en face rive droite. Des fissures et microfissures sont observées notamment au niveau des chaines d'angle, d'une profondeur maximale de 3 cm. On ne note pas d'évolution depuis 2014.

Des traces de calcites sont visibles sur 25% de la surface des intrados C0/P1 et P1/P2, résultant d'infiltration d'eau active.

Le fond est composé de sable, d'huitres et d'enrochements épars.

PILE P2

Cet appui est de configuration identique à la pile P1. Les maçonneries sont également couvertes de traces de concrétion, calcite et infiltrations active au niveau des chaînes d'angle.

Des fissures et microfissures sont également observées, d'une profondeur maximale de 2 cm on ne note pas d'évolution depuis 2014.

L'entablement béton est également ceinturé de palplanches métalliques couvertes à 90 % de concrétion d'huitres et de moules. On note une palplanche manquante en face droite sur une hauteur de 1,00 m et 0,65 m de largeur laissant apparaître, à l'intérieur du batardeau un affouillement de 2,20 m de longueur pour une largeur de 0,90 m maximum sur toute la hauteur de la palplanche manquante de 1,00 m. A l'intérieur de cette cavité, nous avons pu distinguer la présence d'un pieux bois ∅ 25 cm et de 2 pieux bois de section 13 x 25 cm.

Un second affouillement a été observé depuis la dernière visite de 2014. Situé au niveau de la chaine d'angle amont côté gauche de 1,10 m de longueur et 1,20 m d'ouverture pour une profondeur de 0,70 m. Une zone d'enrochements est présente de l'arrière bec, en face gauche et en avant bec de l'appui sur une longueur de 3 à 9,50 m de l'appui. Ces blocs sont totalement recouverts de concrétion d'huitres et de moules. Des pieux bois et IPN émergeants des enrochements sont visibles en face gauche et en arrière bec. Ceux-ci sont également recouverts de concrétion d'huitres et de moules. Ailleurs, le fond est composé de sable, huitres et enrochements épars.

Un creusement du lit est noté en avant bec et en face droite de l'appui avec des relevés maximum de 4,10 m en avant bec et 4,50 m en face droite au niveau de l'affouillement ainsi qu'en face gauche amont de 5,50 m au niveau du nouvel affouillement.

PILE P3

Cet appui, de même configuration que les piles précédentes, présente également un confortement béton. On ne note pas de palplanches ceinturant sur cet appui. L'ensemble est couvert de concrétion d'huitres et de moules, notamment sur l'entablement béton et en zone de marnage. Les parties visibles du béton sont en bon état apparent. On peut observer un deuxième redan partiellement visible en face gauche de l'appui situé à 2,09 m sous le niveau d'eau. Le fond est composé de sable, huitres et enrochements épars.

Des fissures et microfissures sont également observées, notamment au niveau des abords des chaines d'angle, d'une profondeur maximale de 2,5 cm. On ne note pas d'évolution depuis 2014.

L'intrados P2/P3 a subi de multiples réparations en béton. On observe des dégradations sur les réparations et la présence de fers apparents et corrodés sur environ 1 m sans évolution depuis la visite de 2014.

Des traces de calcites sont visibles sur 25% de la surface des intrados P2/P3 et P3/P4, résultant d'infiltration d'eau active.

Vue sur fers apparents intrados P2/P3 ⇨

⇦ *Vue sur réparations béton intrados P2/P3*

PILE P4

Cet appui, de configuration identique à la pile P3. L'entablement béton est couvert de concrétion d'huitres et de moules identique à la pile P3. Les parties visibles du béton sont en bon état apparent. Le fond est composé de sable, huitres et enrochements épars.

Des fissures et microfissures sont également observées, mais on note de grosses fractures en arrière bec de la pile avec une profondeur maximale de 25 cm pour une ouverture de 5 cm et 3,10 m de longueur (voir détail des désordres sur vue en plan de P4).

⇧

Vues sur fractures en arrière bec côté droit de P4 (long. 2,40 m, ouv. 1,5 cm, prof. 6 cm) ⇨

⇦ *Vue générale des fractures en arrières bec côté droit de P4*
⇩

⇦ *Vue sur fracture en arrière bec côté gauche depuis l'entablement jusqu'à l'encorbellement (ouv. 5 cm, prof. 25 cm)*

BATHYMETRIE

On note un approfondissement de 4,50 m en amont face droite de P2, ailleurs, autour des appuis les relevés sont homogènes avoisinant les 1,00 m à 2,00 m.

En aval, la hauteur maximale relevée est de 4,90 m à 45 m à l'axe pour 6,00 m de hauteur à 20 m en amont.

CONCLUSION :

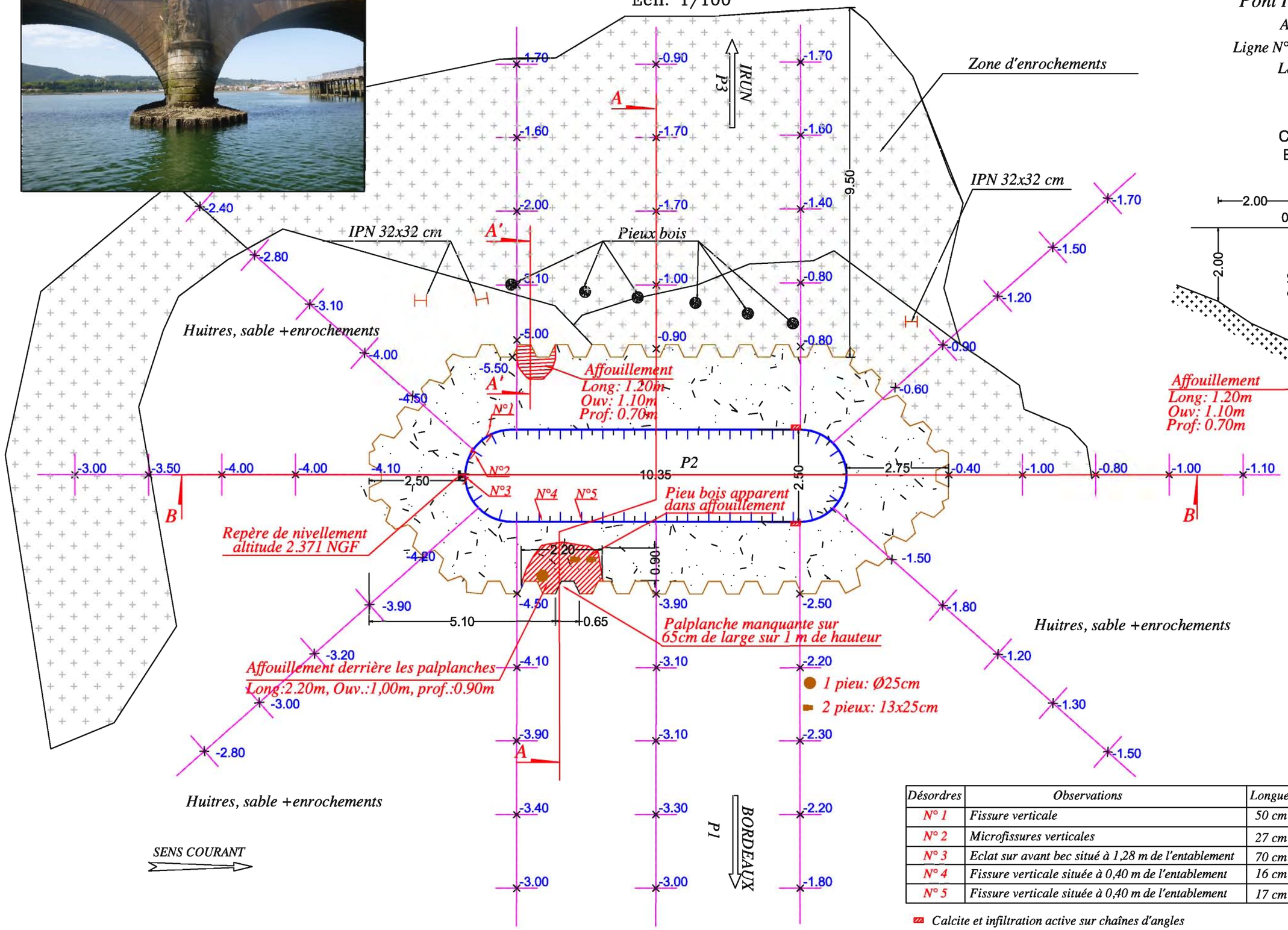
Mêmes remarques qu'en 2014, l'ouvrage reste en mauvais état présentant de la concrétion d'huitres sur toutes ses surfaces immergées. On note des fissures sur tous les appuis et de grosses fractures en arrière bec de P4 qui, néanmoins ne présentent pas d'évolution depuis 2014. L'affouillement observé sur la face droite de P2 n'a également pas évolué depuis 2014, néanmoins un second affouillement est apparu en face gauche amont. Des traces d'infiltration sont présentes sur toutes les voûtes avec présence de calcites.

A défaut de travaux, l'ouvrage reste à surveiller très régulièrement.

Le 2 novembre 2016

Vue sur avant bec

Pile P2
Vue en plan
Ech: 1/100



ROMOEUF

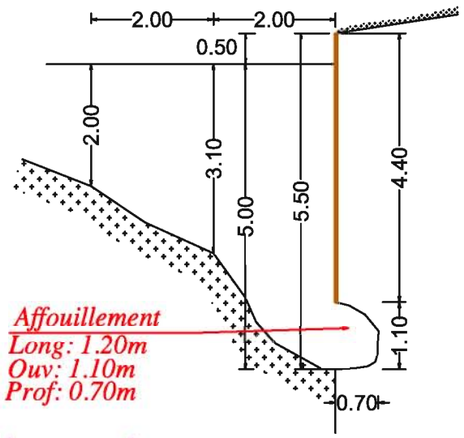
Pont International

Année 2016

Ligne N°655 - PK 233.251

La Bidassoa

Coupe A'-A'
Ech: 1/100



Désordres	Observations	Longueur	Ouverture	Profondeur
N° 1	Fissure verticale	50 cm	2 cm	2 cm
N° 2	Microfissures verticales	27 cm	0,5 cm	0,5 cm
N° 3	Eclat sur avant bec situé à 1,28 m de l'entablement	70 cm	28 cm	4 cm
N° 4	Fissure verticale située à 0,40 m de l'entablement	16 cm	2 mm	4 mm
N° 5	Fissure verticale située à 0,40 m de l'entablement	17 cm	2 mm	5 mm

Calcite et infiltration active sur chaînes d'angles

Vue sur arrière bec

ROMOEUF

Pont International

Année 2016

Ligne N°655- PK 233.251

la Bidassoa

Pile P2
Coupe AA
Ech: 1/50

BORDEAUX
P1

IRUN
P3

Calcite et infiltration active sur intrados
Réparations béton et fers apparents

Entablement béton recouvert
à 90% de concrétion d'huitres et moules

Calcite et infiltration active sur intrados

Entablement béton recouvert
à 90% de concrétion d'huitres et moules

2.00 | 2.00 | 2.00 | 2.20 | 2.50 | 1.80 | 2.00 | 2.00 | 2.00

Redan

0.05 | 0.32 | 0.05

N.E

1.70 | 1.70 | 1.00

Palplanches

Huitres, sable +enrochements

0.50

Palplanches

Pieu bois

3.90 | 4.40

3.10 | 3.10 | 3.00

1.00

Huitres, sable +enrochements

Affouillement derrière les palplanches
Long:2,20m, Ouv.:1,00m, prof.:0.90m

Palplanche manquante sur
65cm de large sur 1.00 m de hauteur

CASAGEC INGENIERIE

ROMOEUF

HENDAYE – Bidassoa – Pont SNCF

Plan bathymétrique

Bathymétrie multifaisceaux du 09/09/2016

CASAGEC INGENIERIE
Zone de Maignon, 18 rue Maryse Bastié, 64600 - ANGLET
Tel : 33(0)5 59 45 11 03 Fax : 33(0)5 59 45 11 03 Email : contact@casagec.fr

Date	Levé réalisé par, le	Traité par	Dessiné par	Verifié par
21/09/2016	L. Etcheveste et P. Martin, 09/09/2016	P. Martin	T. Vande	L. Etcheveste

MOYENS MIS EN OEUVRE

Support naval : Vedette bathymétrique "Igaraba"

Positionnement de surface : GPS RTK en réseau (Orphéon)

Echosondeur : Système Multifaisceaux

Echelle 1/200

REFERENCES ALTIMETRIQUES

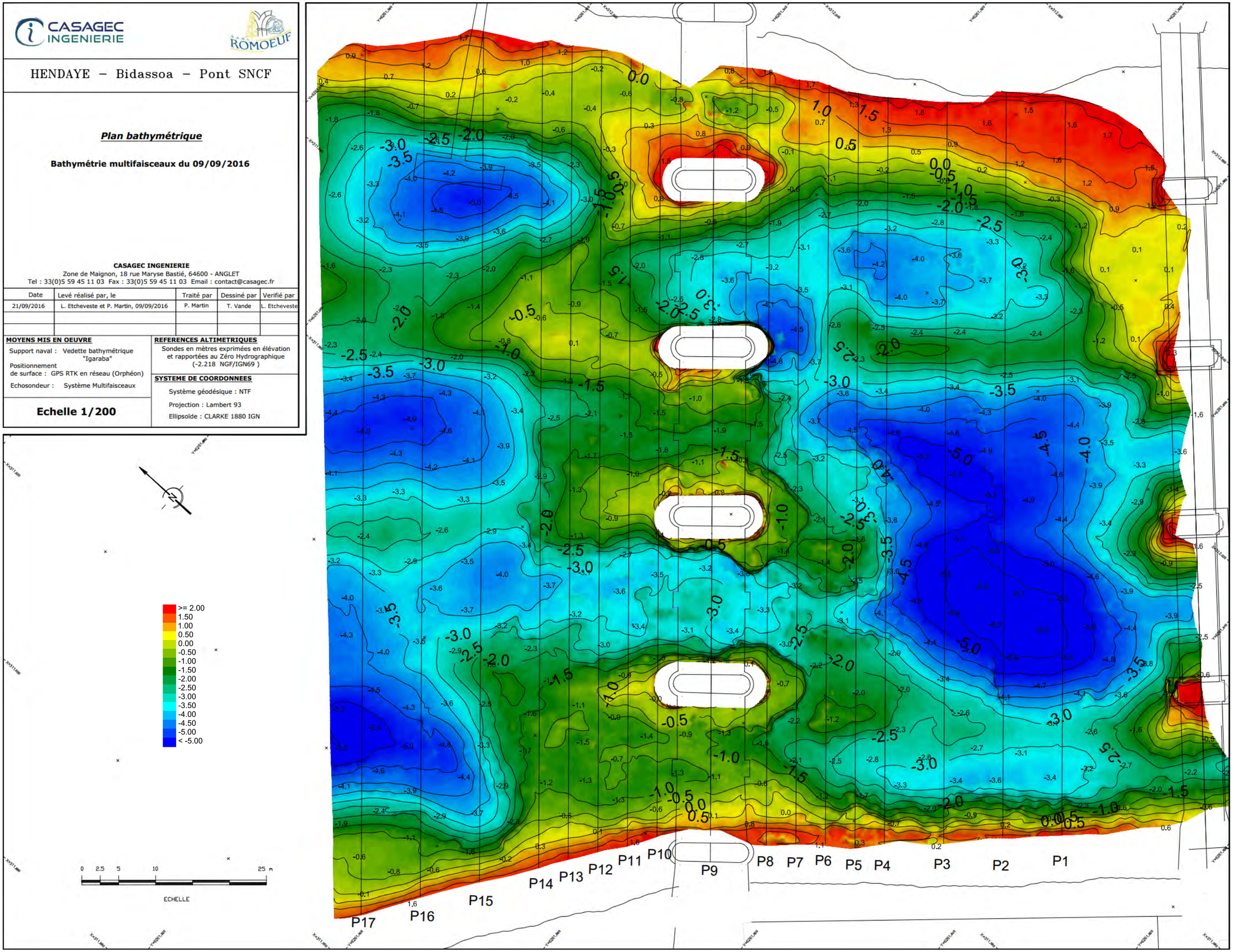
Sondes en mètres exprimées en élévation et rapportées au Zéro Hydrographique (-2.218 NGF/IGN69)

SYSTEME DE COORDONNEES

Système géodésique : NTF

Projection : Lambert 93

Ellipsoïde : CLARKE 1880 IGN



Rive Gauche — Rive Droite

Profil n°: 1

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -7.0 m

Cotes bathymétriques	1.5	-0.6	-1.9	-3.2	-3.3	-3.1	-2.9	-2.9	-3.3	-3.9	-4.6	-5.1	-5.5	-5.6	-5.5	-5.5	-5.4	-5.2	-4.7	-4.3	-4.0	-4.1	-4.3	-4.3	-4.4	-4.3	-4.2	-4.3	-4.3	-4.2	-3.6	-2.7	-1.8	-1.7	-2.0	-2.3	-2.5	-2.3	-1.5	-1.5	-2.0	-1.5	-0.8	0.3	1.0	1.3	1.6	1.8	1.7	1.7
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99

Rive Gauche — Rive Droite

Profil n°: 2

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/250

PC : -8.0 m

Cotes bathymétriques	1.2	-0.5	-1.7	-3.1	-3.4	-3.1	-2.8	-2.6	-3.1	-3.8	-4.6	-5.2	-5.6	-5.8	-5.9	-5.8	-5.7	-5.6	-5.4	-5.1	-4.8	-4.9	-5.0	-5.0	-4.9	-4.7	-4.5	-4.5	-4.3	-3.8	-3.2	-2.4	-1.7	-2.0	-2.5	-3.0	-3.0	-3.0	-3.2	-3.2	-3.0	-2.5	-1.8	-1.0	-0.2	0.7	1.3	1.6	1.8	1.6	2.5
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101

Rive Gauche — Rive Droite

Profil n°: 3

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/250

PC : -7.0 m

Cotes bathymétriques	1.1	-0.9	-1.9	-3.0	-3.3	-2.9	-2.5	-2.4	-2.5	-2.5	-3.1	-3.7	-4.3	-4.7	-5.1	-5.4	-5.5	-5.5	-5.5	-5.3	-5.1	-4.8	-4.7	-4.9	-5.1	-5.2	-5.1	-4.7	-4.5	-4.2	-3.6	-2.8	-1.8	-1.5	-2.4	-2.9	-3.5	-3.5	-3.5	-3.5	-3.5	-3.0	-2.5	-1.6	-0.9	-0.3	0.3	1.0	1.5	1.8
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99

Levé topo-bathymétrique du 09/09/2016

Système de coordonnées / Projection : RGF93 / Lambert 93
Cotes rattachées au zero hydrographique (0m NGF-IGN69 = 2.218m CM)
Matériel utilisé : Sondeur multifaisceaux ODOM ES3 + Trimble R6 GNSS NRTK

CASAGEC INGENIERIE
Zone de Maignon - 18 rue Maryse Bastié - 64600 - ANGLET
Tel : 33(0)5 59 45 11 03 Fax : 33(0)5 59 45 11 03 Email : contact@casagec.fr

Carnet de profils - Pont SNCF - Hendaye

CI-16448

Rev	Date	Levé réalisé par, le	Traité par	Dessiné par	Verifié par
0	22/09/2016	LEE, le 09/09/2016	PEM	TVE	LEE

INSPECTION DES F.S.A. - CAMPAGNE 2016

Rive Gauche

Rive Droite

Profil n°: 4

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -6.0 m

Distances cumulées	Cotes bathymétriques
1	1.6
3	-0.1
5	-2.0
7	-2.5
9	-2.9
11	-2.9
13	-2.6
15	-2.2
17	-1.5
19	-1.6
21	-2.1
23	-2.2
25	-2.5
27	-2.7
29	-3.8
31	-4.1
33	-4.1
35	-3.3
37	-3.4
39	-3.0
41	-3.0
43	-3.5
45	-3.7
47	-3.6
49	-3.9
51	-4.1
53	-4.5
55	-4.8
57	-4.6
59	-3.9
61	-3.3
63	-2.8
65	-1.9
67	-1.4
69	-2.0
71	-2.9
73	-3.7
75	-3.9
77	-4.0
79	-4.0
81	-3.9
83	-3.3
85	-2.7
87	-1.9
89	-1.1
91	-0.4
93	0.1
95	0.8
97	1.4
99	1.7

Rive Gauche

Rive Droite

Profil n°: 5

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -6.0 m

Distances cumulées	Cotes bathymétriques
2	1.5
4	0.2
6	-0.0
8	-1.3
10	-2.6
12	-2.7
14	-2.6
16	-1.9
18	-1.2
20	-1.5
22	-1.9
24	-1.9
26	-2.1
28	-1.9
30	-2.9
32	-3.4
34	-3.2
36	-2.1
38	-1.8
40	-1.5
42	-1.7
44	-1.9
46	-3.1
48	-3.1
50	-2.8
52	-3.0
54	-3.3
56	-4.3
58	-4.5
60	-4.3
62	-3.6
64	-2.9
66	-2.4
68	-2.0
70	-1.7
72	-1.8
74	-2.5
76	-3.1
78	-3.7
80	-4.1
82	-4.0
84	-3.2
86	-2.7
88	-2.0
90	-1.1
92	-0.4
94	0.2
96	0.6
98	1.1
100	1.4
102	1.8

Rive Gauche

Rive Droite

Profil n°: 6

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -6.0 m

Distances cumulées	Cotes bathymétriques
1	1.4
3	0.3
5	-0.1
7	-1.5
9	-2.0
11	-2.4
13	-2.3
15	-1.5
17	-1.0
19	-0.9
21	-1.6
23	-1.8
25	-2.1
27	-1.7
29	-1.9
31	-2.8
33	-2.6
35	-1.6
37	-1.6
39	-1.2
41	-1.4
43	-2.0
45	-2.2
47	-2.6
49	-2.8
51	-2.9
53	-3.0
55	-3.7
57	-4.2
59	-4.1
61	-3.6
63	-3.0
65	-2.9
67	-2.7
69	-2.5
71	-2.7
73	-2.9
75	-3.0
77	-3.2
79	-3.3
81	-3.4
83	-3.2
85	-2.4
87	-1.7
89	-1.1
91	-0.3
93	0.0
95	0.5
97	0.6
99	0.9
101	1.3

Levé topo-bathymétrique du 09/09/2016

Système de coordonnées / Projection : RGF93 / Lambert 93
Cotes rattachées au zero hydrographique (0m NGF-IGN69 = 2.218m CM)
Matériel utilisé : Sondeur multifaisceaux ODOM ES3 + Trimble R6 GNSS NRTK

CASAGEC INGENIERIE
Zone de Maignon - 18 rue Maryse Bastié - 64600 - ANGLET
Tel : 33(0)5 59 45 11 03 Fax : 33(0)5 59 45 11 03 Email : contact@casagec.fr

Carnet de profils - Pont SNCF - Hendaye

CI-16448

Rev	Date	Levé réalisé par, le	Traité par	Dessiné par	Verifié par
0	22/09/2016	LEE, le 09/09/2016	PEM	TVE	LEE

INSPECTION DES F.S.A. - CAMPAGNE 2016

Profil n°: 7

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -6.0 m

Cotes bathymétriques	1.1	0.9	0.3	-0.4	-1.1	-1.9	-2.1	-1.8	-1.9	-1.8	-0.8	-1.0	-2.4
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25

Cotes bathymétriques	-2.6	-2.3	-2.5	-2.9	-2.5	-2.3	-1.6	-1.5	-1.2	-1.2	-1.6	-2.3	-2.4
Distances cumulées	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51

Cotes bathymétriques	-2.6	-3.2	-3.6	-3.1	-2.8	-3.1	-3.7	-4.3	-4.5	-4.2	-4.0	-3.5	-3.2
Distances cumulées	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77

Cotes bathymétriques	-3.1	-3.0	-2.9	-2.4	-1.7	-1.2	-0.6	-0.3	0.6	1.0	0.7	1.0	1.8
Distances cumulées	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103

Profil n°: 8

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -6.0 m

Cotes bathymétriques	0.8	1.2	0.1	-0.2	-0.6	-1.1	-1.4	-1.8	-0.6	-0.6	0.8
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21

Cotes bathymétriques	-0.9	-1.5	-3.0	-3.2	-3.2	-3.0	-3.0	-1.3	-0.9	-0.5	-0.1
Distances cumulées	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22

Cotes bathymétriques	-0.3	-0.5	-2.3	-2.3	-2.0	-1.7	-1.6	-2.0	-3.1	-4.1
Distances cumulées	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42

Cotes bathymétriques	-0.4	-4.5	-4.1	-3.9	-3.4	-3.0	-2.8	-2.6	-1.8	-1.0
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19

Cotes bathymétriques	0.1	2.0	1.4	0.2	0.3	-0.3	-0.3	1.2	1.5
Distances cumulées	21	23	25	27	29	31	33	35	37

Profil n°: 9

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -5.0 m

Cotes bathymétriques	0.8	0.1	-0.5	-1.0	-0.8	-1.1	-1.2	-0.6
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15

Cotes bathymétriques	0.4	-2.9	-3.1	-3.0	-2.8	-2.7	-3.4	-3.1	-0.4
Distances cumulées	0	2	4	6	8	10	12	14	16

Cotes bathymétriques	0.2	-0.7	-0.9	-1.7	-1.7	-1.0	-0.9	0.1
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15

Cotes bathymétriques	-2.6	-3.1	-3.1	-3.3	-3.0	-2.7	-1.7	-0.6
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15

Cotes bathymétriques	1.3	0.7	0.9	-0.7
Distances cumulées	2	4	6	8

Levé topo-bathymétrique du 09/09/2016

Système de coordonnées / Projection : RGF93 / Lambert 93
Cotes rattachées au zero hydrographique (0m NGF-IGN69 = 2.218m CM)
Matériel utilisé : Sondeur multifaisceaux ODOM ES3 + Trimble R6 GNSS NRTK

CASAGEC INGENIERIE
Zone de Maignon - 18 rue Maryse Bastié - 64600 - ANGLET
Tel : 33(0)5 59 45 11 03 Fax : 33(0)5 59 45 11 03 Email : contact@casagec.fr

Carnet de profils - Pont SNCF - Hendaye

CI-16448

Rev	Date	Levé réalisé par, le	Traité par	Dessiné par	Verifié par
0	22/09/2016	LEE, le 09/09/2016	PEM	TVE	LEE

INSPECTION DES F.S.A. - CAMPAGNE 2016

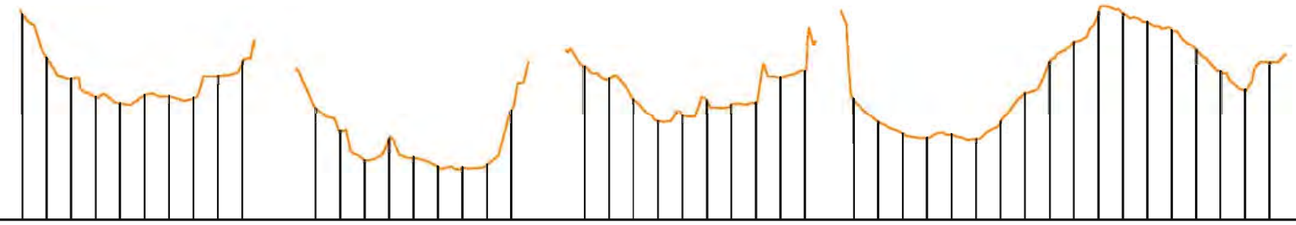
Rive Gauche

Rive Droite

Profil n°: 10

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -5.0 m



Cotes bathymétriques	1.7 0.3 -0.4 -1.0 -1.2 -0.9 -0.9 -1.0 -0.3 0.2	-1.3 -2.1 -3.0 -2.3 -2.9 -3.3 -3.3 -3.2 -1.4	0.0 -0.4 -1.0 -1.8 -1.6 -1.1 -1.2 -1.1 -0.3 -0.1	-1.0 -1.8 -2.2 -2.3 -2.2 -2.3 -1.8 -0.8 0.2 0.8 1.8 1.7 1.5 1.2 0.6 -0.1 -0.7 0.1
Distances cumulées	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18	2 4 6 8 10 12 14 16 18	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35

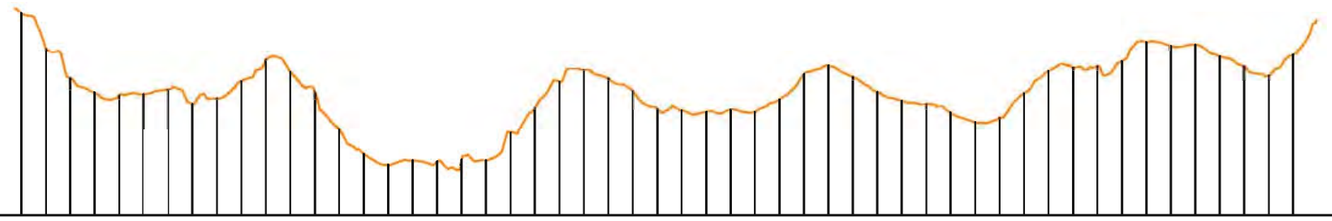
Rive Gauche

Rive Droite

Profil n°: 11

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -5.0 m



Cotes bathymétriques	1.6 0.4 -0.5 -1.0 -1.1 -1.0 -0.9 -1.4 -1.2 -0.6 0.1 -0.3 -1.0 -2.2 -3.0 -3.3 -3.2 -3.2 -3.2 -3.2 -2.3 -1.5 -0.6 -0.3 -0.5 -0.9 -1.5 -1.6 -1.6 -1.5 -1.6 -1.2 -0.4 -0.1 -0.5 -1.0 -1.3 -1.4 -1.6 -2.0 -1.8 -1.0 -0.3 -0.2 -0.1 0.0 0.7 0.5 0.6 0.2 -0.1 -0.4 0.3
Distances cumulées	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63 65 67 69 71 73 75 77 79 81 83 85 87 89 91 93 95 97 99 101 103 105

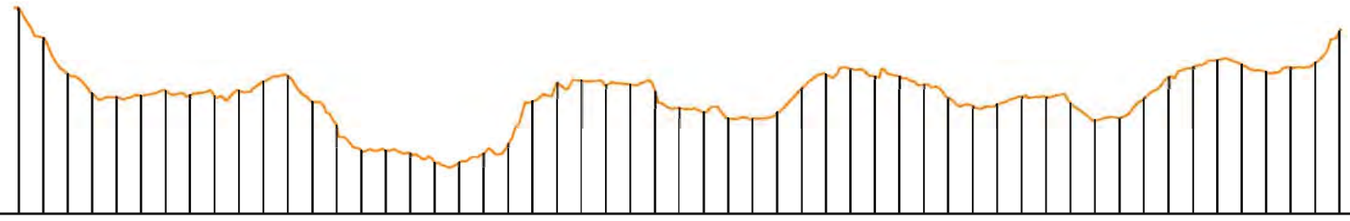
Rive Gauche

Rive Droite

Profil n°: 12

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -5.0 m



Cotes bathymétriques	1.7 0.8 -0.4 -1.1 -1.2 -1.1 -1.0 -1.1 -1.2 -1.0 -0.7 -0.5 -1.3 -2.1 -2.9 -2.9 -3.0 -3.3 -3.3 -3.0 -2.7 -1.3 -0.7 -0.6 -0.8 -0.8 -1.0 -1.5 -1.7 -1.9 -1.9 -1.7 -0.9 -0.4 -0.3 -0.5 -0.5 -0.8 -1.2 -1.5 -1.4 -1.2 -1.2 -1.4 -1.9 -1.9 -1.2 -0.5 -0.2 0.0 -0.1 -0.4 -0.2 -0.1 1.0
Distances cumulées	0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100 102 104 106 108

Levé topo-bathymétrique du 09/09/2016

Système de coordonnées / Projection : RGF93 / Lambert 93
Cotes rattachées au zero hydrographique (0m NGF-IGN69 = 2.218m CM)
Matériel utilisé : Sondeur multifaisceaux ODOM ES3 + Trimble R6 GNSS NRTK

CASAGEC INGENIERIE
Zone de Maignon - 18 rue Maryse Bastié - 64600 - ANGLET
Tel : 33(0)5 59 45 11 03 Fax : 33(0)5 59 45 11 03 Email : contact@casagec.fr

Carnet de profils - Pont SNCF - Hendaye

CI-16448

Rev	Date	Levé réalisé par, le	Traité par	Dessiné par	Verifié par
0	22/09/2016	LEE, le 09/09/2016	PEM	TVE	LEE

CASAGEC INGENIERIE

INSPECTION DES F.S.A. - CAMPAGNE 2016

ROMOEUF

Rive Gauche | Rive Droite

Profil n°: 13

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -5.0 m

Cotes bathymétriques	1.8	0.7	0.2	-0.6	-0.7	-1.2	-1.2	-1.3	-1.2	-0.6	-1.2	-0.9	-1.3	-1.8	-2.1	-2.3	-2.9	-3.1	-3.3	-3.5	-2.6	-2.1	-1.3	-1.2	-1.2	-1.3	-1.2	-1.5	-1.6	-1.8	-2.1	-2.0	-1.6	-0.8	-0.2	-0.0	-0.3	-0.6	-0.9	-0.9	-0.6	-1.1	-2.1	-2.6	-3.2	-3.3	-2.6	-2.4	-1.6	-1.0	-0.5	-0.4	-0.3	-0.0	0.8
Distances cumulées	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108

Rive Gauche | Rive Droite

Profil n°: 14

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -6.0 m

Cotes bathymétriques	1.5	0.7	-0.0	-0.5	-0.8	-1.1	-1.1	-1.1	-1.2	-1.1	-1.1	-1.6	-1.5	-1.8	-2.0	-2.4	-3.0	-3.3	-3.6	-3.7	-3.2	-2.5	-2.2	-1.8	-2.0	-2.3	-2.5	-2.3	-2.1	-1.8	-2.3	-2.5	-2.1	-1.1	-0.6	-0.1	-0.1	-0.4	-0.7	-0.3	-0.6	-1.5	-2.3	-3.1	-3.8	-4.1	-3.9	-3.4	-2.4	-1.1	-0.5	-0.3	-0.3	-0.1	0.5	1.3
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103	105	107	109	111

Rive Gauche | Rive Droite

Profil n°: 15

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -6.0 m

Cotes bathymétriques	1.4	-0.0	-1.4	-2.5	-3.3	-3.5	-3.8	-3.7	-3.5	-3.2	-2.9	-2.5	-2.5	-1.9	-1.7	-2.0	-2.5	-3.1	-3.6	-3.9	-3.9	-3.9	-3.7	-3.2	-2.6	-2.8	-3.3	-3.7	-4.0	-4.1	-4.1	-4.0	-4.0	-3.7	-3.2	-2.3	-1.2	-0.9	-1.1	-1.4	-1.7	-1.9	-2.2	-3.0	-3.9	-4.5	-4.8	-4.5	-3.9	-3.4	-2.3	-1.3	-0.3	-0.0	0.4	0.7	0.9	1.6
Distances cumulées	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114

Levé topo-bathymétrique du 09/09/2016

Système de coordonnées / Projection : RGF93 / Lambert 93
Cotes rattachées au zero hydrographique (0m NGF-IGN69 = 2.218m CM)
Matériel utilisé : Sondeur multifaisceaux ODOM ES3 + Trimble R6 GNSS NRTK

CASAGEC INGENIERIE
Zone de Maignon - 18 rue Maryse Bastié - 64600 - ANGLET
Tel : 33(0)5 59 45 11 03 Fax : 33(0)5 59 45 11 03 Email : contact@casagec.fr

Carnet de profils - Pont SNCF - Hendaye

CI-16448

Rev	Date	Levé réalisé par, le	Traité par	Dessiné par	Verifié par
0	22/09/2016	LEE, le 09/09/2016	PEM	TVE	LEE

INSPECTION DES F.S.A. - CAMPAGNE 2016

Rive Gauche

Rive Droite

Profil n°: 16

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/200

PC : -6.0 m

Cotes bathymétriques	1.3	0.2	-0.7	-1.0	-1.4	-2.0	-3.0	-4.1	-4.4	-4.7	-4.8	-4.6	-4.2	-4.0	-3.8	-3.4	-3.3	-3.3	-3.4	-3.5	-3.5	-3.4	-3.2	-2.8	-2.5	-2.5	-2.8	-3.2	-3.6	-4.2	-4.4	-4.7	-4.8	-4.7	-4.3	-3.8	-2.8	-1.8	-1.6	-1.6	-1.9	-2.1	-2.2	-2.8	-3.5	-4.1	-4.4	-4.4	-4.3	-4.1	-3.6	-2.7	-1.5	-0.6	0.0	0.6	1.1	1.5
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	115

Rive Gauche

Rive Droite

Profil n°: 17

Echelle des X : 1/500
Echelle des Z : 1/250

PC : -7.0 m

Cotes bathymétriques	1.1	-0.1	-0.5	-0.6	-0.7	-1.0	-1.9	-2.7	-3.6	-4.4	-5.1	-5.3	-5.4	-5.1	-4.9	-4.5	-4.1	-4.1	-4.0	-4.0	-3.9	-3.8	-3.6	-3.3	-2.7	-2.3	-2.5	-2.9	-3.4	-3.7	-4.2	-4.6	-4.8	-4.8	-4.5	-4.2	-3.6	-2.8	-2.2	-2.1	-2.0	-1.8	-1.6	-1.9	-2.4	-2.9	-3.2	-3.4	-3.4	-3.3	-3.2	-3.0	-2.6	-2.3	-1.7	-0.8	0.5	0.9	1.4
Distances cumulées	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103	105	107	109	111	113	115	117

Levé topo-bathymétrique du 09/09/2016

Système de coordonnées / Projection : RGF93 / Lambert 93
Cotes rattachées au zero hydrographique (0m NGF-IGN69 = 2.218m CM)
Matériel utilisé : Sondeur multifaisceaux ODOM ES3 + Trimble R6 GNSS NRTK

CASAGEC INGENIERIE
Zone de Maignon - 18 rue Maryse Bastié - 64600 - ANGLET
Tel : 33(0)5 59 45 11 03 Fax : 33(0)5 59 45 11 03 Email : contact@casagec.fr

Carnet de profils - Pont SNCF - Hendaye

CI-16448

Rev	Date	**Levé** réalisé par, le	Traité par	Dessiné par	Verifié par
0	22/09/2016	LEE, le 09/09/2016	PEM	TVE	LEE

INSPECTION DES F.S.A. - CAMPAGNE 2016

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 5. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 1 3

3 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 2 24

4 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 3 40

1 INTRODUCCIÓN

A continuación se muestran las imágenes obtenidas por D. Javier León González, de FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, durante sus visitas a la estructura, así como las imágenes de los daños detectados en las pilas 2 y 3, obtenidas durante las inspecciones subacuáticas más recientes.

2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 1

Se muestran a continuación las imágenes obtenidas por D.Javier León González, de FHECOR INGENIEROS CONSULTORES durante su visita a la estructura el día 5 de Abril de 2011.

01 Vista parcial de alzado izquierdo

02 Vista de alzado derecho

03 Vista de alzado derecho

04 Vista de E-1 desde lado derecho

05 Vista de alzado drecho de E-1 y parte de vano 1

06 Vista parcial de vano 1 y plia 1 desde lado derecho

07 Intradós de bóveda 1 en encuentro con pila 1

08 Vista de losas en borde de tablero, lado izquierdo en bóveda 1, con balconcillo sobre clave

09 Estribo 1 y bóveda 1

10 Drenes verticales en hombro de bóveda 1

11 Pila 1 desde lado izquierdo

12 Bóveda 1 desde lado izqiuerdo

13 Bóveda 2 desde pila 1 lado izquierdo

14 Detalle de arranque de bóveda 2 desde P1, lado izquierdo

15 Rejuntado con mortero de cemento portland en bóveda 1 pila 1

16 Dren en clave-hombro de bóveda 2

17 Barra oxidada en arranque de bóveda 2

18 Mechinal en bóveda 2

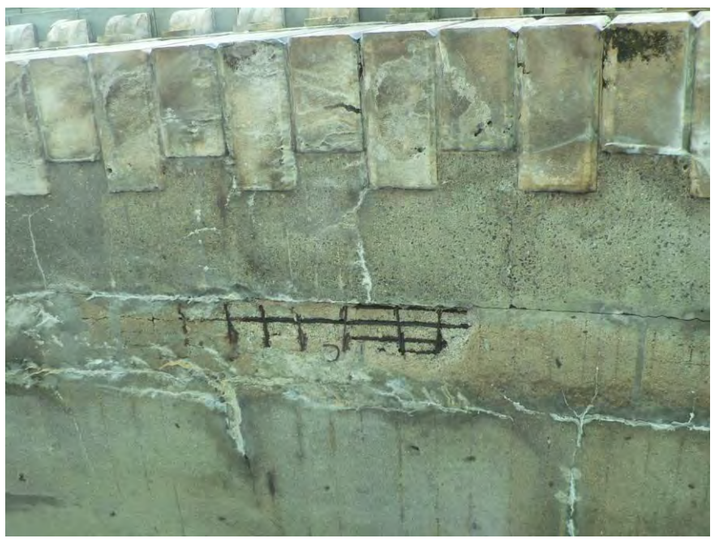
19 Pila 2 desde lado izquierdo

20 Detalle de tajamar de pila 2 lado izquierdo

21 bóveda 3, de intradós de hormigón

21 bóveda 3, de intradós de hormigón_RETOCADA

22 Corrosiones en armadura de bóveda 3



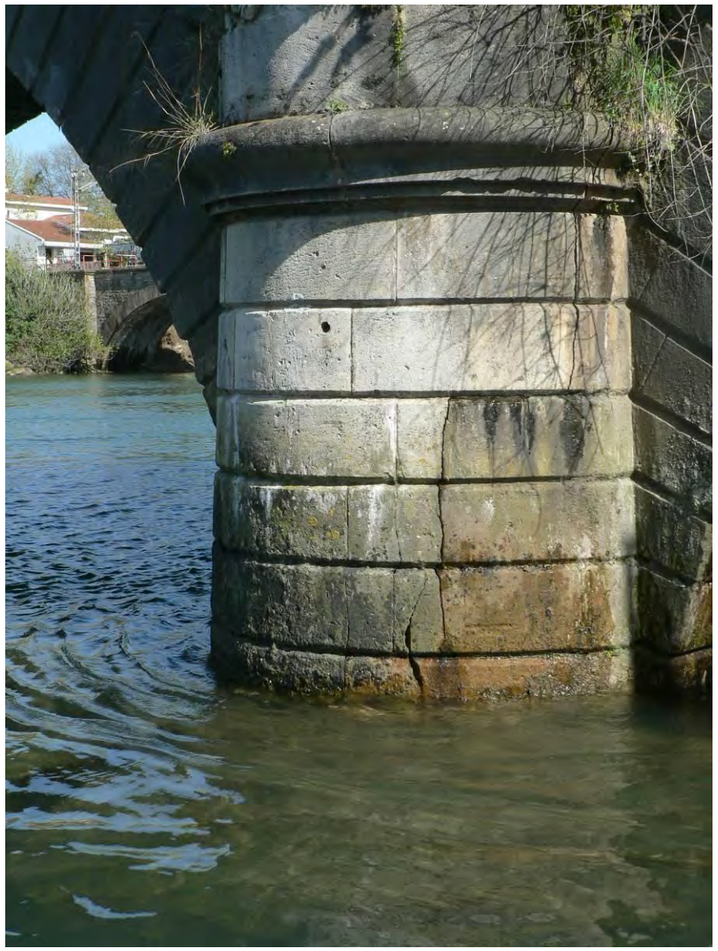
23 Corrosiones en bóveda 3

24 Detalle de corrosión de armaduras en bóveda 3

25 Pila 3 lado derecho hacia bóveda 3

26 Pila 3 desde lado derecho

27 Pila 4 desde lado derecho



28 Detalle de pila 4 lado derecho

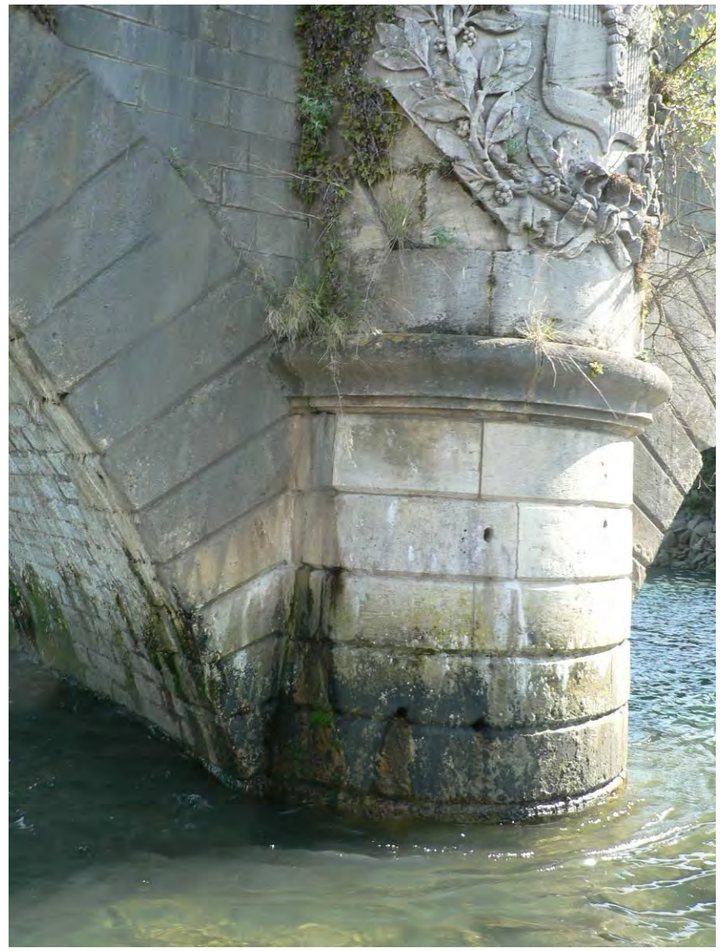
29 Bóveda 5 en primer término desde lado derehco, hacia E-1

30 Bóveda 5

31 Daños en boquilla de bóveda 5

32 Boquilla de bóveda 5 en lado izquierdo

33 Deterioro en bóveda 5 lado izquiedo hacia E-2



34 Vista de pila 4 desde lado derecho

35 Fisura en tajamar de pila 4 lado derecho, hacia bóveda 4

36 Intradós de bóveda 4

37 Arranque de bóveda 4 desde pila 4

38 Pérdida de piezas en bóveda 5

39 Pedestal en lado izquierdo de E-2

40 Vista del tablero desde E-2 hacia Hendaya

41 Paso de circulación española (lado aguas abajo)

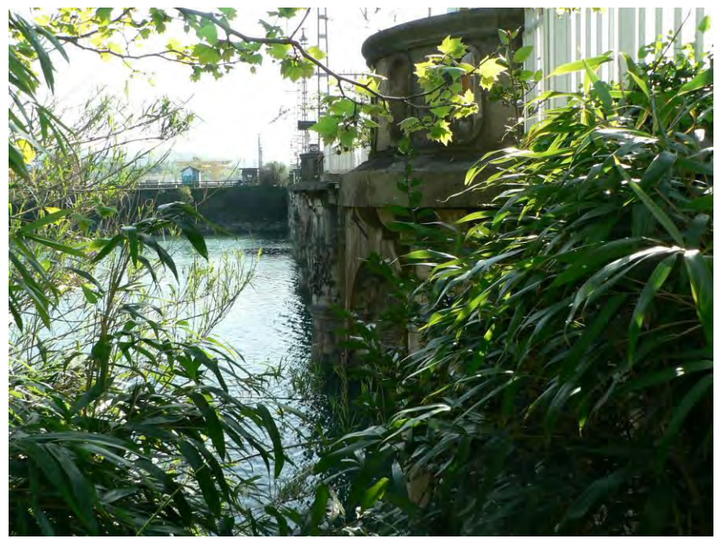
42 Disposición de geotextil para impermeabilizar, pero sin detallar

43 Encuentro del carril español (izquierda) con carril francés (derecha)

44 Plataforma superior en línea fronteriza

45 Lateral derecho desde E-1

46 Lateral derecho desde E-1



47 Lateral izquierdo desde E-1

48 Detalle de apoyo de las losas prefabricadas de ensanche en E-1, lado izquierdo

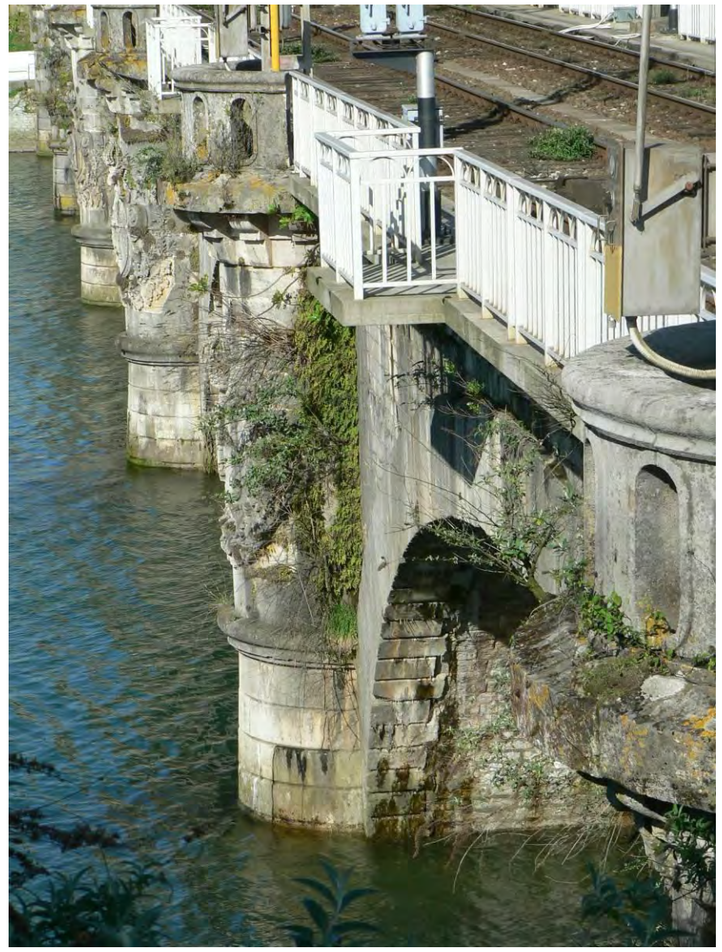
49 Lateral izquierdo desde E-1

50 Vista general desde E-2, lado derecho o aguas arriba

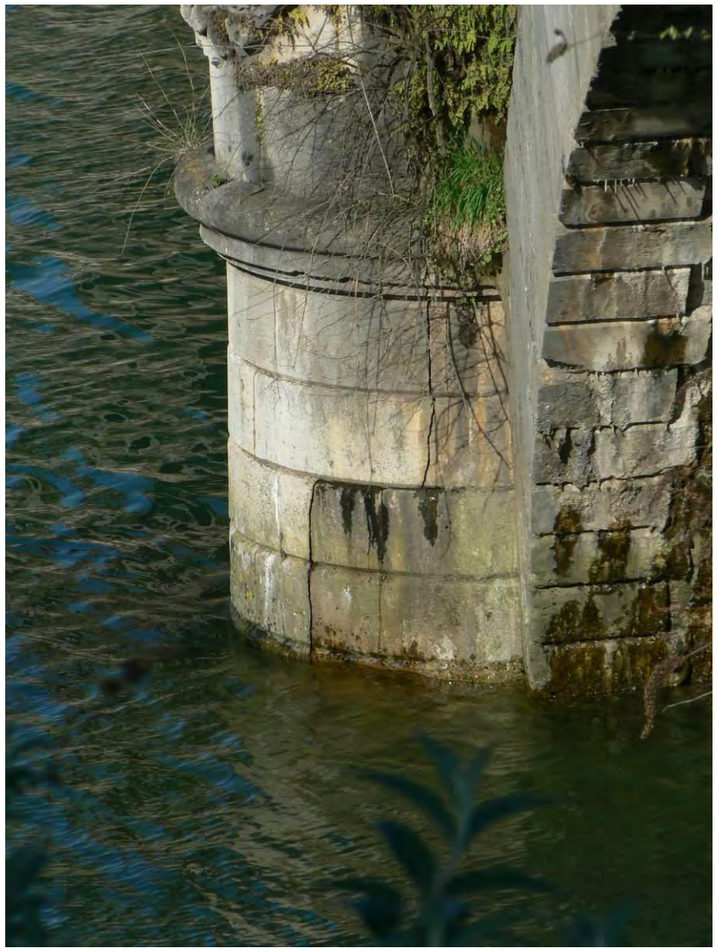
51 Vista general desde E-2, lado derecho o aguas arriba

52 Vista general desde E-2, lado izquierdoiba

53 Detalle de balconcillo hacia lado izquierdo o aguas arriba



54 Vista de bóvea 5 y pila 4 desde E-2 lado derecho



55 Vista de P-4 desde E-2 lado derecho

56 Vista de plataforma, lado derecho, desde E-2

57 Vista general desde lado derecho E-2

58 Vista general desde lado derecho E-2

3 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 2

Se muestran a continuación las imágenes tomadas por D. Javier León González, de FHECOR INGENIEROS CONSULTORES coincidiendo con la inspección subacuática el día 21 de Julio de 2011.

01 Balconcillo sobre bóveda 5

02 Balconcillo sobre bóveda 5

03 Balconcillo sobre bóveda 5

04 Escorzo desde lado margen izquierda, lado mar

05 Bóvedas 4 y 5 desde lado mar

06 Bóvedas 4 y 5 desde lado mar

07 Bóveda 5 desde E-2

08 Bóveda 5 en E-2 lado izquierdo

09 Bóveda 5 desde E-2

10 Bóveda 5 lado izquierdo, con rotura de sillares en boquilla izqjuierda

11 Bóveda 5 hacia pila 4

12 Bóveda 4 y pila 4 hacia E-2

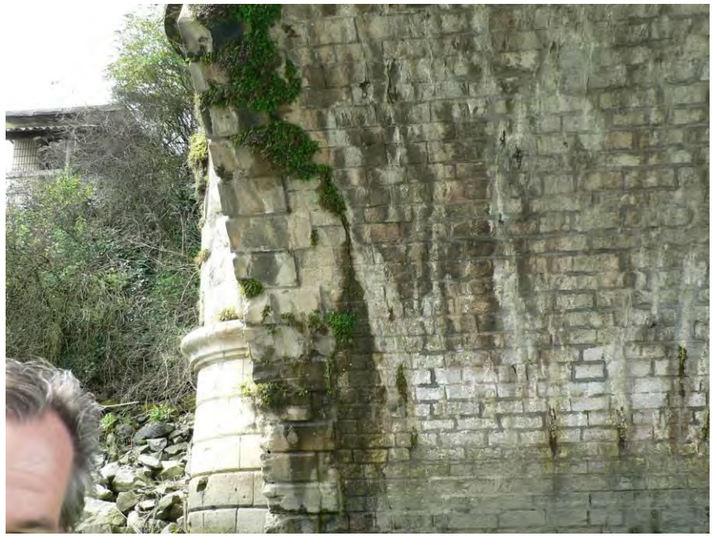
13 Bóveda 4, pila 4, bóveda 5 y E-2 desde lado derecho

14 Bóveda 4 hacia P-4

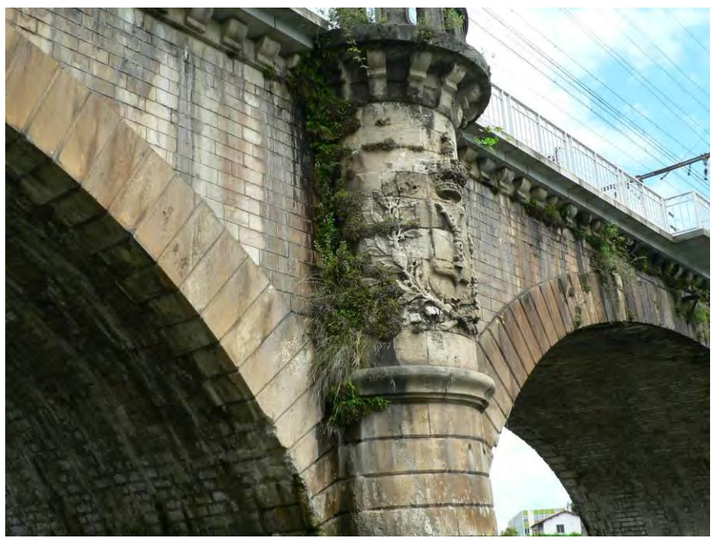
15 Bóveda 5 desde P-4 hacia E-2

16 Bóveda 5 hacia E-2

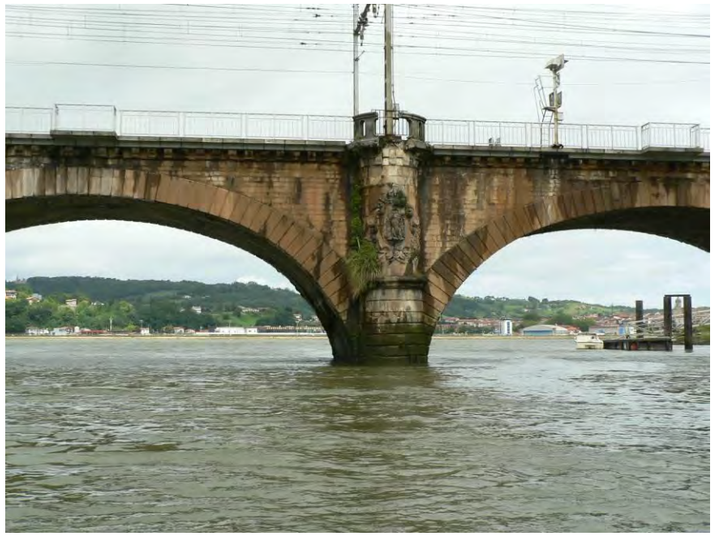
17 Rotura de sillar y separación boquilla-tímpano en lado izquierdo de bóveda 5



18 Lado izquierdo de bóveda 5 hacia E-2



19 Pila 4 desde lado izquierdo



20 Vista desde lado izquierdo

21 Vista de bóvedas 2 y 1 desde lado izquierdo

22 Leo de Haan y lado izquierdo hacia E-2

23 Bóveda 4, lado izquierdo

24 Pila 4 desde lado derecho

25 Balconcillo sobre clave de bóveda 4, lado derecho

26 Pila 4 lado derecho, mar

27 Lado derecho de pila 4 hacia el que van las fisuras oblicuas

28 Bóveda 5 desde E-2, lado izquierdo, hacia pila 4

28 Detalle de bóveda 5 desde E-2, lado izquierdo, hacia pila 4

29 Rejuntados en lado izquierdo de bóveda 5 sobre E-2, lado izquierdo

30 Boquilla y bóveda 5 desde E-2 lado izquierdo

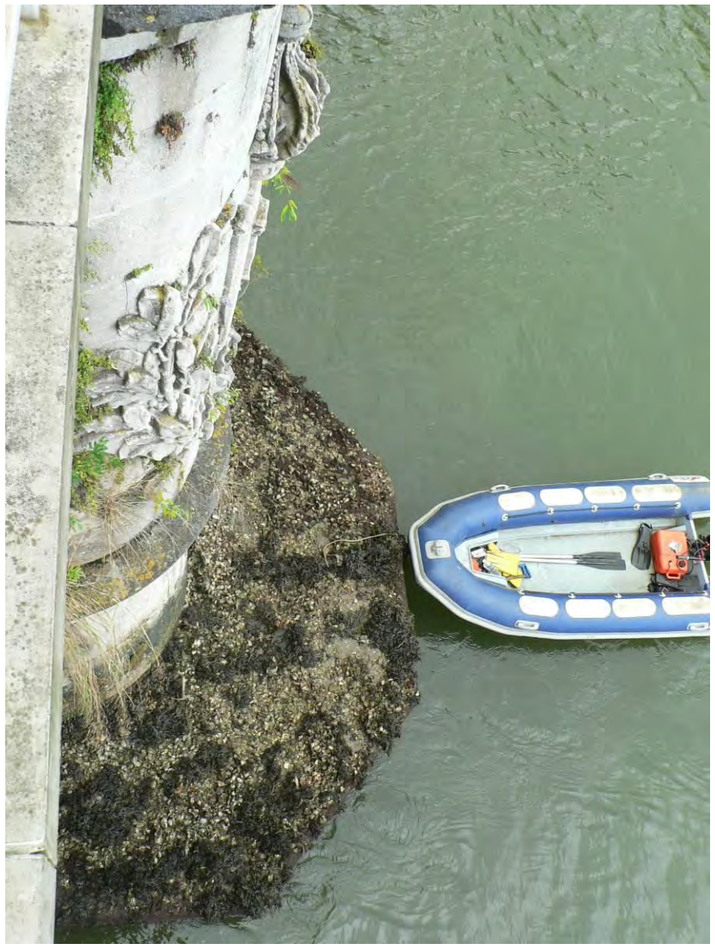
31 Fisuras en boquilla lado izquierdo de bóveda 5 en su encuentro con E-2

32 Pila 4 y siguientes desde E2, lado derecho

33 Bóveda 4 desde P-3, hacia P-4, con fisuras oblicuas apuntando al lado derecho de P-4

34 P-4 lado derecho

35 Vista de bóveda 5 desde E-2



36 Pila 4 desde plataforma, sobre bóveda 5, lado izquierdo

37 Pila 4 desde plataforma, sobre bóveda 3, lado izquierdo

38 Escorzo de lado izquierdo desde lado 2 (Irún)

39 Alzado izquierdo desde lado 2

40 E-2, bóvedas 5, 4 y 3 desde lado izquierdo

41 Todas las bóvedas desde lado izquierdo, 2

42 Escorzo de lado izquierdo desde E-2

43 Escorzo de paso de EuskoTren desde lado Irún

44 Buzo en zócalo de P-4 bajo bóveda 5

45 Junta entre hormigones en P-4 lado 2

46 Mini-submarino de inspección

47 Junta entre sillares en E-2, lado izquierdo, con pérdida de material de juntas

48 Junta entre hormigones en P-4 lado 2

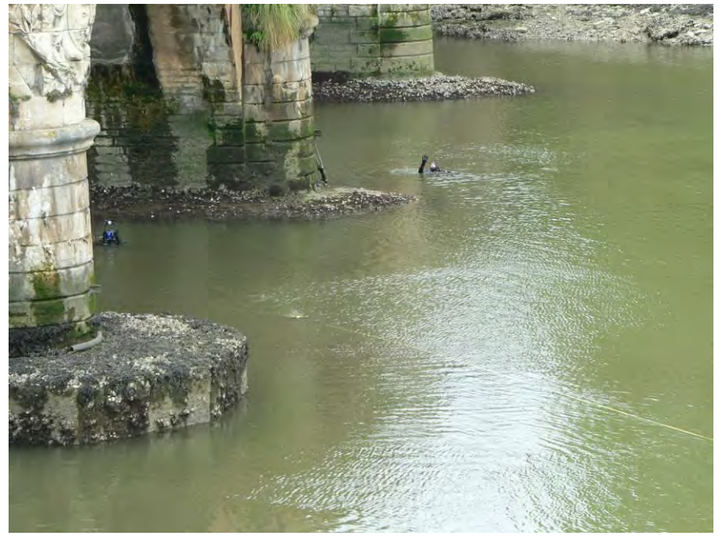
49 Junta entre hormigones en P-4 lado 2

50 Junta entre hormigones en P-4 lado 2

51 Junta entre hormigones en P-4 lado 2

52 Mini-submarino en P-4

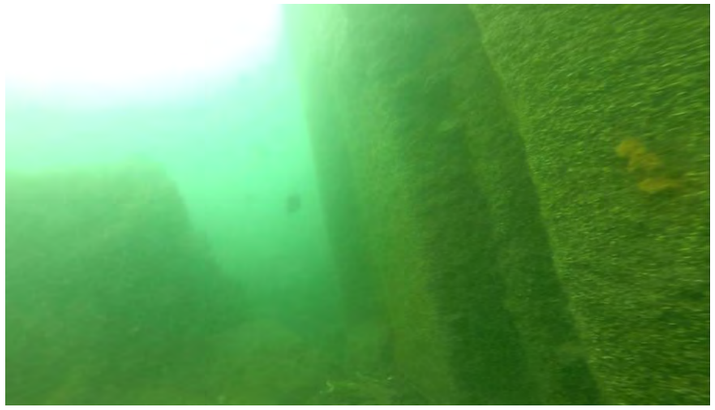
53 Mini-submarino en P-4



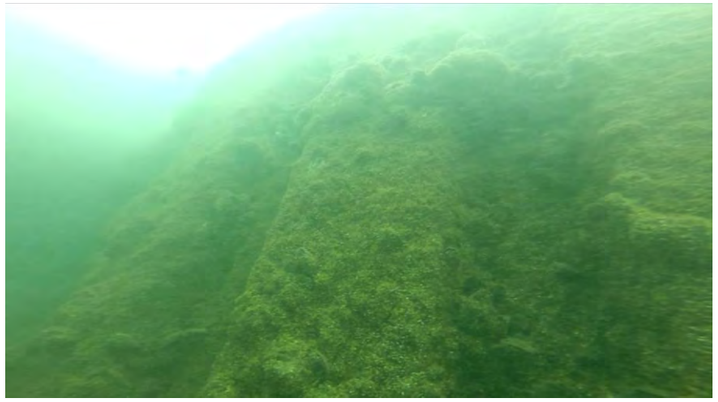
54 Pilas 3, 2 y 1 hacia E-1 lado izquierdo, desde E-2

4 REPORTAJE FOTOGRÁFICO 3

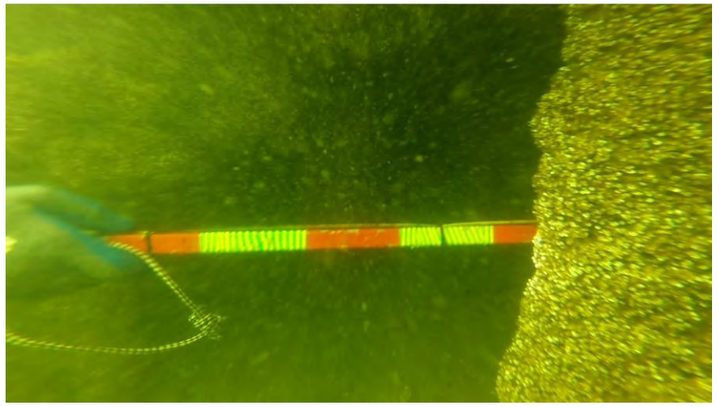
Se muestran a continuación las imágenes de las cimentaciones de las pilas 2 y 3 tomadas durante la inspección subacuática realizada en Septiembre de 2016.



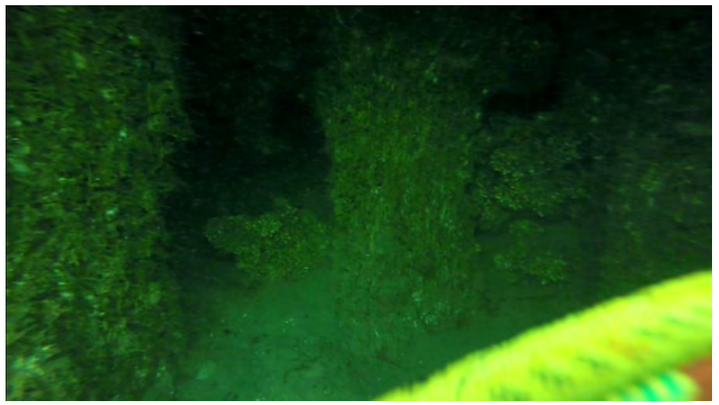
01 Vista de las tablestacas de la pila 2



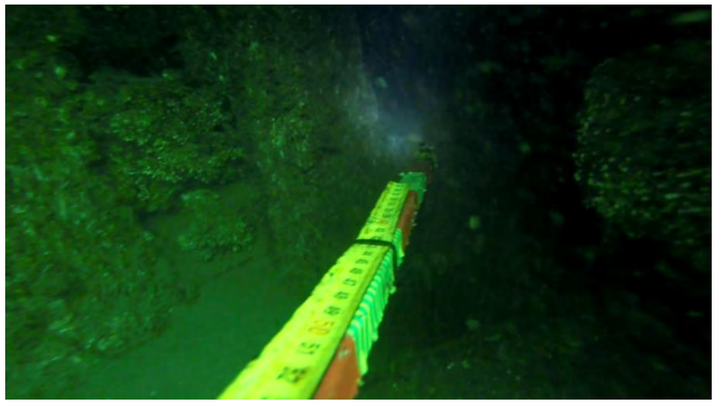
02 Vista de las tablestacas de la pila 2



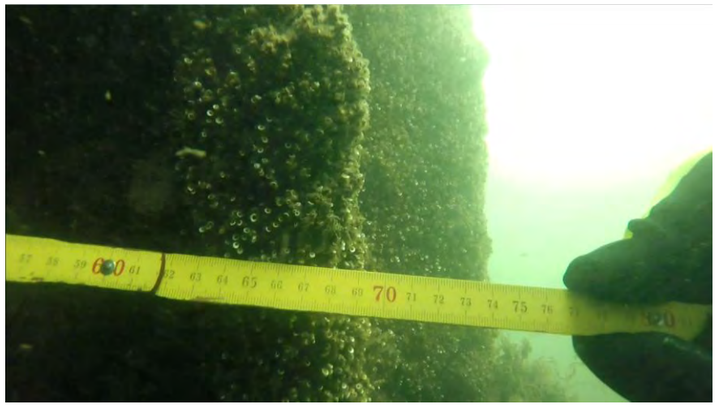
03 Pérdida de tablestaca y socavación de la cimentación de la pila 2, lado PK -



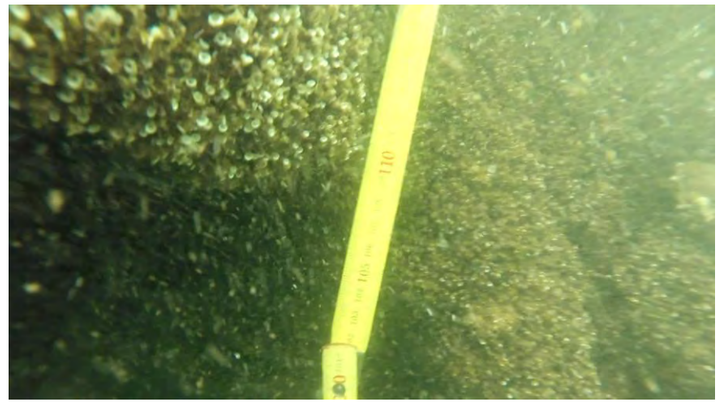
04 Socavación de la cimentación de la pila 2 con pilotes a la vista, lado PK -



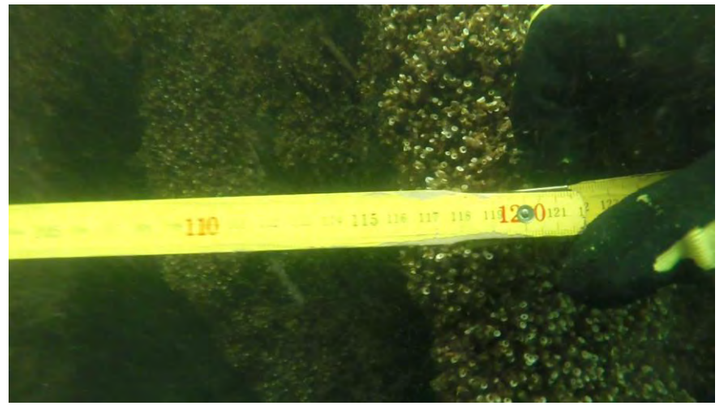
05 Socavación de la cimentación de la pila 2 con pilotes a la vista, lado PK -



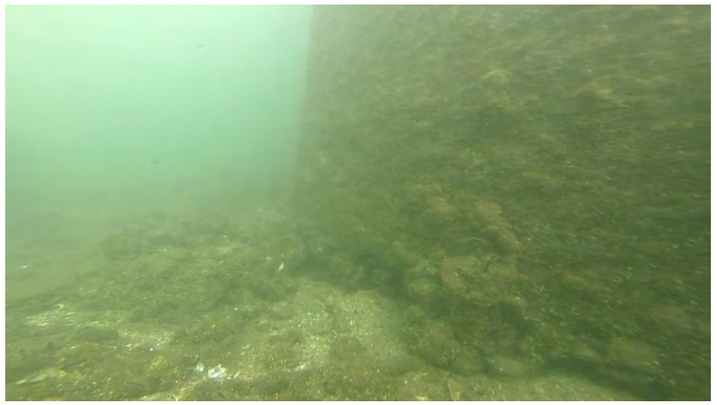
06 Socavación de la cimentación de la pila 2, lado PK +



07 Socavación de la cimentación de la pila 2, lado PK +



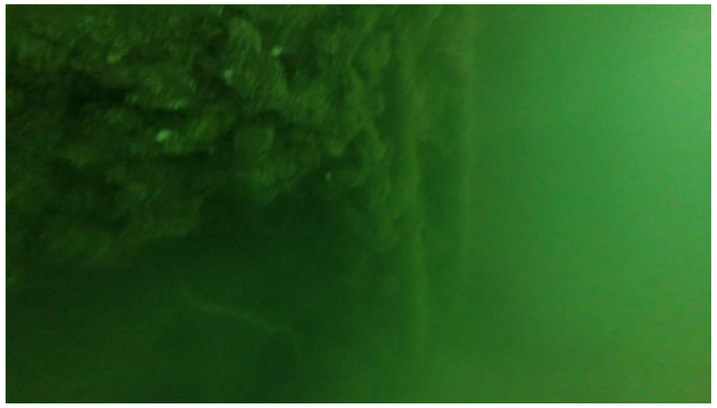
08 Socavación de la cimentación de la pila 2, lado PK +



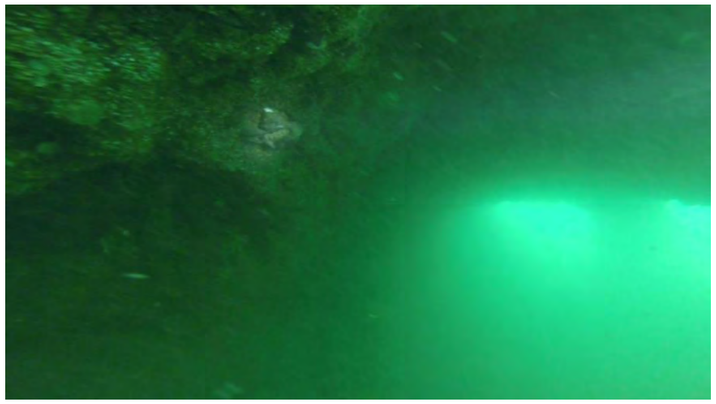
09 Vista del paramento de hormigón de la cimentación de la pila 3

10 Cueva bajo el lecho del río junto a la cimentación de la pila 3

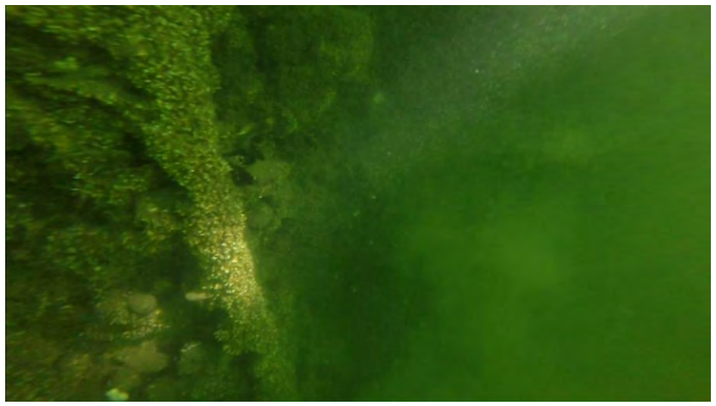
11 Cueva bajo el lecho del río junto a la cimentación de la pila 3



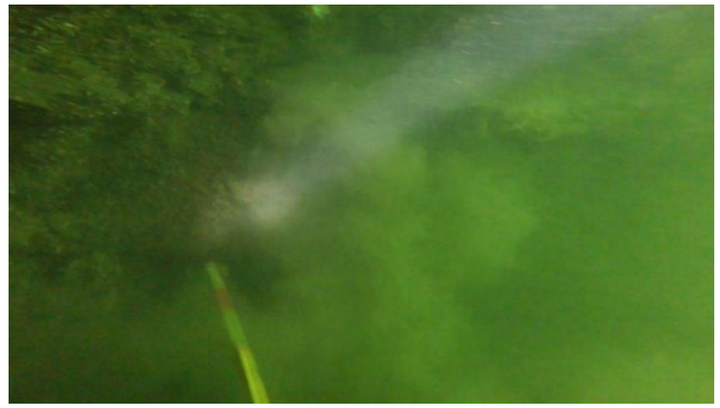
12 Paramento deteriorado de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina



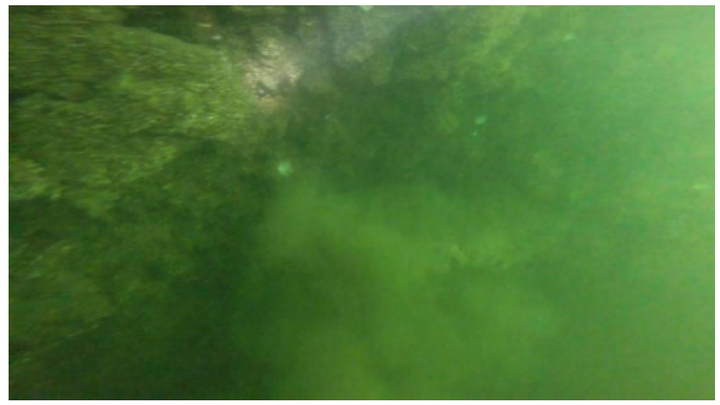
12 Socavación de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina



13 Paramento deteriorado de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina



14 Socavación de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina



15 Socavación de la cimentación de la pila 3 junto a la cueva submarina

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse del proyecto de reparación de la estructura del puente, no se requiere la realización del presente anejo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 7. GEOLOGÍA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse del proyecto de reparación de la estructura del puente, no se requiere la realización del presente anejo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 8. ESTUDIO DE MATERIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DURABILIDAD..... 3

3. VIDA ÚTIL DESEABLE..... 3

4. CONCLUSIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR 3

1. INTRODUCCIÓN

El presente apartado comprende las consideraciones y planteamientos relativos a la estrategia de durabilidad planteada, con objeto de conseguir un comportamiento adecuado del puente frente a las acciones no mecánicas que actúan sobre él.

Es necesario tener en cuenta las especiales características de la zona en que se ubica el puente, pues puede estar sometido al ataque de cloruros por la proximidad de la costa y la acción directa del agua salada de mar o, aunque muy poco probable, sales fundentes, pudiendo sufrir cualquiera de los siguientes fenómenos: corrosión en ambiente de aire y agua (en el caso de la bóveda 3, de hormigón armado), ataque químico por sales disueltas en el agua (cloruros) y, aunque poco probable, el ataque químico-biológico.

De cualquier forma, la causa más probable de daño en la estructura, por lo que se refiere a la durabilidad, es el ataque por cloruros, que ha sido el responsable de los daños más severos que afectan a la estructura en el vano 3, es decir, el correspondiente a la bóveda de hormigón, como se ha puesto de manifiesto en los reconocimientos llevados a cabo.

2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DURABILIDAD

La estructura se encuentra ubicada en un ambiente húmedo, en la línea de costa, con 14 días de helada al año. Según la EHE-08 existirá riesgo de ataques por sales fundentes si el número de nevadas anuales es superior a 5, aunque, por las características de la estructura no es en absoluto probable que se vayan a emplear sales en la obra de paso.

La estructura se encuentra ubicada sobre el río Bidasoa, es decir está localizada en un ambiente claramente marino. Sin embargo, dentro de los elementos que componen la estructura, se pueden distinguir diferencias entre ellos, ya que algunos de ellos se localizan en zonas claramente aéreas, mientras que otros están sumergidos o en zonas de carrera de marea o salpicaduras.

El tipo de cemento a emplear en el caso de los hormigones empleados en las pilas 2 y 3 y en la bóveda 3 será III / C 42,5 N / MR UNE 80303-2

En el caso de los morteros de reparación empleados en la restauración de los paramentos de fábrica, se empleará un mortero mixto, de cal y cemento blanco / C 42,5 N / MR UNE 80303-2, con una dosificación 1:4-1:5.

Para los elementos de hormigón se pueden distinguir varios tipos de ambientes en función del elemento:

- Bóveda 3: se encuentra, de forma conservadora, en zona de carrera de marea y salpicaduras. Por tanto, la clase general de exposición es del tipo IIIc.
- Cimentaciones de pilas: las pilas 2 y 3, objeto de este proyecto de reparación, tiene cimentación profunda mediante pilotes. Todos los elementos de la cimentación a reparar se encuentran sumergidos, con lo que la clase general de exposición es del tipo IIIb.

En todos aquellos elementos con clase general de exposición del tipo IIIb o IIIc, se debe considerar como clase específica de exposición la del tipo Qb, por la posibilidad de ataque químico por los cloruros presentes en el agua del mar y el ambiente.

Las condiciones antes citadas son especialmente desfavorables en el caso de las armaduras de la masa del hormigón, ya que la exposición en un ambiente húmedo provoca la aparición de corrosión por cloruros, como se ha podido comprobar en el caso de la bóveda del vano 3.

La formación de estos productos de corrosión hace que las armaduras aumenten de volumen, produciendo expulsiones del recubrimiento, fisuras y manchas de óxido en superficie. Esta manifestación del daño es claramente apreciable en el intradós de la bóveda 3.

3. VIDA ÚTIL DESEABLE

En los apartados anteriores se han identificado las condiciones ambientales que podrían resultar agresivas sobre la estructura. A la vista de las características de cada elemento, y en relación a su posible reposición y el riesgo asociado a su fallo, se puede estimar un período de vida útil deseable para el mismo.

A partir de lo anterior, se ha adoptado una vida útil de proyecto para la estructura de 50 años.

El estudio de la durabilidad comprende los siguientes materiales que serán utilizados en el presente proyecto de reparación:

- Hormigón, como elemento a emplear para la reparación de bóveda 3.
- Hormigón, como elemento a emplear para la reparación de las socavaciones de las pilas 2 y 3.
- Morteros de reparación en la reparación de los paramentos de fábrica

4. CONCLUSIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR

Según las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a de la Instrucción EHE, la clase general de exposición del ambiente en que se encuentran los elementos estructurales de hormigón armado utilizados en la reparación de las socavaciones de las pilas 2 y 3, es la correspondiente a “zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral, cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar”, es decir, clase IIIb.

El ambiente en el que se encuentra el hormigón empleado en la reparación de la bóveda del vano 3 es el correspondiente a “elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas”, es decir, clase IIIc.

Los requisitos que debe cumplir el hormigón en exposición de tipo IIIb y IIIc con clase específica de exposición Qb son los siguientes:

- Máxima relación agua/cemento 0,45 (tabla 37.3.2.a)
- Mínimo contenido de cemento 350 kg/m³ (tabla 37.3.2.a)
- Mínima resistencia compatible: 30 N/mm² (IIIb) y 35 N/ mm² (IIIc) (tabla 37.3.2.b)
- Cementos resistentes al agua del mar

En cuanto a la disposición de armadura, debe respetarse:

- Recubrimiento mínimo: Hormigón armado: 40 mm (tabla 37.2.4.1)

Como se ha comentado anteriormente, el tipo de mortero a emplear en la restauración de los paramentos de fábrica será mixto, de cemento blanco / C 42,5 N / MR UNE 80303-2 y cal en una dosificación 1:4-1:5.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 9. GEOTECNIA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo al artículo 233.3 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público; por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014; no resulta compatible la realización de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la obra, con la naturaleza de la misma, puesto que se trata de una obra de reparación de un puente en la que solamente está previsto intervenir en los elementos de la estructura, sin que se hayan identificado daños en la misma debidos a aspectos geotécnicos o relacionados con la geotecnia del terreno.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 10. SISMICIDAD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Conforme a la Norma de Construcción Sismorresistente, (NCSE-02), artículo 1.2.2. "Clasificación de las construcciones", la estructura quedaría clasificada como "De importancia especial".

Según el artículo 1.2.3. "Criterios de aplicación de la norma", de esta misma norma, quedarían exentas de aplicación de la norma las construcciones de importancia especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

En la zona de ubicación de la estructura se tiene una aceleración sísmica básica de 0.04g, por lo que se ha tenido en consideración dicha acción aunque su efecto es despreciable frente al de las demás acciones y al de las cargas ferroviarias.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 11: CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

ÍNDICE

1. DATOS DEL ESTUDIO CLIMÁTICO 3

1.1. Situación geográfica 3

1.2. Temperaturas 3

1.3. Precipitaciones 4

1.4. Heladas 4

2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO CLIMÁTICO 5

1. DATOS DEL ESTUDIO CLIMÁTICO

1.1. Situación geográfica

Guipúzcoa es la provincia gestora del Puente Internacional sobre el río Bidasoa, situado en el punto kilométrico 641/181, entre Irún y Hendaya.

Figura 1. Ubicación del puente objeto del Proyecto

Para el estudio del entorno climático de la zona de ubicación del puente, se han recogido y analizado los datos de la estación meteorológica de Hondarribia, Malkarroa, por presentar un mayor rango de datos climatológicos, con lo que el estudio resultará más completo y práctico.

Los datos utilizados en la redacción de este anejo se han extraído del Instituto Nacional de Meteorología del Ministerio de Medio Ambiente.

Puente Internacional sobre el río Bidasoa PK 641/181:

Latitud:	43° 21' 03.44" N
Longitud:	01° 47' 07.60" W
Altura:	7,40 m

Estación de Hondarribia, Malkarroa:

Latitud:	43° 21' 25" N
Longitud:	01° 47' 32" O
Altura:	4 m

1.2. Temperaturas

En la figura 2 se representa las medias mensuales de temperaturas y precipitaciones en la estación de Hondarribia. El intervalo de registros de temperaturas y precipitaciones comprende el periodo 1971-2000.

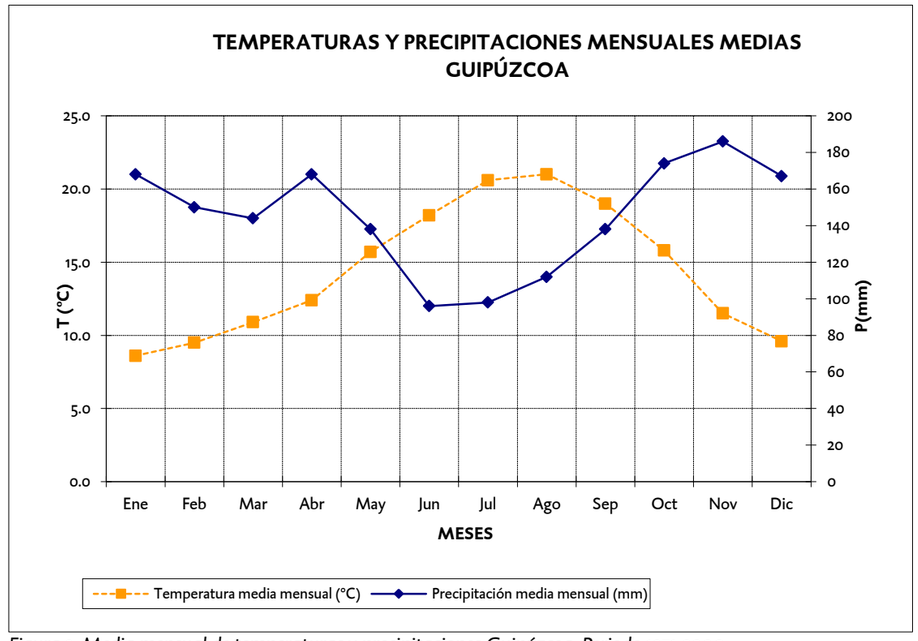


Figura 2. Media mensual de temperaturas y precipitaciones Guipúzcoa. Periodo 1971-2000.

En la figura 3 se recogen los valores de las temperaturas medias más altas y más bajas de la estación anterior:

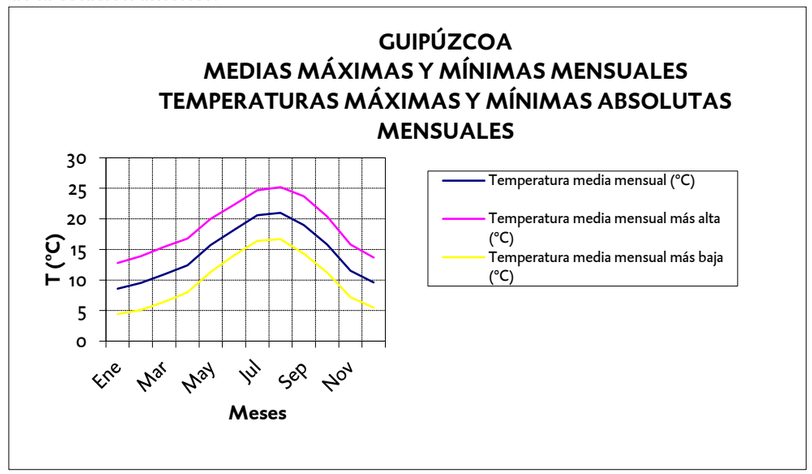


Figura 3. Temperaturas medias y extremas en Guipúzcoa. Periodo 1971-2000.

Del análisis de esta figura se observa que no se han registrado valores por debajo de 4,0°C. En cuanto a la media máxima, se da en el mes de agosto, alcanzando 25,20°C.

1.3. Precipitaciones

Los valores de precipitación total media mensual obtenidos en la estación de Guipúzcoa se recogen en la figura 4.

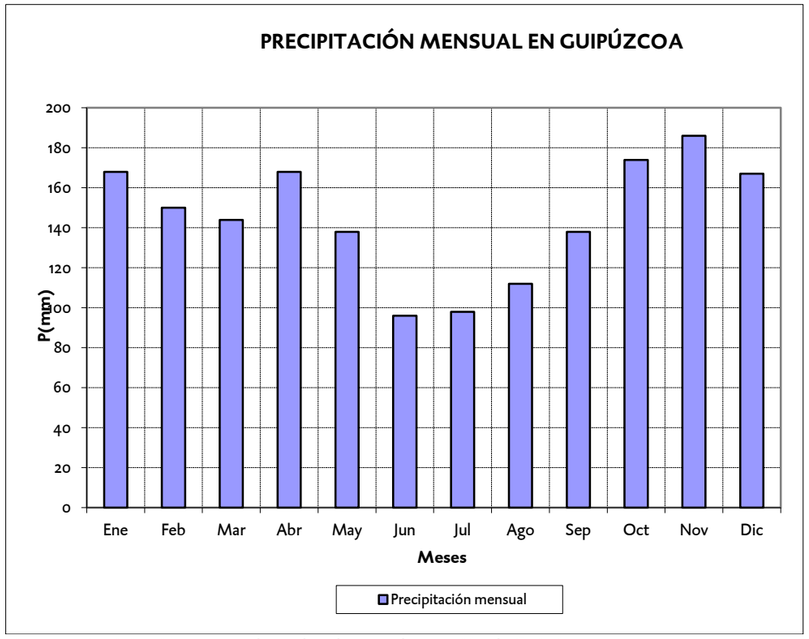


Figura 4. Precipitación Mensual Total. Valores en la estación de Guipúzcoa

La precipitación anual total es de 1739 mm, siendo junio el mes menos lluvioso.

La figura 5 recoge el número medio de días al mes del tipo de precipitación, según se produzca ésta en forma de lluvia, tormenta o nieve. El porcentaje de días de lluvia por año se encuentra en torno al 38%. En cuanto al porcentaje de días de tormenta, está alrededor de un 4,6%.En cuanto al porcentaje de días de nieve es prácticamente nulo.

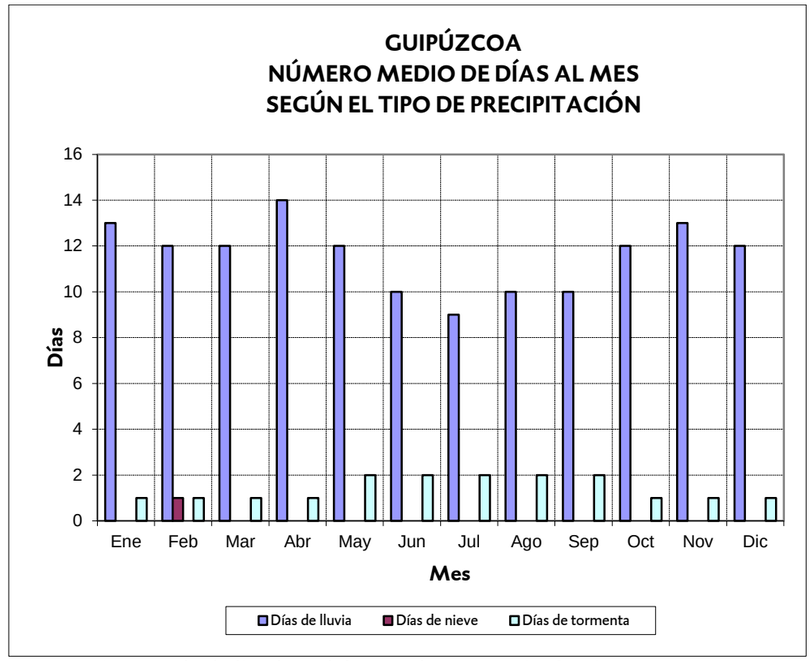


Figura 5. Número medio de días al mes de los tipos de precipitación. Guipúzcoa

1.4. Heladas

Se considera como día de helada aquel en que la temperatura desciende hasta un valor de 0°C o inferior. Este dato es de enorme interés para intentar evaluar el potencial ataque de los ciclos de hielo-deshielo.

En el gráfico siguiente se puede apreciar que el número medio de días de helada al año es de 14 días.

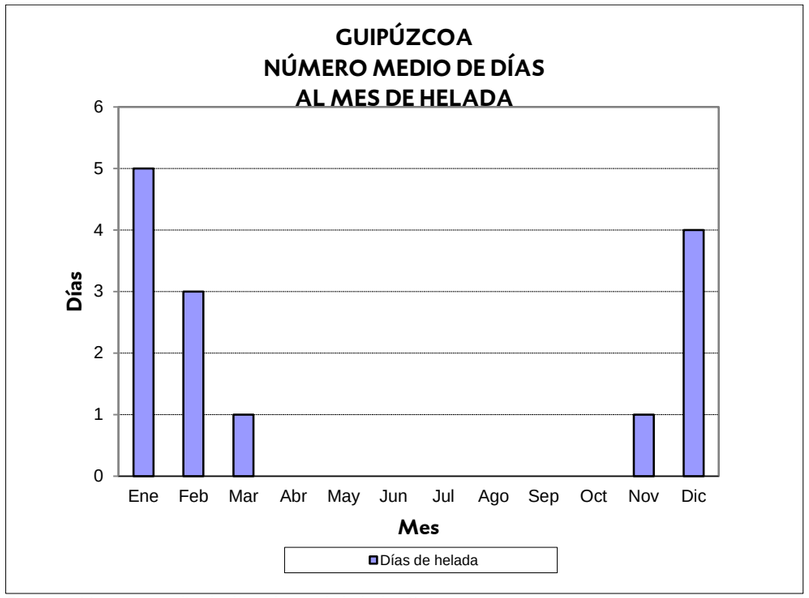


Figura 5. Número medio de días al mes de helada. Guipúzcoa

La Tabla que se presenta a continuación es un resumen de los datos climáticos más significativos.

TEMPERATURA	
Media de la máxima media mensual	18,73 °C
Media de la mínima media mensual	10,04 °C
Media anual	14,40 °C
PRECIPITACIÓN	
Precipitación total anual	1739,00 mm
Precipitación media mensual	144,92 mm
Máxima precipitación media mensual	186,00 mm
Mínima precipitación media mensual	96,00 mm
Nº de días de lluvia al año %	38,08
HELADAS	
Días de helada-media anual	14

Figura 6. Resumen de datos climáticos

2. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO CLIMÁTICO

La zona donde se ubica el puente posee un clima oceánico, caracterizado por unas temperaturas suaves (14,40 °C de media) y abundantes precipitaciones (1739 mm anuales). Los inviernos son suaves y los veranos frescos con una oscilación térmica anual de 9,4 °C entre la media máxima y mínima en el mes. Las precipitaciones están bien distribuidas; llueve todos los meses del año, siendo Noviembre el mes más lluvioso.

Se ha identificado el clima según la clasificación de Koppen. La zona de estudio se trata de un clima templado con precipitaciones constantes y verano suave, denominado también clima oceánico, como se ha comentado anteriormente, con precipitaciones constantes y temperaturas suaves a lo largo de todo el año (Cfb).

Con los datos anteriores también es posible obtener un índice de aridez, también llamado índice termo-pluviométrico o ITP, que ofrece una indicación válida global del tipo de clima en cada zona.

El índice se define como la relación entre la Temperatura Media y la Precipitación Total Anual en mm. En este caso, para una temperatura media de 14,40°C y una precipitación total anual de 1739 mm, se puede adoptar un valor del ITP de 0,82.

De acuerdo con el valor de ITP, son zonas húmedas aquellas en las que el índice está comprendido entre 0 y 2. Si el valor resulta entre 2 y 3 se trata de una zona semiárida. Si está comprendida entre 3 y 6 la zona es árida, y, por último, si es superior a 6 es zona subdesértica. En cualquier caso, cabe decir que la aridez es un concepto complejo, ya que realmente está determinado por el volumen anual de precipitaciones, por su distribución estacional y por el valor de la evaporación.

Considerando los valores obtenidos para las variables climáticas analizadas, es posible establecer unas condiciones de susceptibilidad de ataque por agentes climáticos, atendiendo sólo a las acciones y sin tener en cuenta el material sobre el que actúan.

En este caso concreto, se puede concluir:

- Las precipitaciones son altas en la zona (1739 mm de precipitación media total anual). Este hecho hace que se deba prestar atención a aquellos fenómenos de deterioro que tengan al agua como agente principal.

- Las épocas de finales de primavera y parte del verano son las más propicias para que aparezcan eflorescencias por cristalización de sales en la superficie, épocas donde se combinan precipitaciones e insolación que favorecen el fenómeno.

- No existen grandes diferencias entre las temperaturas extremas, por lo que son menos probables los deplacados y exfoliaciones.

- Dada la existencia de 14 días con helada, se considera la probabilidad de que se produzcan ataques de hielo-deshielo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 12. DRENAJE

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

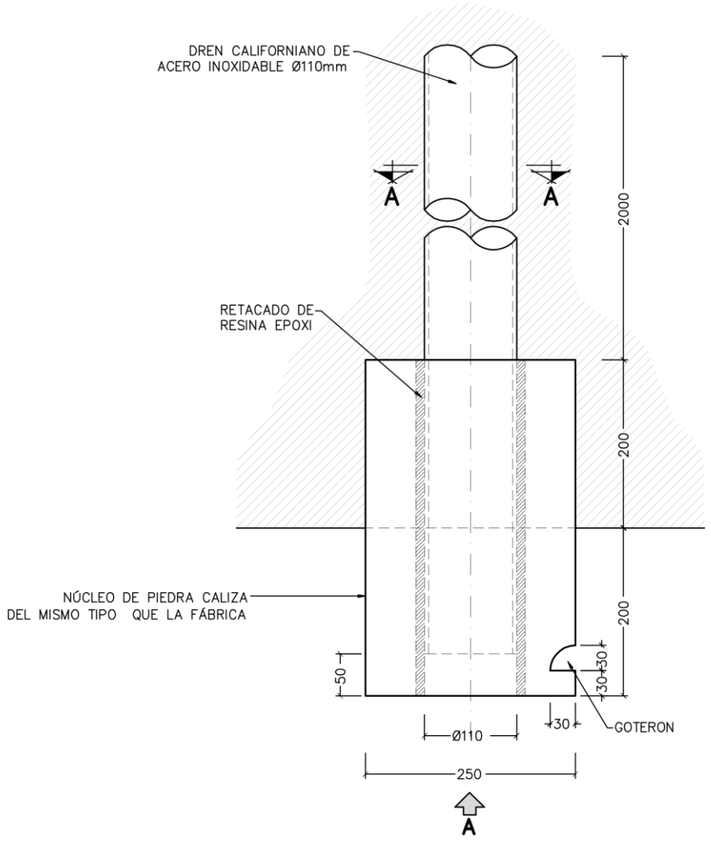
1 INTRODUCCIÓN

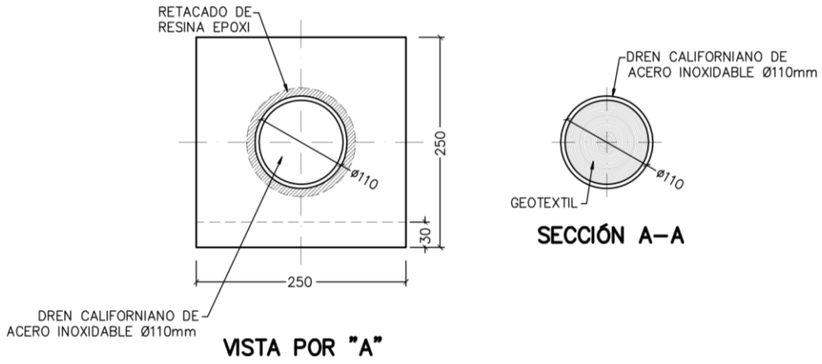
En la mayoría de las bóvedas existen drenajes en hombros que en la actualidad no disponen de tubos de desagüe, lo que provoca que el agua procedente de la plataforma escurra por los paramentos.

Por tanto, en el presente proyecto de reparación, las actuaciones relacionadas con el drenaje, corresponden a la disposición nuevos tubos de desagüe agargolados en los drenes ya ejecutados previa limpieza de los mismos.

En aquellas bóvedas en las que no existan drenes se efectuarán unos nuevos que serán de piedra, tratando de imitar la fábrica original del puente.

Se muestra un detalle de los desagües agargolados a disponer:





DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 13. TRAZADO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse del proyecto de reparación de la estructura del puente, no se requiere la realización del presente anejo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 14. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse del proyecto de reparación de la estructura del puente, no se requiere la realización del presente anejo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº15. ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 3

2. BASES DE CÁLCULO 3

2.1. Normativa y Recomendaciones 3

2.2. Acciones consideradas 3

2.3. Consideraciones particulares para la estructura de fábrica 5

2.4. Combinaciones de hipótesis 5

2.5. Materiales constituyentes de la obra de fábrica 6

3. GEOMETRÍA Y ENCUADRE TIPOLÓGICO DEL PUENTE 6

4. CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DE LA FÁBRICA 7

5. ANÁLISIS DE BÓVEDAS. RESUMEN DE RESULTADOS 7

5.1. Combinaciones de hipótesis en servicio 7

5.2. Combinaciones de hipótesis en agotamiento 8

6. ANÁLISIS DE PILAS 8

6.1. Combinación en hipótesis de servicio 9

6.2. Combinación en hipótesis de agotamiento 9

7. CONCLUSIONES 9

1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 641/181, dando soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya.

La estructura soporta una vía doble y electrificada. La vía izquierda (vía francesa) es de ancho francés de 1,51 m de anchura y la vía derecha (vía española) posee un ancho de 1,74 m.

La estructura consta de 5 vanos de 22,67 m de luz entre ejes de pilas, con una longitud total de 113,35 m entre ejes de estribos y de 136,13 m entre extremos de muros de acompañamiento. El viaducto tiene un trazado recto en planta, sin pendiente longitudinal.

Los arcos que conforman las bóvedas son de tipo carpanel, con una luz libre de 19,54 m cada uno y una flecha en clave de 6,60m, constituyendo así un índice de rebajamiento $f/L \approx 1/3$.

Todas las bóvedas, salvo la del tercer vano, están constituídas por sillería de piedra caliza, con las boquillas de piedra arenisca. La bóveda del vano 3 se reconstruyó en hormigón armado, tras ser destruída en 1943 en un acto de guerra. Las boquillas poseen un espesor variable siendo de 1,40 m en los arranques y de 1,00 m en clave. La anchura de las bóvedas es de 6,65 m. Los tímpanos están ejecutados en mampostería y poseen alturas variables entre un máximo de 4,088 m en el entronque con las pilas y estribos y un mínimo de 0,20 m coincidiendo con el sobreespesor en clave. Los tímpanos están coronados por una imposta de 0,35 m de espesor. Los tajamares están rematados en su parte superior y a la altura de la plataforma por balconcillos de 1,00 m de altura.

Las pilas poseen una sección rectangular de aproximadamente 7,84 x 2,70 m rematada con tajamares semicilíndricos a ambos lados, obteniéndose una longitud total de 10,17 m. Están ejecutadas en mampostería, del mismo tipo que los tímpanos.

Los estribos son cerrados con muros laterales en vuelta y están ejecutados en mampostería del mismo tipo que los tímpanos y las pilas. Ambos estribos poseen tajamares semicilíndricos a ambos lados, al igual que las pilas. Su anchura total es de 10,17 m, igual que la de las pilas. Los muros de acompañamiento de ambos estribos poseen longitudes de 11,39 m, medida desde el eje del estribo.

La cimentación, tanto de las pilas como de los estribos es profunda mediante pilotes hincados de madera.

La anchura de la plataforma ferroviaria es de 8,00 m con una distancia entre vías de 2,06 m. Posteriormente se construyeron paseos de servicio a ambos lados de 1,20 m de anchura aproximadamente rematados con barandillas metálicas. El espesor de la banqueta de balasto es de 0,70 m aproximadamente.

A partir de lo anterior, en este anejo se presentan los resultados de los cálculos estructurales realizados. A modo de resumen, éstos comprenden el análisis de la capacidad de la obra de fábrica para soportar las acciones recogidas en la normativa vigente.

2. BASES DE CÁLCULO

2.1. Normativa y Recomendaciones

A continuación se cita la Normativa de aplicación en el cálculo y comprobación de los diferentes elementos estructurales:

Acciones
- Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril.

Estructura de hormigón
- Instrucción EHE de Hormigón Estructural.

Estructura de fábrica
- PIET 70. Prescripciones del Instituto Eduardo Torroja. Obras de fábrica. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, 1971.
- UNE-ENV 1996-1-1. Eurocódigo 6. Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-1. Reglas generales para edificios. Reglas para fábrica y fábrica armada. AENOR. 1997.

Normativa sismorresistente
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR): Parte general y edificación (NCSE-02), aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR): Puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007 de 18 de Mayo

2.2. Acciones consideradas

De acuerdo con lo indicado en la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de ferrocarril", se han considerado las siguientes acciones:

2.2.1. Acciones Permanentes

Peso propio estructura:
- Peso específico del hormigón 25.00 kN/m³.
- Peso específico de la fábrica 22.00 kN/m³.
- Peso específico del relleno 23.00 kN/m³.

Carga muerta:

Carriles + traviesas

La carga total considerada para las dos vías es:

$$q_{\text{carriles + traviesas}} = 2 \times (2x0{,}54 + 2/0{,}60) = 8{,}85 \text{ kN/m}$$

Se han considerado los carriles con un peso de 0,54 kN/m y una separación de traviesas de 0,60 m

Paseos de servicio:
Se han considerado un ancho de 1,2 m y un espesor de 0,54 m. El peso específico del hormigón armado es de 25 kN/m^3
La carga lineal que se obtiene es:

$$q_{paseos} = (25 \times 1{,}20 \times 0{,}51) \times 2 = 30{,}6 \text{ kN/m}$$

Balasto
Se ha considerado un peso específico de 18 kN/m^3, un espesor de 0,7 m y un ancho de 7,84 m, igual al de la bóveda.

$$q_{balasto} = 18 \times 0{,}7 \times 7{,}84 = 98{,}8 \text{ kN/m}$$

Barandillas
Para las barandillas se ha considerado una carga de 1,5 kN/m a cada lado del puente, teniendo una carga total de 3 kN/m

$$q_{barandillas} = 3 \text{ kN/m}$$

La carga muerta total que se obtiene es:

$$Q_{cm} = q_{carriles+traviesas} + q_{paseos} + q_{balasto} + q_{barandillas} = 8{,}85 + 30{,}6 + 98{,}8 + 3 = 141{,}25 \text{ kN/m}$$

2.2.2. Acciones permanentes de valor no constante

Las acciones permanentes de valor no constante actuantes sobre la estructura son las debidas a los empujes del terreno sobre los elementos estructurales, que se dan sobre los estribos, los tímpanos y sobre las propias bóvedas, así como las correspondientes a los asientos del terreno bajo las cimentaciones.

2.2.3. Acciones variables

Sobrecargas de uso. Cargas Verticales:
De acuerdo con la Instrucción IAPF, se ha considerado como carga vertical la correspondiente al esquema de cargas denominado tren UIC 71 "Union Internationale des Chemins de Fer. Fiche 702 – 0R. Schema des charges a prendre en consideration dans le calcul des ouvrages sous rail sur les lignes internationales" 1-7-74

El citado tren de cargas representa el efecto estático correspondiente a una sola vía, y está constituido por las acciones siguientes, actuando simultáneamente:

- Cuatro ejes de doscientos cincuenta kilonewton – Q_{vk}=250 kN – dispuestos en el eje de la vía, separados entre sí 1,60 m, en la posición que resulte más desfavorable para el elemento en estudio.
- Una sobrecarga uniformemente repartida de ochenta kilonewton por metro lineal – q_{vk}=80 kN/m – extendida en la longitud y posición que sea más desfavorable para el efecto estudiado. Podrán ser situadas por tramos, existiendo, por tanto, zonas de la estructura sin sobrecarga aplicada si ello resulta más desfavorable. No se dispondrá esta sobrecarga uniforme en una longitud de 6,40 m centrada con los cuatro ejes anteriormente citados.
- Además se considerará una sobrecarga uniforme de cinco kilonewton por metro cuadrado – q_{fk}=5 kN/m^2 – en aceras, paseos de servicio y zonas de tablero no afectadas por el tráfico ferroviario directamente, extendida en la superficie más desfavorable.

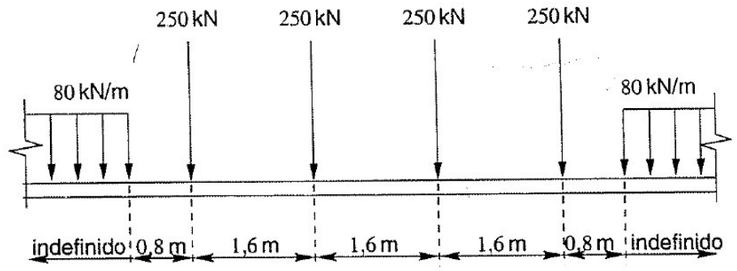


Figura 1.- Tren de cargas UIC 71.

De acuerdo con lo indicado en el apartado 2.3.2.3.2 sobre el reparto local de las cargas, cada una de las cargas puntuales citadas se puede repartir en tres traviesas consecutivas, asignando el 50% de la carga a la central y el 25 % a cada una de las extremas. A partir del reparto anterior, la carga puede distriburse a través de la banqueta de balasto con una pendiente 4V:1H.

De este modo, considerando un espesor de banqueta de balasto de 70 cm se tendría una longitud de reparto de 3 x 1,60+1/4 x 0,70 x 2=5,15 m, por lo que, independientemente del reparto de cada carga puntual en tres traviesas consecutivas, las cargas puntuales del tren de cargas se consideran en el cálculo como una carga uniformemente repartida de valor:

$$q_k = 4 \times 250/5{,}15 = 194{,}2 \text{ kN/m}$$

El comienzo de la sobrecarga de 80 kN/m distará del final de la sobrecarga equivalente a las cargas puntuales al menos ((3 x 1,6+2 x 0,80)-5,15)/2=0,625 m.

Sobrecargas de uso. Cargas Horizontales de frenado y arranque:
Las cargas descritas en el punto anterior deben afectarse por un coeficiente de clasificación α, que para el ancho de vía RENFE toma un valor α=1.21. El valor α permite definir el valor de la fuerza de frenado o arranque correspondiente a una sola vía:

Frenado: $Q_{l,k} = \alpha \cdot 20[\text{kN/m}] \cdot L[\text{m}]$; $Q_{l,k} \leq \alpha \cdot 6000[\text{kN}]$
Arranque: $Q_{l,k} = \alpha \cdot 33[\text{kN/m}] \cdot L'[\text{m}]$; $Q'_{l,k} \leq \alpha \cdot 6000[\text{kN}]$

Donde L y L' son las longitudes en las que se supone uniformemente repartida la fuerza de frenado o arranque, iguales en ente caso a la longitud total y a 30, respectivamente.

A la vista de la relación de rigideces entre estribos y pilas, se supone que toda la fuerza de frenado o arranque es absorbida por los estribos.

Sobrecargas de uso. Carga Horizontal por efecto lazo:

Se considera una carga puntual de valor Q_{sk}=100 kN, actuando horizontalmente y en dirección transversal al eje de la vía, hacia el exterior de la misma, y a la altura superior del carril en la posición que resulte más desfavorable para el elemento de estudio.

2.2.4. Acciones accidentales

Acciones sísmicas:
En la zona de ubicación de la estructura se tiene una aceleración sísmica básica de 0.04g, que corresponde con el valor mínimo para que se que considere la acción sísmica según la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02), artículo 1.2.3. "Criterios de aplicación de la norma".

Se ha tenido en consideración por lo tanto dicha acción aunque su efecto es despreciable frente al de las demás acciones y al de las cargas ferroviarias.

Descarrilamientos de vehículos ferroviarios:
Dada la naturaleza del proyecto no se considera necesario comprobar la estructura frente a este tipo de acciones accidentales.

2.3. Consideraciones particulares para la estructura de fábrica

Las normas de acciones vigentes se refieren en general a obras de nueva construcción, y además no hacen referencia a puentes de fábrica de sillería, ladrillo, ni hormigón en masa. Por otro lado, las comprobaciones de los elementos de este tipo de estructuras no se encuentran recogidas en norma alguna, y los cálculos a realizar son claramente no lineales. En los puentes arco de fábrica, las cargas uniformes y las puntuales producen efectos muy diferentes, propiciando distintos mecanismos de colapso, por lo que deben analizarse utilizando coeficientes de ponderación de acciones diferentes a los convencionales, que respondan a una metodología particular.

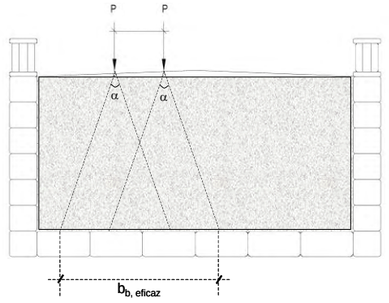
Es decir, que estas estructuras de fábrica deben estudiarse de acuerdo con la normativa en vigor, pero con precisiones específicas, en particular en lo relativo al coeficiente de mayoración de cargas puntuales y en el coeficiente de seguridad global de la fábrica.

En este documento se ha utilizado una metodología basada en un cálculo que plantea las ecuaciones de equilibrio y las relaciones constitutivas del material, obteniendo en primer lugar líneas de empuje sobre modelos que reproducen uno o dos arcos y en segundo lugar las reacciones transmitidas a la cabeza de pilas o estribos.

En esta metodología, las cargas se aplican de forma que siempre se obtengan líneas de empuje contenidas dentro de la fábrica, controlando a la vez las tensiones resultantes, de forma que se mantengan en un rango admisible. Este planteamiento asegura a la vez un comportamiento adecuado en servicio y un coeficiente de seguridad suficiente frente a los posibles mecanismos de colapso.

Dado que se realiza un análisis plano o bidimensional de la estructura, se considera un ancho colaborante diferente en función de que se realice una comprobación de las bóvedas o de las pilas.

En el caso del análisis de las bóvedas, y en el caso de tratarse de una combinación de hipótesis en la que actúe la sobrecarga, se considera un ancho eficaz correspondiente al ancho de vía más dos veces el sobre-espesor en clave, o a la mitad del ancho si es menor que el valor anterior. De forma conservadora, en la estimación del ancho eficaz de la bóveda no se considera la anchura de la banqueta de balasto, mayor que el ancho de vía. Lo anterior se ilustra en la figura 2. Esta hipótesis permite estudiar si en las zonas en las que la línea de presiones encajada está más alejada del eje de la sección se llega a alcanzar una tensión demasiado elevada.



$b_{eficaz,1}$=1,51+2h_o ≈ 1,51+2·0,20=1,91 m

$b_{eficaz,2}$ = b/2=7,84/2=3,92 m

b_{eficaz} = 1,91 m

Figura 2. Anchura eficaz en una bóveda de fábrica para el tren de cargas UIC-71 de la IAPF.

En el caso del análisis de las pilas, por el contrario, no se trata de estudiar alguna zona localizada en el ancho de la bóveda, sino de la anchura completa, a través de la cual se transmiten las cargas a la pila. Es decir que el análisis de las pilas se realiza, incluso ante la eventual actuación de las sobrecargas puntuales, considerando el ancho toal de la bóveda.

Lo anterior, unido a los dos diferentes mecanismos posibles de colapso - mecanismos monoarco y multiarco - y a los dos posibles modos de fallo – agotamiento por compresión o formación de mecanismo – lleva a la definición de las combinaciones de hipótesis quue se definen en el siguiente apartado.

2.4. Combinaciones de hipótesis

Tal y como se ha apuntado en el apartado anterior, las combinaciones de hipótesis adoptadas no se corresponden exactamente con las recogidas en la Instrucción de Acciones de Puentes de Ferrocarril, sino que están en parte definidas por el particular funcionamiento resistente de los puentes arco.
Las combinaciones de hipótesis realizadas en situación de servicio son:

<u>Estudio en SERVICIO del mecanismo de agotamiento MONOARCO:</u>

MO1.- ELS – Carga Muerta. Línea de presiones de empuje mínimo.

MO2.- ELS – Carga Muerta. Línea de presiones de empuje máximo.

MO3.- ELS – Carga Muerta. Línea de presiones de tensión mínima.

MO4.- ELS – Tren de carga en riñones actuando *sobre una vía*.

Peso Propio + Carro en riñones. Ancho total.

MO5.- ELS – Tren de carga en riñones actuando *sobre ambas vías.*
Peso Propio + Carro en riñones. Ancho total.

MO6.- ELS – Tren de carga en riñones actuando *sobre una vía.*
Peso Propio + Carro en riñones. Ancho efectivo.

Estudio en AGOTAMIENTO del mecanismo MONOARCO:

MO7.- ELU – Agotamiento axil de la bóveda.
1.35·Peso Propio + 1.50·SC + 3.50·Carro Riñones. Ancho efectivo.

MO8.- ELU – Agotamiento de bóveda por formación de mecanismo.
1.00·Peso Propio + 3.50·Carro Riñones. Ancho efectivo.

Estudio en SERVICIO del mecanismo de agotamiento MULTIARCO:

MU1.- ELS – Carga Muerta. Se considera el ancho total.

MU2.- ELS – Tren de cargas en clave y sobrecarga en vanos alternos *sobre una vía*.
Peso Propio + SC Vano 1 + Carro en Clave de Vano 1. Ancho total.

MU3.- ELS – Tren de cargas en clave y sobrecarga en vanos alternos *sobre ambas vías.*
Peso Propio + SC Vano 1 + Carro en Clave de Vano 1. Ancho total.

MU4.- ELS – Tren de cargas en clave y sobrecarga en vanos alternos *sobre una vía*.
Peso Propio + SC Vano 1 + Carro en Clave de Vano 1. Ancho efectivo.

MU5.- ELS – Tren de cargas sobre pila y sobrecarga en vanos adyacentes *sobre una vía*.
Peso Propio + SC Vano 1 + SC Vano 2 +Carro en pila. Ancho total.

MU6.- ELS – Tren de cargas en pila y sobrecarga en vanos adyacentes en *ambas vías.*
Peso Propio + SC Vano 1 + SC Vano 2 + Carro en pila. Ancho total.

Las combinaciones de hipótesis realizadas en situación de agotamiento, son:

D.- Estudio en AGOTAMIENTO del mecanismo MULTIARCO:

MU7.- ELU – Agotamiento axil de la bóveda.
1.35·Peso Propio + 1.50·SC Vano 1 + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho efectivo.

MU8.- ELU – Agotamiento de bóveda por formación de mecanismo.
1.00·Peso Propio + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho efectivo.

MU9- ELU – Comprobación de pila. Rotura por axil de bóveda, sobrecarga en una vía.
1.35·Peso Propio + 1.50·SC Vano 1 + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho total.

MU10- ELU – Comprobación pila en rotura por axil de bóveda. SC en ambas vías.
1.35·Peso Propio + 1.50·SC Vano 1 + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho total.

MU11- ELU – Comprobación pila en rotura por mecanismo de bóveda, SC en una vía.
1.00·Peso Propio + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho total.

MU12- ELU – Comprobación pila. Rotura por mecanismo de bóveda. SC ambas vías.
1.35·Peso Propio + 3.50·Carro Clave Vano 1. Ancho total.

Es decir, que los coeficientes de ponderación de acciones en agotamiento son:

Coeficiente para acciones permanentes	γ_G=1,35
Coeficiente para acciones permanentes de valor no constante	γ_{G^*}=1,50
Coeficiente para sobrecargas	γ_Q=1,50
Coeficiente para cargas puntuales en puentes-arco de fábrica	γ_Q=3,50

2.5. Materiales constituyentes de la obra de fábrica

Para la bóveda de hormigón se considera:
- Resistencia a compresión simple f= 10,27 N/mm², de acuerdo con lo indicado en el apartado 4 de este Anejo.
- Coeficiente de seguridad global para la fábrica γ=1,5.

Para la fábrica de sillería se considera:
- Resistencia a compresión simple f= 11,51 N/mm², de acuerdo con lo indicado en el apartado 4 de este Anejo.
- Coeficiente de seguridad global para la fábrica γ=3,50.

3. GEOMETRÍA Y ENCUADRE TIPOLÓGICO DEL PUENTE

Se reproduce a continuación la clasificación tipológica de la estructura.

Los ratios geométricos condicionantes del comportamiento estructural son los siguientes:

c:	(valor del canto en clave)	= 1,00 m
L:	(luz libre)	= 20,00 m
f:	(flecha)	= 6,60 m
h_o:	(sobreespesor en clave)	= 0,20 m
b_p:	(anchura de pila)	= 2,70 m
h_p:	(altura de pila)	= 1,166 m
c/L_{recta}		= 1/20
f/L_{recta}		= 1/3
b_p/L_{recta}		= 1/7,5

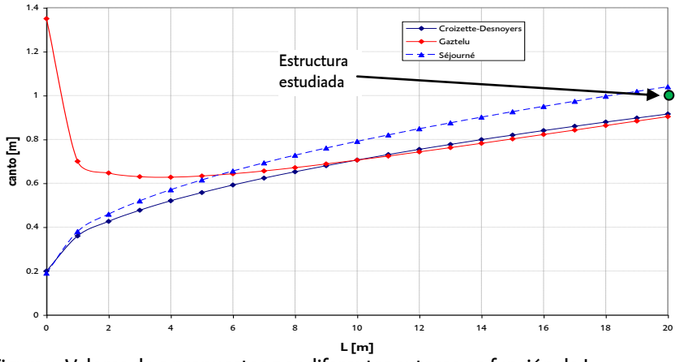


Figura 3. Valores de c propuestos por diferentes autores en función de L.

En la figura 3 se muestran las propuestas para el valor en clave de la bóveda en función de la luz, junto con el valor de la estructura bajo análisis, de donde se deduce que esta estructura presenta ratios habituales en la época de finales del siglo XIX.

4. CARACTERIZACIÓN MECÁNICA DE LA FÁBRICA

La fábrica de las pilas es de mampostería con juntas de mortero, probablemente de cal. La resistencia a compresión simple de la fábrica se ha estimado mediante la fórmula de Ohler simplificada adaptada a fábricas de gran antigüedad, que tiene en cuenta los parámetros fundamentales que influyen en esta variable:

$$f = \eta \frac{a f_b}{1 + 10 b \alpha}$$

donde los diferentes parámetros tienen los siguientes significados:

- f Resistencia a compresión simple de la fábrica.
- f_b Resistencia a compresión simple de los sillares. Se toma 30 N/mm².
- a,b Parámetros de cálculo, función del espesor relativo de los tendeles. En este caso valen 1,000 y 2,218 respectivamente.
- η Parámetro que modeliza la menor resistencia de la fábrica trabada que la de un prisma, de valor 0.70.
- α Relación entre el espesor del tendel y el alto del sillar, estimado en 0.02.

La expresión anterior da como resultado un valor de la resistencia a compresión de f=14,29 N/mm².

Considerando un coeficiente de seguridad de 3,50 en situación de servicio, se pueden admitir tensiones medias del orden de 4,08 N/mm², y tensiones de punta en zonas de gran excentricidad de la carga hasta un 50% superiores, es decir aproximadamente 6,12 N/mm², en virtud de la sobre-resistencia de la fábrica ante axiles excéntricos.

En cuanto a la situación de agotamiento, se debe verificar que la combinación de esfuerzos actuantes en cada sección no agote la sección, es decir que el ratio Solicitación/Resistencia (Sd/Rd =1/CS) sea menor que la unidad.

En el caso de la bóveda de hormigón armado, se ha asimilado éste a una fábrica y se ha calculado la resistencia con la misma fórmula anterior. En este caso los valores que se han empleado son:

- f Resistencia a compresión simple del hormigón armado
- f_b Resistencia a compresión simple del hormigón armado deteriorado. Se toma 15 N/mm².
- a,b Parámetros de cálculo, función del espesor relativo de los tendeles. En este caso valen 1,000 y 2,218 respectivamente.
- η Parámetro que modeliza la menor resistencia de la fábrica trabada que la de un prisma, de valor 0,70.
- α Relación entre el espesor del tendel y el alto del sillar, estimado en 0.001

En este caso, considerando también un coeficiente de seguridad de 3,50 en situación de servicio, las tensiones medias admisibles son del orden de 2,93 N/mm², y las tensiones de punta en zonas de gran excentricidad de la carga, también hasta un 50% superiores, es decir aproximadamente 4,40 N/mm².
En cuanto a la situación de agotamiento, se debe verificar que la combinación de esfuerzos actuantes en cada sección no agote la sección, es decir que el ratio Solicitación/Resistencia (Sd/Rd =1/CS) sea menor que la unidad, al igual que en caso de las pilas.

5. ANÁLISIS DE BÓVEDAS. RESUMEN DE RESULTADOS

Se ha realizado una comprobación estructural de la bóveda del vano 3, utilizando el programa Vlasta, cuyos principios de funcionamiento aparecen en el apartado 2.3, considerando una reducción del espesor de 0,15 m en todo el ancho de la bóveda para tener en cuenta el repicado que está previsto realizar en la reparación de la bóveda del vano 3. Teniendo en cuenta el proceso de reparación de esta bóveda (por bataches), únicamente se va a tener durante la construcción una franja de 1 m con una reducción del espesor de 0,15 m y no toda la anchura de la bóveda, por lo tanto, se trata de una suposición claramente conservadora.

Además en el caso de la hipótesis multiarco, en las que se han analizado las bóvedas 3 y 4 se ha adoptado una resistencia de 10,27 N/mm², para ambas bóvedas, correspondiente al hormigón lixiviado, lo cual está del lado de la seguridad.

Debido a ello se aceptarán tensiones de punta del orden de un 20 % mayores a la máxima admisible y coeficientes de seguridad de hasta 1,5, en las hipótesis multiarco.

5.1. Combinaciones de hipótesis en servicio

De las diferentes combinaciones de hipótesis de carga a las que se ha sometido la estructura, descritas en el apartado 2.4, se han obtenido los siguientes valores de tensiones máximas:

MONOARCO				
	HIPÓTESIS	**σelast max**	**x**	
ELS	**MO_1**	1.8	10.735	clave
	MO_2	2.73	2.73	clave
	MO_3	1.19	5.335	riñones
		1.227	17.135	riñones
	MO_4	2.95	8.135	riñón bajo carro
	MO_5	2.466	7.935	riñón bajo carro
	MO_6	3.05	12.735	próximo a clave

Como se aprecia en el cuadro anterior todos los valores de tensiones se mantienen inferiores a la tensión máxima admisible de punta (4,4 N/mm²)

MULTIARCO				
	HIPÓTESIS	**σelast max**	**x**	
ELS	**MU_1**	2.182	17.535	riñón derecho primer vano
	MU_2	2.8477	5.335	riñón izquierdo primer vano
	MU_3	3.837	5.535	riñón izquierdo primer vano
	MU_4	5.2685	10.335	clave primer arco
		4.86	17.135	clave segundo vano
	MU_5	2.77	39.8	riñón derecho segundo vano
	MU_6	2.913487	17.135	riñón derecho primer vano
		2.906	39.805	riñón derecho segundo vano

En el caso de las hipótesis multiarco, en todos los casos la tensión máxima es inferior a la admisible de punta, salvo en el caso 4, que son algo superiores. A pesar de ello, y teniendo en cuenta lo comentado al principio del presente apartado, los resultados se consideran aceptables.

5.2. Combinaciones de hipótesis en agotamiento

Si bien en un caso general las combinaciones de hipótesis críticas en la comprobación de las bóvedas son las de máximo axil y mecanismo multiarco para el ancho eficaz de bóvedas, en los casos en que existe vía doble y se adopta como ancho eficaz el ancho medio, se deben comprobar también las situaciones de agotamiento para la actuación de dos trenes de carga, uno por vía, considerando el ancho total.

Los resultados obtenidos con el programa VLASTA se reflejan a continuación:

MONOARCO				
	HIPÓTESIS	**CS^{-1} max**	**x**	
ELU	**MO_7**	0.7713	7.935	riñón bajo carro
	MO_8	0.8223	7.535	riñón bajo carro

MULTIARCO				
	HIPÓTESIS	**CS^{-1} max**	**x**	
ELU	**MU_7**	0.8667	10.935	riñón derecho primer vano
	MU_8	1.4255	11.335	clave primer vano
		1.2606	34.005	clave segundo vano
	MU_9	0.8967	11.935	clave primer vano
		0.8947	31.605	clave segundo vano
	MU_10	1.042	10.335	clave primer vano
		1.0059	32.605	clave segundo vano
	MU_11	0.9563	11.735	clave primer arco
		1.0082	22.937	clave segundo arco
	MU_12	0.9502	33.205	clave segundo arco

A la vista de las tablas anteriores, en prácticamente todos los casos el coeficiente se seguridad es inferior a la unidad. Únicamente se han detectadocoeficientes de seguridad superiores en la hipótesis 8 del mecanismo multiarco; sin embargo, teniendo en cuenta lo comentado anteriormente, los resultados se consideran válidos,

6. ANÁLISIS DE PILAS

En algunas de las hipótesis multiarco consideradas se ha encajado la línea de presiones en el programa VLASTA considerando que las pilas absorben ciertas fuerzas horizontales (cortente), que posteriormente se transmitirían a la cimentación en forma de un momento flector de eje transversal al puente. A priori, se podría aventurar que dada la escasa altura de las pilas la cimentación apenas sufre por la aparición de dichas fuerzas. Sin embargo de ha realizado una comprobación para estos casos.

Dichas comprobaciones se han realizado mediante la misma aplicación, modelizando la pila de 2,70 m de anchura y una altura de 1,667 m. A continuación se ha introducido en cabeza de las mismas la resultante de las reacciones verticales con la excentricidad correspondiente.

En todos los casos se ha observado que la línea de presiones entra dentro de la propia pila.

En el caso de la hipótesis en servicio estrudiada, las tensiones son inferiores a la máxima admisible y en los demás casos correspondientes a hipótesis en agotamiento el coeficiente se seguridad (Sr/Sd) es superior a la unidad.

Además, en los casos de agotamiento, se ha representado los puntos inicial y final en un diagrama M-N y se ha comprobado que se encuentran dentro de la curva.
Por lo tanto las comprobaciones en las pilas se consideran aceptables.
A continuación se muestran los resultados obtenidos:

6.1. Combinación en hipótesis de servicio

La situación estudiada es la correspondiente a *MU_ 4: Tren de cargas en clave y sobrecarga en vanos alternos sobre una vía.*
Las tensiones obtenidas han sido:

$\sigma_{elast\ máx}$ en cabeza = 1,51 N/mm²

$\sigma_{elast\ máx}$ en pie = 1,36 N/mm²

6.2. Combinación en hipótesis de agotamiento

Se han estudiado varios casos:

MU7.- ELU_ Agotamiento axil de la bóveda
Los coeficientes de seguridad obtenidos en cabeza y en la en base han sido:

CS^{-1} en cabeza =0,4
CS^{-1} en base = 0,72

MU8.- ELU_ Agotamiento de bóveda por formación de mecanismo
Los coeficientes de seguridad obtenidos en cabeza y en la en base han sido:

CS^{-1} en cabeza =0.34
CS^{-1} en base = 0,11

MU10.- ELU_ Comprobación pila en rotura por axil de bóveda. SC en ambas vías
Los coeficientes de seguridad obtenidos en cabeza y en la en base han sido:

CS^{-1} en cabeza =0,058
CS^{-1} en base = 0,076

MU12.- ELU_ Comprobación pila. Rrotura por mecanismo de bóveda. SC en ambas vías
Los coeficientes de seguridad obtenidos en cabeza y en la en base han sido:

CS^{-1} en cabeza =0,15
CS^{-1} en base = 0,075

En el apéndice 2 se recogen los resultados del análisis seccional realizado, comprobándose que los resultados son satisfactorios.

7. CONCLUSIONES

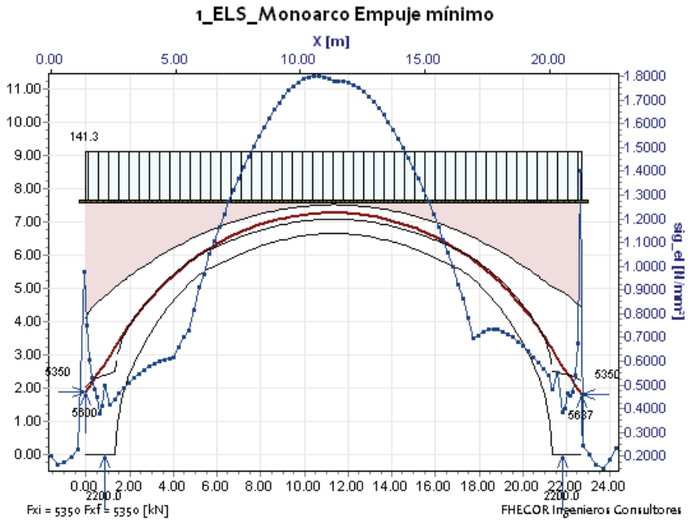
- En el presente anejo se han realizado los cálculos y comprobaciones de la bóveda del vano 3 desde un punto de vista conservador considerando una reducción del espesor de la bóveda de 15 cm, correspondiente a la fase constructiva del repicado para la reparación del hormigón.
- Se ha considerado una resistencia del hormigón de la bóveda de 15 MPa, resultando la resistencia de la bóveda de 10,27 MPa. Además se ha adoptado un coeficiente de seguridad de 3,50 para el cálculo de tensiones admisibles. Todos estos valores muy conservadores
- Para el análisis monoarco y multiarco en ELS la estructura presenta un nivel máximo de tensiones aceptable.
- Para el análisis monoarco y multiarco en ELU la estructura presenta un coeficiente de seguridadad aceptable en todos los casos.
- Se puede extrapolar, por tanto que si para la hipótesis constructiva en la que al hormigón existente se ha caracterizado con una resistencia de 15 MPa y una reducción del espesor de 15 cm, para la situación final con mayor espesor y con un hormigón de 35 MPa, los resultados serán más que favorables. Esta es la razón por la cual se justifica el hecho de que se podría prescindir de la armadura de la bóveda.
- En cuanto al análisis de las pilas, los resultados estudiados correspondientes a las hipótesis con presencia de axil horizontal en cabeza de pila son aceptables, tanto en servicio como en agotamiento.
- El análisis efectuado corresponde a la situación más desfavorable en la que se encuentra la estructura, (bóveda 3 en situación constructiva) y ha resultado favorable en todos los casos. Por lo tanto dichos resultados son extrapolables al resto de las bóvedas, presentando todas ellas un nivel de seguridad adecuado.

ANEXO 1. ANÁLISIS MONOARCO DE BÓVEDAS

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	11.335	6.650	7.511	7.840	
Valor final	22.670	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	2200.00
	2	21.835	0.000	0.00	2200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	22.67	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.90	5350.00	5600.40
Valor final	1.83	5350.00	5636.60

Resultados de cálculo

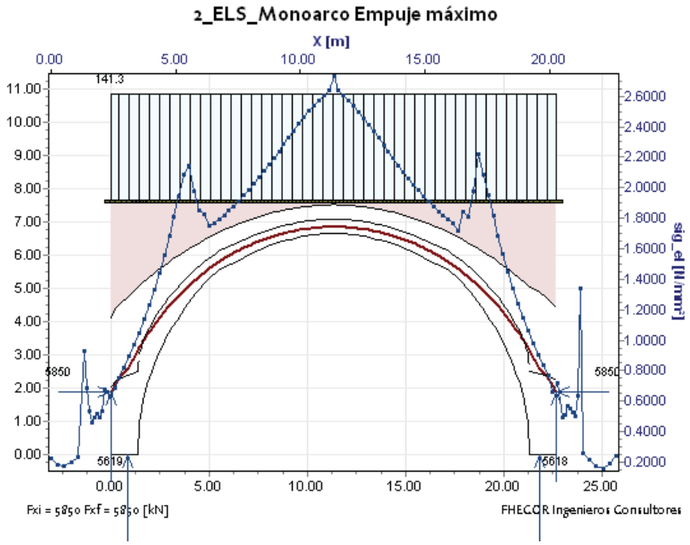
n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.90	0.00	5350	5600	7745	5350	5600.4	-802	-0.150	0.016	0.00543	0.005	0.2	0.15	0.927	0.2	1.000	1.05	0.1
2	0.27	2.17	0.00	5350	5188	7452	5350	5187.8	-253	-0.047	0.015	0.00465	0.001	0.2	0.12	0.979	0.2	1.000	0.97	0.0
3	0.53	2.42	0.27	5350	4775	7171	5350	4774.7	660	0.123	0.014	0.00414	0.003	0.2	0.11	0.946	0.2	1.000	0.89	0.1
4	0.80	2.65	0.53	5350	4361	6902	5350	4361.3	1475	0.276	0.014	0.00366	0.007	0.2	0.11	0.884	0.2	1.000	0.82	0.1
5	1.07	2.95	0.80	5350	6148	8150	5350	6147.6	2705	0.506	0.014	0.00500	0.011	0.2	0.16	0.793	0.2	1.000	1.15	0.2
6	1.33	3.25	1.07	5350	5734	7842	7253	-2981.4	1873	0.258	0.051	0.00668	0.059	0.7	0.24	0.709	1.0	1.000	0.41	0.3
7	1.44	3.35	2.05	5350	5588	7736	7400	-2253.4	1085	0.147	0.050	0.00483	0.031	0.6	0.15	0.842	0.8	1.000	0.30	0.2
8	1.53	3.45	3.42	5350	5454	7640	7509	-1408.8	856	0.114	0.045	0.00267	0.019	0.5	0.08	0.891	0.6	1.000	0.19	0.1
9	1.64	3.56	4.12	5350	5328	7550	7507	-811.6	618	0.082	0.042	0.00146	0.013	0.5	0.04	0.926	0.5	1.000	0.11	0.1
10	1.74	3.65	4.67	5350	5206	7465	7456	-357.7	411	0.055	0.041	0.00063	0.008	0.4	0.02	0.951	0.5	1.000	0.05	0.1
11	1.83	3.75	5.15	5350	5089	7384	7384	-0.0	242	0.033	0.040	0.00000	0.005	0.4	0.00	0.971	0.4	1.000	0.00	0.0
12	1.94	3.84	5.56	5350	4975	7306	7203	1221.1	119	0.017	0.036	0.00193	0.002	0.4	0.05	0.987	0.4	1.000	0.17	0.0
13	2.04	3.94	5.90	5350	4865	7231	7199	681.9	127	0.018	0.038	0.00116	0.002	0.4	0.03	0.985	0.4	1.000	0.09	0.0
14	2.13	4.03	6.20	5350	4757	7159	7108	-853.9	63	0.009	0.047	0.00181	0.002	0.5	0.05	0.991	0.5	1.000	0.12	0.0
15	2.33	4.20	6.73	5350	4550	7023	6888	1371.4	-173	-0.025	0.038	0.00242	0.003	0.4	0.06	0.978	0.4	1.000	0.20	0.0
16	2.54	4.37	7.32	5350	4354	6898	6841	884.7	-111	-0.016	0.041	0.00169	0.003	0.4	0.04	0.984	0.4	1.000	0.13	0.0
17	2.73	4.52	7.83	5350	4166	6781	6714	952.8	-162	-0.024	0.042	0.00191	0.004	0.4	0.05	0.976	0.5	1.000	0.14	0.0
18	2.94	4.68	8.35	5350	3988	6673	6597	1001.9	-192	-0.029	0.043	0.00211	0.005	0.5	0.06	0.969	0.5	1.000	0.15	0.0
19	3.13	4.82	8.84	5350	3817	6572	6490	1036.4	-206	-0.032	0.045	0.00229	0.006	0.5	0.06	0.965	0.5	1.000	0.16	0.0
20	3.33	4.96	9.30	5350	3654	6479	6392	1059.5	-208	-0.033	0.046	0.00245	0.007	0.5	0.07	0.962	0.5	1.000	0.17	0.0
21	3.54	5.10	9.73	5350	3498	6392	6302	1073.5	-200	-0.032	0.048	0.00260	0.007	0.5	0.07	0.961	0.5	1.000	0.17	0.0
22	3.73	5.22	10.14	5350	3349	6312	6219	1080.8	-184	-0.030	0.049	0.00274	0.007	0.5	0.07	0.962	0.6	1.000	0.17	0.0
23	3.94	5.35	10.53	5350	3206	6237	6143	1082.4	-162	-0.026	0.051	0.00288	0.007	0.5	0.08	0.965	0.6	1.000	0.18	0.0
24	4.13	5.46	10.91	5350	3069	6168	6073	1080.1	-134	-0.022	0.053	0.00300	0.007	0.6	0.08	0.969	0.6	1.000	0.18	0.0
25	4.33	5.58	11.26	5350	2938	6104	6008	1074.1	-103	-0.017	0.054	0.00311	0.005	0.6	0.08	0.975	0.6	1.000	0.18	0.0
26	4.54	5.68	11.61	5350	2811	6044	5949	1066.0	-68	-0.011	0.056	0.00322	0.004	0.6	0.08	0.983	0.6	1.000	0.18	0.0
27	4.74	5.79	11.94	5350	2690	5988	5894	1055.9	-30	-0.005	0.058	0.00332	0.002	0.6	0.09	0.992	0.6	1.000	0.18	0.0
28	4.93	5.88	12.25	5350	2572	5936	5844	1044.4	11	0.002	0.060	0.00341	0.001	0.6	0.09	0.997	0.6	1.000	0.18	0.0
29	5.13	5.98	12.56	5350	2460	5888	5797	1032.3	54	0.009	0.061	0.00349	0.004	0.6	0.09	0.984	0.7	1.000	0.18	0.0
30	5.33	6.07	12.85	5350	2351	5844	5754	1019.2	99	0.017	0.063	0.00357	0.008	0.7	0.09	0.970	0.7	1.000	0.18	0.0
31	5.54	6.15	13.14	5350	2245	5802	5610	1480.0	146	0.026	0.062	0.00526	0.012	0.7	0.14	0.953	0.7	1.000	0.26	0.0
32	5.74	6.24	13.39	5350	2143	5763	5574	1462.7	291	0.052	0.062	0.00519	0.023	0.7	0.15	0.907	0.8	1.000	0.26	0.1
33	5.93	6.31	13.61	5350	2042	5727	5622	1089.5	439	0.078	0.063	0.00389	0.035	0.7	0.12	0.860	0.9	1.000	0.19	0.2
34	6.13	6.39	13.85	5350	1944	5692	5551	1259.9	513	0.092	0.062	0.00454	0.042	0.8	0.14	0.833	1.0	1.000	0.23	0.2
35	6.33	6.46	14.08	5350	1848	5660	5582	937.6	629	0.113	0.063	0.00340	0.052	0.8	0.11	0.794	1.1	1.000	0.17	0.2
36	6.54	6.53	14.31	5350	1754	5630	5560	884.7	683	0.123	0.064	0.00326	0.058	0.9	0.11	0.772	1.1	1.000	0.16	0.2
37	6.74	6.59	14.55	5350	1662	5602	5540	833.6	731	0.132	0.065	0.00313	0.065	0.9	0.11	0.751	1.2	1.000	0.15	0.3
38	6.93	6.65	14.79	5350	1573	5576	5521	784.0	774	0.140	0.066	0.00299	0.071	0.9	0.10	0.731	1.2	1.000	0.14	0.3
39	7.13	6.71	15.02	5350	1486	5552	5503	736.0	812	0.148	0.067	0.00285	0.076	1.0	0.10	0.713	1.3	1.000	0.13	0.3
40	7.33	6.76	15.25	5350	1400	5530	5487	689.6	846	0.154	0.067	0.00271	0.082	1.0	0.10	0.695	1.3	1.000	0.13	0.3
41	7.54	6.81	15.48	5350	1317	5510	5472	644.6	875	0.160	0.068	0.00257	0.087	1.0	0.10	0.679	1.4	1.000	0.12	0.3
42	7.74	6.86	15.70	5350	1236	5491	5458	601.0	901	0.165	0.069	0.00243	0.092	1.1	0.09	0.665	1.4	0.997	0.11	0.4
43	7.93	6.91	15.93	5350	1157	5474	5445	558.8	923	0.169	0.070	0.00229	0.097	1.1	0.09	0.651	1.5	0.977	0.10	0.4
44	8.13	6.95	16.15	5350	1079	5458	5433	517.7	941	0.173	0.070	0.00214	0.102	1.1	0.09	0.639	1.5	0.958	0.10	0.4
45	8.34	6.99	16.36	5350	1003	5443	5422	478.0	957	0.176	0.071	0.00200	0.106	1.2	0.08	0.628	1.5	0.942	0.09	0.4
46	8.54	7.02	16.58	5350	928	5430	5412	439.3	970	0.179	0.072	0.00186	0.109	1.2	0.08	0.618	1.6	0.927	0.08	0.4
47	8.73	7.06	16.79	5350	854	5418	5403	401.6	980	0.181	0.072	0.00172	0.113	1.2	0.07	0.609	1.6	0.914	0.07	0.4
48	8.94	7.09	17.01	5350	782	5407	5395	365.0	987	0.183	0.073	0.00158	0.116	1.2	0.07	0.602	1.7	0.903	0.07	0.4
49	9.13	7.11	17.22	5350	711	5397	5387	329.3	993	0.184	0.073	0.00144	0.119	1.3	0.06	0.596	1.7	0.893	0.06	0.4
50	9.34	7.14	17.42	5350	642	5388	5380	294.4	996	0.185	0.074	0.00130	0.121	1.3	0.06	0.590	1.7	0.885	0.05	0.4
51	9.54	7.16	17.63	5350	573	5381	5374	260.3	998	0.186	0.074	0.00115	0.123	1.3	0.05	0.586	1.7	0.879	0.05	0.4
52	9.73	7.18	17.84	5350	505	5374	5369	226.9	997	0.186	0.075	0.00101	0.125	1.3	0.04	0.583	1.8	0.874	0.04	0.5
53	9.94	7.20	18.04	5350	438	5368	5364	194.2	995	0.186	0.075	0.00087	0.126	1.3	0.04	0.581	1.8	0.871	0.04	0.5
54	10.13	7.22	18.25	5350	371	5363	5360	162.0	992	0.185	0.076	0.00073	0.127	1.3	0.03	0.579	1.8	0.869	0.03	0.5
55	10.34	7.23	18.45	5350	305	5359	5357	130.2	987	0.184	0.076	0.00059	0.128	1.3	0.03	0.579	1.8	0.869	0.02	0.5
56	10.54	7.24	18.65	5350	240	5355	5354	98.9	981	0.183	0.076	0.00045	0.128	1.4	0.02	0.580	1.8	0.870	0.02	0.5
57	10.73	7.25	18.85	5350	175	5353	5352	68.1	974	0.182	0.076	0.00031	0.128	1.4	0.01	0.581	1.8	0.872	0.01	0.5
58	10.94	7.25	19.05	5350	111	5351	5351	37.4	965	0.180	0.077	0.00017	0.127	1.3	0.01	0.584	1.8	0.876	0.01	0.5
59	11.13	7.25	19.25	5350	47	5350	5350	-54.1	956	0.179	0.077	0.00025	0.127	1.3	0.01	0.587	1.8	0.881	0.01	0.4
60	11.34	7.25	19.45	5350	-17	5350	5349	83.3	933	0.174	0.077	0.00038	0.125	1.3	0.02	0.595	1.8	0.892	0.02	0.4
61	11.54	7.25	19.65	5350	-81	5351	5351	-8.0	949	0.177	0.077	0.00004	0.126	1.3	0.00	0.590	1.8	0.886	0.00	0.4
62	11.73	7.25	19.85	5350	-146	5352	5352	-38.4	952	0.178	0.077	0.00018	0.126	1.3	0.01	0.590	1.8	0.885	0.01	0.4
63	11.94	7.24	20.06	5350	-210	5354	5354	-68.9	953	0.178	0.076	0.00032	0.125	1.3	0.01	0.590	1.8	0.886	0.01	0.4
64	12.13	7.23	20.26	5350	-275	5357	5356	-99.8	953	0.178	0.076	0.00045	0.125	1.3	0.02	0.592	1.8	0.888	0.02	0.4
65	12.34	7.22	20.46	5350	-340	5361	5359	-131.0	953	0.178	0.076	0.00059	0.123	1.3	0.03	0.594	1.8	0.891	0.02	0.4
66	12.54	7.21	20.66	5350	-406	5365	5363	-162.7	950	0.177	0.076	0.00073	0.122	1.3	0.03	0.597	1.7	0.896	0.03	0.4
67	12.73	7.19	20.86	5350	-473	5371	5367	-194.6	947	0.176	0.075	0.00087	0.120	1.3	0.04	0.601	1.7	0.902	0.04	0.4
68	12.94	7.17	21.07	5350	-540	5377	5372	-227.2	942	0.175	0.075	0.00101	0.118	1.3	0.04	0.606	1.7	0.909	0.04	0.4
69	13.13	7.15	21.27	5350	-608	5384	5378	-260.5	935	0.174	0.075	0.00116	0.116	1.3	0.05	0.612	1.7	0.918	0.05	0.4
70	13.34	7.13	21.48	5350	-676	5393	5385	-294.4	926	0.172	0.074	0.00130	0.113	1.2	0.05	0.619	1.6	0.928	0.05	0.4
71	13.54	7.10	21.68	5350	-746	5402	5392	-329.0	916	0.170	0.074	0.00144	0.110	1.2	0.06	0.627	1.6	0.940	0.06	0.4
72	13.73	7.07	21.89	5350	-817	5412	5400	-364.5	904	0.167	0.073	0.00158	0.106	1.2	0.06	0.636	1.6	0.954	0.07	0.4
73	13.94	7.04	22.10	5350	-889	5423	5409	-400.9	889	0.164	0.072	0.00172	0.103	1.2	0.07	0.646	1.5	0.969	0.07	0.4
74	14.13	7.00	22.31	5350	-963	5436	5418	-438.3	872	0.161	0.072	0.00186	0.099	1.1	0.07	0.657	1.5	0.985	0.08	0.4
75	14.34	6.97	22.53	5350	-1037	5450	5429	-476.5	852	0.157	0.071	0.00200	0.094	1.1	0.08	0.669	1.5	1.000	0.09	0.4
76	14.54	6.93	22.74	5350	-1114	5465	5440	-516.1	829	0.152	0.070	0.00214	0.090	1.1	0.08	0.682	1.4	1.000	0.09	0.3
77	14.73	6.88	22.96	5350	-1191	5481	5453	-556.7	804	0.147	0.070	0.00228	0.085	1.0	0.08	0.696	1.4	1.000	0.10	0.3
78	14.94	6.84	23.18	5350	-1271	5499	5466	-598.6	774	0.142	0.069	0.00242	0.080	1.0	0.09	0.712	1.3	1.000	0.11	0.3
79	15.13	6.79	23.40	5350	-1352	5518	5481	-641.8	742	0.135	0.068	0.00256	0.074	1.0	0.09	0.729	1.3	1.000	0.12	0.3

80	15.34	6.74	23.63	5350	-1435	5539	5497	-686.3	705	0.128	0.068	0.00270	0.068	0.9	0.09	0.746	1.2	1.000	0.12	0.3
81	15.54	6.68	23.86	5350	-1520	5562	5513	-732.2	664	0.120	0.067	0.00284	0.063	0.9	0.10	0.765	1.2	1.000	0.13	0.3
82	15.73	6.62	24.09	5350	-1608	5586	5532	-779.7	618	0.112	0.066	0.00297	0.057	0.9	0.10	0.785	1.1	1.000	0.14	0.2
83	15.94	6.56	24.32	5350	-1697	5613	5551	-828.6	568	0.102	0.065	0.00311	0.050	0.8	0.10	0.807	1.1	1.000	0.15	0.2
84	16.14	6.50	24.56	5350	-1789	5641	5572	-879.2	512	0.092	0.064	0.00325	0.044	0.8	0.10	0.829	1.0	1.000	0.16	0.2
85	16.34	6.43	24.80	5350	-1883	5672	5543	-1199.0	449	0.081	0.062	0.00432	0.037	0.8	0.13	0.853	0.9	1.000	0.22	0.2
86	16.54	6.36	25.03	5350	-1979	5704	5611	-1026.9	328	0.058	0.064	0.00373	0.027	0.7	0.11	0.893	0.9	1.000	0.18	0.1
87	16.73	6.28	25.26	5350	-2077	5739	5566	-1397.5	243	0.044	0.062	0.00495	0.019	0.7	0.14	0.922	0.8	1.000	0.25	0.1
88	16.93	6.20	25.49	5350	-2178	5776	5601	-1413.0	90	0.016	0.062	0.00503	0.007	0.7	0.13	0.971	0.7	1.000	0.25	0.0
89	17.14	6.12	25.72	5350	-2280	5816	5737	-950.8	-64	-0.011	0.065	0.00345	0.005	0.7	0.09	0.980	0.7	1.000	0.17	0.0
90	17.34	6.03	25.97	5350	-2385	5858	5778	-960.5	-120	-0.021	0.063	0.00338	0.009	0.7	0.09	0.963	0.7	1.000	0.17	0.0
91	17.54	5.94	26.26	5350	-2494	5903	5823	-969.2	-173	-0.030	0.062	0.00329	0.013	0.7	0.09	0.949	0.7	1.000	0.17	0.1
92	17.73	5.84	26.55	5350	-2607	5952	5871	-977.0	-224	-0.038	0.060	0.00321	0.015	0.7	0.09	0.937	0.7	1.000	0.17	0.1
93	17.93	5.74	26.85	5350	-2724	6004	5923	-983.2	-273	-0.046	0.059	0.00311	0.017	0.6	0.09	0.927	0.7	1.000	0.17	0.1
94	18.14	5.64	27.17	5350	-2846	6060	5979	-987.3	-319	-0.053	0.057	0.00300	0.019	0.6	0.08	0.918	0.7	1.000	0.17	0.1
95	18.34	5.53	27.50	5350	-2973	6120	6040	-989.0	-362	-0.060	0.055	0.00289	0.019	0.6	0.08	0.912	0.7	1.000	0.16	0.1
96	18.54	5.42	27.84	5350	-3104	6185	6106	-986.9	-401	-0.066	0.053	0.00276	0.020	0.6	0.08	0.907	0.7	1.000	0.16	0.1
97	18.73	5.30	28.20	5350	-3241	6255	6178	-980.7	-437	-0.071	0.052	0.00263	0.020	0.6	0.07	0.905	0.7	1.000	0.16	0.1
98	18.93	5.17	28.58	5350	-3384	6330	6256	-968.7	-467	-0.075	0.050	0.00248	0.019	0.6	0.07	0.904	0.7	1.000	0.15	0.1
99	19.14	5.05	28.97	5350	-3533	6411	6341	-949.8	-491	-0.077	0.049	0.00233	0.019	0.6	0.07	0.904	0.6	1.000	0.15	0.1
100	19.34	4.91	29.38	5350	-3689	6499	6433	-921.7	-507	-0.079	0.047	0.00216	0.017	0.5	0.06	0.907	0.6	1.000	0.14	0.1
101	19.54	4.77	29.81	5350	-3852	6592	6533	-882.1	-513	-0.078	0.046	0.00197	0.016	0.5	0.06	0.912	0.6	1.000	0.14	0.1
102	19.73	4.62	30.27	5350	-4023	6694	6642	-828.0	-505	-0.076	0.044	0.00177	0.015	0.5	0.05	0.918	0.6	1.000	0.12	0.1
103	19.93	4.47	30.76	5350	-4201	6802	6760	-754.8	-482	-0.071	0.043	0.00154	0.013	0.5	0.04	0.927	0.5	1.000	0.11	0.1
104	20.14	4.31	31.27	5350	-4389	6920	6810	-1230.3	-454	-0.067	0.040	0.00229	0.010	0.4	0.06	0.938	0.5	1.000	0.18	0.1
105	20.34	4.14	31.79	5350	-4585	7046	7046	-38.9	-470	-0.067	0.044	0.00008	0.012	0.5	0.00	0.932	0.5	1.000	0.01	0.1
106	20.54	3.97	32.38	5350	-4792	7182	6928	-1893.3	-289	-0.042	0.034	0.00298	0.004	0.4	0.08	0.967	0.4	1.000	0.27	0.0
107	20.64	3.88	32.88	5350	-4900	7255	7162	-1157.8	-230	-0.032	0.036	0.00188	0.004	0.4	0.05	0.974	0.4	1.000	0.16	0.0
108	20.73	3.78	33.18	5350	-5010	7330	7330	57.0	-220	-0.030	0.042	0.00010	0.005	0.4	0.00	0.972	0.5	1.000	0.01	0.0
109	20.84	3.69	33.52	5350	-5124	7408	7396	414.0	-84	-0.011	0.043	0.00076	0.002	0.4	0.02	0.989	0.5	1.000	0.06	0.0
110	20.93	3.59	33.93	5350	-5241	7489	7439	866.1	85	0.011	0.044	0.00165	0.002	0.5	0.04	0.989	0.5	1.000	0.12	0.0
111	21.04	3.49	34.41	5350	-5363	7575	7433	1459.9	280	0.038	0.047	0.00297	0.007	0.5	0.08	0.961	0.5	1.000	0.20	0.0
112	21.14	3.39	34.96	5350	-5489	7665	7313	2297.8	465	0.064	0.053	0.00538	0.016	0.6	0.15	0.925	0.7	1.000	0.31	0.1
113	21.23	3.29	35.66	5350	-5622	7761	6585	4107.9	345	0.052	0.099	0.01974	0.050	1.2	0.58	0.873	1.4	1.000	0.62	0.2
114	21.34	3.18	37.03	5350	-5768	7867	5350	-5768.4	3565	0.666	0.013	0.00456	0.014	0.2	0.16	0.735	0.2	1.000	1.08	0.3
115	21.60	2.88	38.04	5350	-6182	8176	5350	-6182.5	2159	0.403	0.013	0.00496	0.009	0.2	0.15	0.837	0.2	1.000	1.16	0.2
116	21.87	2.58	38.31	5350	-4396	6925	5350	-4396.4	717	0.134	0.014	0.00358	0.003	0.1	0.10	0.945	0.2	1.000	0.82	0.1
117	22.14	2.35	38.58	5350	-4810	7194	5350	-4810.1	-121	-0.023	0.014	0.00403	0.001	0.1	0.10	0.990	0.1	1.000	0.90	0.0
118	22.40	2.10	38.84	5350	-5224	7477	5350	-5223.6	-1056	-0.197	0.014	0.00452	0.005	0.2	0.13	0.914	0.2	1.000	0.98	0.1
119	22.67	1.83	39.11	5350	-5637	7771	5350	-5636.6	-2088	-0.390	0.015	0.00505	0.011	0.2	0.16	0.824	0.2	1.000	1.05	0.2

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	11.335	6.650	7.511	7.840	
Valor final	22.670	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	2200.00
	2	21.835	0.000	0.00	2200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	22.67	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.90	5850.00	5618.50
Valor final	1.90	5850.00	5618.50

Resultados de cálculo

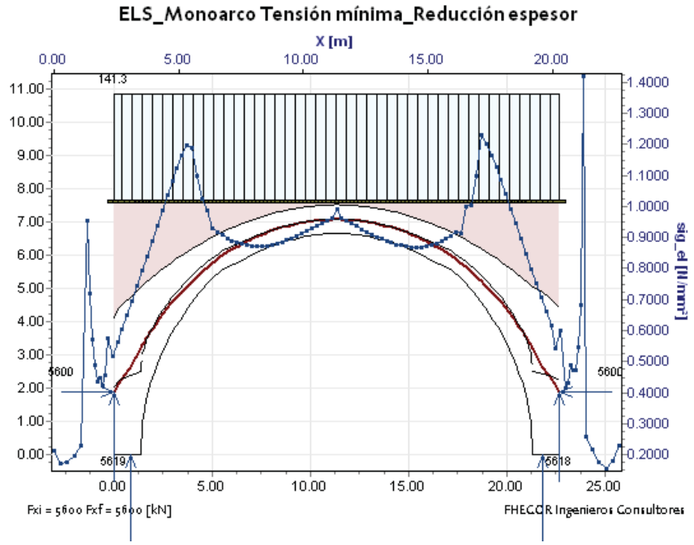
n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.90	0.00	5850	5619	8111	5850	5618.5	-877	-0.150	0.018	0.00545	0.005	0.2	0.15	0.927	0.2	1.000	0.96	0.1
2	0.27	2.15	0.00	5850	5206	7831	5850	5205.9	-406	-0.069	0.016	0.00467	0.002	0.2	0.12	0.969	0.2	1.000	0.89	0.0
3	0.53	2.38	0.27	5850	4793	7563	5850	4792.8	472	0.081	0.016	0.00415	0.002	0.2	0.11	0.965	0.2	1.000	0.82	0.0
4	0.80	2.58	0.53	5850	4379	7308	5850	4379.4	1254	0.214	0.015	0.00367	0.006	0.2	0.10	0.910	0.2	1.000	0.75	0.1
5	1.07	2.86	0.80	5850	6166	8499	5850	6165.7	2453	0.419	0.015	0.00501	0.010	0.2	0.16	0.828	0.2	1.000	1.05	0.2
6	1.33	3.13	1.07	5850	5752	8204	7447	-3442.8	1631	0.219	0.052	0.00771	0.051	0.7	0.26	0.753	0.9	1.000	0.46	0.3
7	1.44	3.23	2.05	5850	5606	8102	7642	-2691.4	708	0.093	0.051	0.00577	0.020	0.6	0.16	0.900	0.7	1.000	0.35	0.1
8	1.53	3.33	3.42	5850	5473	8011	7803	-1814.0	333	0.043	0.046	0.00344	0.008	0.5	0.09	0.959	0.5	1.000	0.23	0.0
9	1.64	3.42	4.12	5850	5346	7925	7835	-1189.0	-27	-0.003	0.044	0.00214	0.001	0.5	0.06	0.997	0.5	1.000	0.15	0.0
10	1.74	3.51	4.67	5850	5224	7843	7811	-710.8	-340	-0.044	0.043	0.00125	0.007	0.5	0.03	0.962	0.5	1.000	0.09	0.0
11	1.83	3.60	5.15	5850	5107	7766	7759	-331.5	-603	-0.078	0.042	0.00058	0.011	0.5	0.02	0.932	0.5	1.000	0.04	0.1
12	1.94	3.68	5.56	5850	4994	7691	7631	961.7	-895	-0.117	0.038	0.00152	0.014	0.4	0.04	0.907	0.5	1.000	0.13	0.1
13	2.04	3.77	5.90	5850	4883	7620	7610	396.4	-887	-0.116	0.040	0.00067	0.016	0.5	0.02	0.901	0.5	1.000	0.05	0.1
14	2.13	3.85	6.20	5850	4775	7551	7453	-1216.3	-799	-0.107	0.049	0.00258	0.023	0.6	0.07	0.885	0.7	1.000	0.16	0.1
15	2.33	4.01	6.73	5850	4568	7422	7334	1143.9	-1397	-0.191	0.040	0.00202	0.027	0.5	0.06	0.831	0.6	1.000	0.16	0.2
16	2.54	4.16	7.32	5850	4372	7303	7275	636.8	-1373	-0.189	0.043	0.00122	0.032	0.5	0.04	0.818	0.7	1.000	0.09	0.2
17	2.73	4.31	7.83	5850	4185	7193	7156	719.8	-1513	-0.211	0.045	0.00144	0.038	0.6	0.05	0.787	0.8	1.000	0.10	0.2
18	2.94	4.45	8.35	5850	4006	7090	7047	782.6	-1625	-0.231	0.046	0.00165	0.045	0.6	0.06	0.756	0.8	1.000	0.11	0.3
19	3.13	4.58	8.84	5850	3835	6995	6946	830.1	-1714	-0.247	0.048	0.00183	0.052	0.7	0.06	0.726	0.9	1.000	0.12	0.3
20	3.33	4.71	9.30	5850	3672	6907	6853	865.2	-1786	-0.261	0.050	0.00200	0.060	0.7	0.07	0.697	1.0	1.000	0.13	0.3
21	3.54	4.83	9.73	5850	3517	6826	6767	890.6	-1842	-0.272	0.051	0.00216	0.068	0.8	0.08	0.668	1.1	1.000	0.13	0.4
22	3.73	4.95	10.14	5850	3367	6750	6689	908.7	-1886	-0.282	0.053	0.00231	0.076	0.9	0.09	0.640	1.1	0.960	0.14	0.4
23	3.94	5.06	10.53	5850	3225	6680	6616	920.6	-1919	-0.290	0.055	0.00245	0.085	0.9	0.10	0.612	1.2	0.918	0.14	0.4
24	4.13	5.17	10.91	5850	3087	6615	6549	928.1	-1943	-0.297	0.057	0.00258	0.094	1.0	0.11	0.585	1.3	0.878	0.14	0.4
25	4.33	5.28	11.26	5850	2956	6554	6488	931.6	-1960	-0.302	0.059	0.00270	0.104	1.1	0.12	0.559	1.4	0.839	0.14	0.5
26	4.54	5.37	11.61	5850	2829	6498	6431	932.4	-1970	-0.306	0.061	0.00282	0.113	1.2	0.14	0.534	1.6	0.801	0.14	0.5
27	4.74	5.47	11.94	5850	2708	6446	6379	931.0	-1974	-0.309	0.063	0.00293	0.123	1.3	0.15	0.510	1.7	0.766	0.15	0.5
28	4.93	5.56	12.25	5850	2591	6398	6330	927.9	-1972	-0.312	0.065	0.00303	0.132	1.4	0.16	0.488	1.8	0.732	0.15	0.5
29	5.13	5.65	12.56	5850	2478	6353	6286	923.8	-1965	-0.313	0.066	0.00313	0.142	1.5	0.17	0.467	1.9	0.701	0.15	0.6
30	5.33	5.73	12.85	5850	2369	6311	6244	918.6	-1954	-0.313	0.068	0.00321	0.151	1.6	0.18	0.449	2.1	0.673	0.15	0.6
31	5.54	5.81	13.14	5850	2263	6273	6108	1428.4	-1937	-0.317	0.068	0.00508	0.154	1.6	0.30	0.433	2.1	0.649	0.23	0.6
32	5.74	5.88	13.39	5850	2161	6236	6073	1418.7	-1809	-0.298	0.067	0.00504	0.144	1.5	0.28	0.468	2.0	0.701	0.23	0.6
33	5.93	5.96	13.61	5850	2060	6202	6118	1021.2	-1685	-0.276	0.068	0.00364	0.135	1.4	0.19	0.505	1.8	0.758	0.17	0.5
34	6.13	6.02	13.85	5850	1962	6170	6049	1215.4	-1630	-0.269	0.068	0.00438	0.133	1.4	0.22	0.512	1.8	0.768	0.20	0.5
35	6.33	6.09	14.08	5850	1866	6140	6078	872.8	-1534	-0.252	0.069	0.00317	0.127	1.3	0.15	0.539	1.7	0.809	0.14	0.5
36	6.54	6.15	14.31	5850	1772	6112	6057	823.5	-1500	-0.248	0.070	0.00304	0.128	1.3	0.14	0.540	1.8	0.810	0.14	0.5
37	6.74	6.21	14.55	5850	1680	6087	6037	775.8	-1471	-0.244	0.071	0.00291	0.130	1.3	0.14	0.540	1.8	0.810	0.13	0.5
38	6.93	6.27	14.79	5850	1591	6062	6018	729.8	-1447	-0.240	0.072	0.00278	0.132	1.4	0.13	0.539	1.8	0.809	0.12	0.5
39	7.13	6.32	15.02	5850	1504	6040	6001	685.3	-1426	-0.238	0.073	0.00265	0.134	1.4	0.13	0.537	1.8	0.806	0.11	0.5
40	7.33	6.37	15.25	5850	1419	6020	5985	642.3	-1408	-0.235	0.073	0.00252	0.137	1.4	0.12	0.535	1.9	0.803	0.11	0.5
41	7.54	6.42	15.48	5850	1335	6000	5970	600.7	-1394	-0.234	0.074	0.00239	0.139	1.4	0.12	0.532	1.9	0.798	0.10	0.5
42	7.74	6.46	15.70	5850	1254	5983	5957	560.5	-1383	-0.232	0.075	0.00226	0.142	1.5	0.11	0.528	1.9	0.792	0.09	0.5
43	7.93	6.50	15.93	5850	1175	5967	5944	521.6	-1375	-0.231	0.076	0.00213	0.145	1.5	0.10	0.524	2.0	0.786	0.09	0.5
44	8.13	6.54	16.15	5850	1097	5952	5932	483.9	-1369	-0.231	0.077	0.00200	0.148	1.5	0.10	0.519	2.0	0.779	0.08	0.5
45	8.34	6.58	16.36	5850	1021	5938	5921	447.5	-1365	-0.230	0.078	0.00187	0.151	1.5	0.09	0.514	2.1	0.771	0.08	0.5
46	8.54	6.61	16.58	5850	946	5926	5912	412.0	-1363	-0.231	0.078	0.00175	0.154	1.6	0.09	0.509	2.1	0.763	0.07	0.5
47	8.73	6.64	16.79	5850	873	5915	5903	377.6	-1362	-0.231	0.079	0.00162	0.157	1.6	0.08	0.503	2.2	0.754	0.06	0.5
48	8.94	6.67	17.01	5850	800	5905	5894	344.3	-1364	-0.231	0.080	0.00149	0.160	1.6	0.08	0.497	2.2	0.745	0.06	0.5
49	9.13	6.70	17.22	5850	730	5895	5887	311.8	-1366	-0.232	0.080	0.00136	0.164	1.7	0.07	0.491	2.2	0.736	0.05	0.6
50	9.34	6.72	17.42	5850	660	5887	5880	280.2	-1370	-0.233	0.081	0.00123	0.167	1.7	0.07	0.484	2.3	0.727	0.05	0.6
51	9.54	6.74	17.63	5850	591	5880	5874	249.3	-1374	-0.234	0.081	0.00110	0.170	1.7	0.06	0.478	2.3	0.717	0.04	0.6
52	9.73	6.76	17.84	5850	523	5873	5869	219.1	-1379	-0.235	0.082	0.00098	0.173	1.8	0.05	0.472	2.4	0.708	0.04	0.6
53	9.94	6.78	18.04	5850	456	5868	5865	189.6	-1385	-0.236	0.082	0.00085	0.176	1.8	0.05	0.466	2.4	0.699	0.03	0.6
54	10.13	6.79	18.25	5850	389	5863	5861	160.6	-1392	-0.237	0.083	0.00073	0.179	1.8	0.04	0.460	2.5	0.690	0.03	0.6
55	10.34	6.80	18.45	5850	324	5859	5857	132.0	-1399	-0.239	0.083	0.00060	0.181	1.9	0.03	0.455	2.5	0.682	0.02	0.6
56	10.54	6.81	18.65	5850	258	5856	5855	103.9	-1406	-0.240	0.083	0.00047	0.184	1.9	0.03	0.449	2.5	0.674	0.02	0.6
57	10.73	6.82	18.85	5850	194	5853	5853	76.2	-1414	-0.242	0.084	0.00035	0.186	1.9	0.02	0.444	2.6	0.667	0.01	0.6
58	10.94	6.83	19.05	5850	129	5851	5851	48.7	-1422	-0.243	0.084	0.00022	0.188	2.0	0.01	0.440	2.6	0.660	0.01	0.6
59	11.13	6.83	19.25	5850	65	5850	5850	-45.4	-1430	-0.244	0.084	0.00021	0.189	2.0	0.01	0.435	2.6	0.653	0.01	0.6
60	11.34	6.83	19.45	5850	1	5850	5849	110.8	-1451	-0.248	0.084	0.00051	0.195	2.0	0.03	0.423	2.7	0.635	0.02	0.6
61	11.54	6.83	19.65	5850	-63	5850	5850	17.0	-1430	-0.244	0.084	0.00008	0.189	2.0	0.00	0.436	2.6	0.653	0.00	0.6
62	11.73	6.83	19.85	5850	-128	5851	5851	-10.3	-1421	-0.243	0.084	0.00005	0.188	2.0	0.00	0.440	2.6	0.660	0.00	0.6
63	11.94	6.82	20.06	5850	-192	5853	5853	-37.6	-1413	-0.241	0.084	0.00017	0.186	1.9	0.01	0.445	2.6	0.667	0.01	0.6
64	12.13	6.81	20.26	5850	-257	5856	5855	-65.3	-1405	-0.240	0.083	0.00030	0.183	1.9	0.02	0.450	2.5	0.675	0.01	0.6
65	12.34	6.80	20.46	5850	-322	5859	5858	-93.4	-1397	-0.239	0.083	0.00042	0.181	1.9	0.02	0.455	2.5	0.683	0.02	0.6
66	12.54	6.79	20.66	5850	-388	5863	5862	-121.8	-1390	-0.237	0.083	0.00055	0.178	1.8	0.03	0.461	2.5	0.691	0.02	0.6
67	12.73	6.78	20.86	5850	-454	5868	5866	-150.6	-1383	-0.236	0.082	0.00068	0.176	1.8	0.04	0.467	2.4	0.700	0.03	0.6
68	12.94	6.76	21.07	5850	-522	5873	5870	-180.0	-1377	-0.235	0.082	0.00080	0.173	1.8	0.04	0.473	2.4	0.710	0.03	0.6
69	13.13	6.74	21.27	5850	-589	5880	5876	-210.1	-1371	-0.233	0.081	0.00093	0.170	1.7	0.05	0.479	2.3	0.719	0.04	0.6
70	13.34	6.72	21.48	5850	-658	5887	5882	-240.7	-1366	-0.232	0.081	0.00106	0.166	1.7	0.06	0.486	2.3	0.728	0.04	0.6
71	13.54	6.70	21.68	5850	-728	5895	5889	-272.2	-1363	-0.231	0.080	0.00119	0.163	1.7	0.06	0.492	2.2	0.738	0.05	0.6
72	13.73	6.67	21.89	5850	-799	5904	5896	-304.4	-1360	-0.231	0.080	0.00132	0.160	1.6	0.07	0.498	2.2	0.747	0.05	0.5
73	13.94	6.64	22.10	5850	-871	5915	5905	-337.5	-1358	-0.230	0.079	0.00145	0.157	1.6	0.07	0.504	2.1	0.756	0.06	0.5
74	14.13	6.61	22.31	5850	-945	5926	5914	-371.6	-1358	-0.230	0.078	0.00158	0.154	1.6	0.08	0.510	2.1	0.765	0.06	0.5
75	14.34	6.58	22.53	5850	-1019	5938	5924	-406.6	-1360	-0.230	0.078	0.00170	0.150	1.5	0.08	0.516	2.1	0.773	0.07	0.5
76	14.54	6.54	22.74	5850	-1095	5952	5935	-442.8	-1364	-0.230	0.077	0.00183	0.147	1.5	0.09	0.521	2.0	0.781	0.07	0.5
77	14.73	6.50	22.96	5850	-1173	5966	5947	-480.1	-1370	-0.230	0.076	0.00197	0.144	1.5	0.10	0.526	2.0	0.789	0.08	0.5
78	14.94	6.46	23.18	5850	-1253	5983	5960	-518.7	-1378	-0.231	0.075	0.00210	0.141	1.5	0.10	0.530	1.9	0.795	0.09	0.5
79	15.13	6.42	23.40	5850	-1334	6000	5974	-558.5	-1388	-0.232	0.074	0.00223	0.139	1.4	0.11	0.534	1.9	0.801	0.09	0.5

80	15.34	6.37	23.63	5850	-1417	6019	5989	-599.6	-1402	-0.234	0.074	0.00236	0.136	1.4	0.11	0.537	1.9	0.805	0.10	0.5
81	15.54	6.32	23.86	5850	-1502	6040	6006	-642.1	-1419	-0.236	0.073	0.00249	0.134	1.4	0.12	0.539	1.8	0.809	0.11	0.5
82	15.73	6.27	24.09	5850	-1589	6062	6023	-686.1	-1440	-0.239	0.072	0.00262	0.132	1.4	0.12	0.541	1.8	0.812	0.11	0.5
83	15.94	6.21	24.32	5850	-1679	6086	6042	-731.5	-1464	-0.242	0.071	0.00275	0.130	1.3	0.13	0.542	1.8	0.813	0.12	0.5
84	16.14	6.15	24.56	5850	-1770	6112	6062	-778.7	-1493	-0.246	0.070	0.00288	0.128	1.3	0.14	0.542	1.8	0.813	0.13	0.5
85	16.34	6.09	24.80	5850	-1864	6140	6037	-1118.5	-1525	-0.253	0.068	0.00403	0.125	1.3	0.19	0.541	1.7	0.812	0.19	0.5
86	16.54	6.03	25.03	5850	-1961	6170	6100	-922.9	-1624	-0.266	0.069	0.00335	0.134	1.4	0.17	0.514	1.8	0.771	0.15	0.5
87	16.73	5.96	25.26	5850	-2059	6202	6060	-1317.5	-1674	-0.276	0.067	0.00467	0.132	1.4	0.24	0.508	1.8	0.762	0.22	0.5
88	16.93	5.89	25.49	5850	-2160	6236	6093	-1325.5	-1803	-0.296	0.068	0.00472	0.144	1.5	0.26	0.470	2.0	0.705	0.22	0.6
89	17.14	5.81	25.72	5850	-2262	6272	6219	-814.9	-1926	-0.310	0.070	0.00295	0.159	1.7	0.17	0.435	2.2	0.653	0.13	0.6
90	17.34	5.73	25.97	5850	-2367	6311	6258	-817.0	-1941	-0.310	0.069	0.00287	0.151	1.6	0.16	0.451	2.1	0.677	0.13	0.6
91	17.54	5.65	26.26	5850	-2476	6352	6300	-817.7	-1952	-0.310	0.067	0.00278	0.142	1.5	0.15	0.470	1.9	0.705	0.13	0.6
92	17.73	5.56	26.55	5850	-2589	6397	6345	-817.3	-1957	-0.308	0.065	0.00268	0.133	1.4	0.14	0.491	1.8	0.736	0.13	0.5
93	17.93	5.47	26.85	5850	-2706	6446	6394	-815.1	-1958	-0.306	0.063	0.00258	0.123	1.3	0.13	0.513	1.7	0.769	0.13	0.5
94	18.14	5.38	27.17	5850	-2828	6498	6447	-810.3	-1953	-0.303	0.061	0.00246	0.114	1.2	0.12	0.537	1.6	0.805	0.13	0.5
95	18.34	5.28	27.50	5850	-2954	6554	6504	-802.9	-1941	-0.298	0.059	0.00234	0.104	1.1	0.11	0.562	1.4	0.842	0.12	0.5
96	18.54	5.17	27.84	5850	-3086	6614	6567	-791.3	-1923	-0.293	0.057	0.00221	0.095	1.0	0.10	0.588	1.3	0.881	0.12	0.4
97	18.73	5.07	28.20	5850	-3223	6679	6634	-775.1	-1896	-0.286	0.056	0.00208	0.086	0.9	0.09	0.614	1.2	0.922	0.12	0.4
98	18.93	4.95	28.58	5850	-3366	6749	6707	-752.5	-1861	-0.277	0.054	0.00193	0.077	0.9	0.08	0.642	1.1	0.963	0.11	0.4
99	19.14	4.84	28.97	5850	-3515	6825	6787	-722.6	-1815	-0.267	0.052	0.00177	0.069	0.8	0.07	0.670	1.1	1.000	0.11	0.3
100	19.34	4.71	29.38	5850	-3671	6906	6873	-682.9	-1756	-0.256	0.050	0.00160	0.061	0.7	0.06	0.699	1.0	1.000	0.10	0.3
101	19.54	4.59	29.81	5850	-3834	6994	6966	-630.9	-1682	-0.241	0.049	0.00141	0.053	0.7	0.05	0.728	0.9	1.000	0.09	0.3
102	19.73	4.45	30.27	5850	-4004	7089	7067	-563.5	-1589	-0.225	0.047	0.00120	0.046	0.6	0.04	0.758	0.8	1.000	0.08	0.3
103	19.93	4.31	30.76	5850	-4183	7192	7176	-476.2	-1474	-0.205	0.046	0.00097	0.039	0.6	0.03	0.789	0.8	1.000	0.07	0.2
104	20.14	4.17	31.27	5850	-4371	7302	7238	-971.1	-1390	-0.192	0.042	0.00181	0.030	0.5	0.06	0.820	0.7	1.000	0.13	0.2
105	20.34	4.01	31.79	5850	-4567	7422	7416	298.2	-1221	-0.165	0.047	0.00060	0.031	0.6	0.02	0.833	0.7	1.000	0.04	0.2
106	20.54	3.85	32.38	5850	-4774	7551	7367	-1653.5	-1051	-0.143	0.036	0.00260	0.016	0.4	0.08	0.887	0.5	1.000	0.22	0.1
107	20.64	3.77	32.88	5850	-4882	7619	7570	-868.2	-907	-0.120	0.038	0.00141	0.015	0.4	0.04	0.902	0.5	1.000	0.11	0.1
108	20.73	3.69	33.18	5850	-4992	7690	7679	414.8	-768	-0.100	0.044	0.00076	0.016	0.5	0.02	0.908	0.6	1.000	0.05	0.1
109	20.84	3.60	33.52	5850	-5106	7765	7724	791.8	-553	-0.072	0.045	0.00146	0.012	0.5	0.04	0.933	0.5	1.000	0.10	0.1
110	20.93	3.51	33.93	5850	-5223	7842	7739	1266.3	-299	-0.039	0.046	0.00241	0.007	0.5	0.06	0.963	0.5	1.000	0.16	0.0
111	21.04	3.42	34.41	5850	-5344	7924	7696	1885.4	-13	-0.002	0.049	0.00383	0.000	0.5	0.10	0.998	0.5	1.000	0.24	0.0
112	21.14	3.33	34.96	5850	-5471	8010	7522	2752.2	268	0.036	0.055	0.00644	0.009	0.6	0.17	0.958	0.6	1.000	0.37	0.0
113	21.23	3.23	35.66	5850	-5604	8101	6668	4601.3	279	0.042	0.100	0.02211	0.041	1.1	0.63	0.899	1.3	1.000	0.69	0.2
114	21.34	3.14	37.03	5850	-5750	8203	5850	-5750.2	3645	0.623	0.014	0.00455	0.014	0.2	0.16	0.752	0.3	1.000	0.98	0.3
115	21.60	2.87	38.04	5850	-6164	8498	5850	-6164.3	2261	0.387	0.015	0.00494	0.009	0.2	0.15	0.844	0.2	1.000	1.05	0.2
116	21.87	2.59	38.31	5850	-4378	7307	5850	-4378.3	842	0.144	0.015	0.00356	0.004	0.2	0.10	0.941	0.2	1.000	0.75	0.1
117	22.14	2.38	38.58	5850	-4792	7562	5850	-4792.0	45	0.008	0.015	0.00402	0.000	0.2	0.10	0.997	0.2	1.000	0.82	0.0
118	22.40	2.15	38.84	5850	-5205	7831	5850	-5205.4	-847	-0.145	0.016	0.00451	0.004	0.2	0.12	0.937	0.2	1.000	0.89	0.1
119	22.67	1.90	39.11	5850	-5618	8111	5850	-5618.5	-1835	-0.314	0.016	0.00504	0.009	0.2	0.15	0.858	0.2	1.000	0.96	0.2

V L A S T A

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	11.335	6.650	7.511	7.840	
Valor final	22.670	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	2200.00
	2	21.835	0.000	0.00	2200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	22.67	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.90	5600.00	5618.50
Valor final	1.90	5600.00	5618.50

Resultados de cálculo

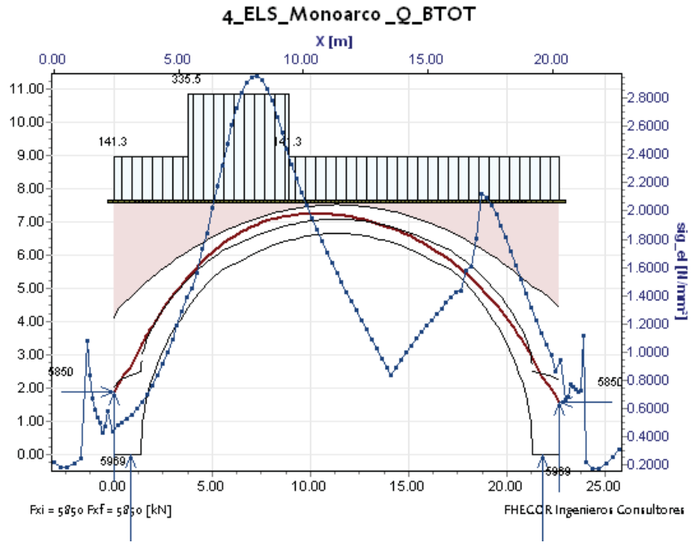
n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.90	0.00	5600	5619	7933	5600	5618.5	-840	-0.150	0.017	0.00545	0.005	0.2	0.15	0.927	0.2	1.000	1.00	0.1
2	0.27	2.16	0.00	5600	5206	7646	5600	5205.9	-327	-0.058	0.016	0.00467	0.002	0.2	0.12	0.974	0.2	1.000	0.93	0.0
3	0.53	2.40	0.27	5600	4793	7371	5600	4792.8	571	0.102	0.015	0.00415	0.003	0.2	0.11	0.956	0.2	1.000	0.86	0.0
4	0.80	2.62	0.53	5600	4379	7109	5600	4379.4	1372	0.245	0.015	0.00367	0.006	0.2	0.11	0.897	0.2	1.000	0.78	0.1
5	1.07	2.91	0.80	5600	6166	8329	5600	6165.7	2589	0.462	0.014	0.00501	0.011	0.2	0.16	0.811	0.2	1.000	1.10	0.2
6	1.33	3.19	1.07	5600	5752	8028	7358	-3208.9	1755	0.239	0.051	0.00718	0.055	0.7	0.25	0.731	1.0	1.000	0.44	0.3
7	1.44	3.29	2.05	5600	5606	7924	7529	-2468.3	899	0.119	0.050	0.00529	0.026	0.6	0.16	0.871	0.7	1.000	0.33	0.1
8	1.53	3.39	3.42	5600	5473	7830	7663	-1606.4	598	0.078	0.045	0.00305	0.014	0.5	0.08	0.925	0.6	1.000	0.21	0.1
9	1.64	3.49	4.12	5600	5346	7742	7678	-994.6	301	0.039	0.043	0.00179	0.006	0.5	0.05	0.965	0.5	1.000	0.13	0.0
10	1.74	3.58	4.67	5600	5224	7659	7640	-528.1	42	0.005	0.042	0.00093	0.001	0.4	0.02	0.995	0.4	1.000	0.07	0.0
11	1.83	3.67	5.15	5600	5107	7579	7577	-159.2	-173	-0.023	0.041	0.00028	0.003	0.4	0.01	0.980	0.4	1.000	0.02	0.0
12	1.94	3.76	5.56	5600	4994	7503	7422	1099.0	-377	-0.051	0.037	0.00174	0.006	0.4	0.05	0.960	0.4	1.000	0.15	0.0
13	2.04	3.85	5.90	5600	4883	7430	7410	546.4	-369	-0.050	0.039	0.00093	0.007	0.4	0.02	0.957	0.5	1.000	0.07	0.0
14	2.13	3.94	6.20	5600	4775	7359	7287	-1029.1	-361	-0.049	0.048	0.00218	0.010	0.5	0.06	0.947	0.6	1.000	0.14	0.1
15	2.33	4.10	6.73	5600	4568	7227	7115	1265.5	-770	-0.108	0.039	0.00223	0.015	0.4	0.06	0.904	0.5	1.000	0.18	0.1
16	2.54	4.26	7.32	5600	4372	7105	7063	768.5	-726	-0.103	0.042	0.00147	0.017	0.5	0.04	0.901	0.6	1.000	0.11	0.1
17	2.73	4.42	7.83	5600	4185	6991	6940	844.2	-820	-0.118	0.043	0.00169	0.021	0.5	0.05	0.881	0.6	1.000	0.12	0.1
18	2.94	4.56	8.35	5600	4006	6885	6826	900.2	-889	-0.130	0.045	0.00189	0.025	0.5	0.06	0.862	0.7	1.000	0.13	0.1
19	3.13	4.70	8.84	5600	3835	6787	6722	941.4	-938	-0.140	0.046	0.00208	0.029	0.6	0.06	0.845	0.7	1.000	0.14	0.2
20	3.33	4.84	9.30	5600	3672	6697	6626	970.6	-972	-0.147	0.048	0.00224	0.033	0.6	0.07	0.829	0.7	1.000	0.15	0.2
21	3.54	4.97	9.73	5600	3517	6613	6538	990.4	-994	-0.152	0.050	0.00240	0.037	0.6	0.08	0.814	0.8	1.000	0.15	0.2
22	3.73	5.09	10.14	5600	3367	6535	6457	1003.1	-1006	-0.156	0.051	0.00255	0.041	0.7	0.08	0.801	0.8	1.000	0.16	0.2
23	3.94	5.21	10.53	5600	3225	6462	6383	1010.0	-1009	-0.158	0.053	0.00268	0.045	0.7	0.09	0.789	0.9	1.000	0.16	0.2
24	4.13	5.32	10.91	5600	3087	6395	6314	1012.6	-1006	-0.159	0.055	0.00281	0.049	0.7	0.09	0.777	0.9	1.000	0.16	0.2
25	4.33	5.43	11.26	5600	2956	6332	6251	1011.4	-996	-0.159	0.057	0.00293	0.053	0.8	0.10	0.768	1.0	1.000	0.16	0.2
26	4.54	5.53	11.61	5600	2829	6274	6193	1007.9	-981	-0.158	0.058	0.00305	0.056	0.8	0.10	0.759	1.0	1.000	0.16	0.3
27	4.74	5.63	11.94	5600	2708	6220	6139	1002.2	-962	-0.157	0.060	0.00315	0.060	0.8	0.11	0.752	1.1	1.000	0.16	0.3
28	4.93	5.72	12.25	5600	2591	6170	6089	994.9	-939	-0.154	0.062	0.00325	0.063	0.9	0.11	0.747	1.1	1.000	0.16	0.3
29	5.13	5.81	12.56	5600	2478	6124	6044	986.8	-912	-0.151	0.064	0.00334	0.066	0.9	0.12	0.743	1.2	1.000	0.16	0.3
30	5.33	5.90	12.85	5600	2369	6080	6001	977.7	-881	-0.147	0.066	0.00342	0.068	0.9	0.12	0.741	1.2	1.000	0.16	0.3
31	5.54	5.98	13.14	5600	2263	6040	5860	1463.2	-846	-0.144	0.065	0.00520	0.067	0.9	0.18	0.742	1.2	1.000	0.25	0.3
32	5.74	6.06	13.39	5600	2161	6002	5825	1449.7	-707	-0.121	0.065	0.00515	0.056	0.8	0.17	0.783	1.1	1.000	0.25	0.2
33	5.93	6.14	13.61	5600	2060	5967	5871	1064.3	-570	-0.097	0.065	0.00380	0.046	0.8	0.12	0.826	1.0	1.000	0.18	0.2
34	6.13	6.21	13.85	5600	1962	5934	5801	1246.6	-503	-0.087	0.065	0.00449	0.041	0.8	0.14	0.843	1.0	1.000	0.21	0.2
35	6.33	6.28	14.08	5600	1866	5903	5831	914.2	-396	-0.068	0.066	0.00332	0.033	0.8	0.10	0.876	0.9	1.000	0.16	0.1
36	6.54	6.34	14.31	5600	1772	5874	5810	863.0	-350	-0.060	0.067	0.00318	0.030	0.8	0.09	0.888	0.9	1.000	0.15	0.1
37	6.74	6.40	14.55	5600	1680	5847	5790	813.7	-310	-0.053	0.068	0.00305	0.027	0.8	0.09	0.899	0.9	1.000	0.14	0.1
38	6.93	6.46	14.79	5600	1591	5822	5771	765.9	-274	-0.047	0.069	0.00292	0.025	0.8	0.08	0.909	0.9	1.000	0.13	0.1
39	7.13	6.52	15.02	5600	1504	5798	5754	719.7	-242	-0.042	0.070	0.00278	0.023	0.8	0.08	0.918	0.9	1.000	0.13	0.1
40	7.33	6.57	15.25	5600	1419	5777	5737	675.0	-215	-0.037	0.070	0.00265	0.021	0.8	0.07	0.926	0.9	1.000	0.12	0.1
41	7.54	6.62	15.48	5600	1335	5757	5722	631.7	-191	-0.033	0.071	0.00252	0.019	0.8	0.07	0.933	0.9	1.000	0.11	0.1
42	7.74	6.66	15.70	5600	1254	5739	5708	589.8	-171	-0.030	0.072	0.00238	0.018	0.8	0.07	0.939	0.9	1.000	0.10	0.1
43	7.93	6.71	15.93	5600	1175	5722	5695	549.2	-154	-0.027	0.073	0.00225	0.016	0.8	0.06	0.944	0.9	1.000	0.10	0.1
44	8.13	6.75	16.15	5600	1097	5706	5684	509.8	-140	-0.025	0.074	0.00211	0.015	0.8	0.06	0.949	0.9	1.000	0.09	0.1
45	8.34	6.79	16.36	5600	1021	5692	5673	471.8	-129	-0.023	0.074	0.00198	0.014	0.8	0.05	0.952	0.9	1.000	0.08	0.1
46	8.54	6.82	16.58	5600	946	5679	5663	434.7	-119	-0.021	0.075	0.00184	0.013	0.8	0.05	0.955	0.9	1.000	0.08	0.0
47	8.73	6.85	16.79	5600	873	5668	5654	398.7	-112	-0.020	0.076	0.00171	0.013	0.8	0.05	0.957	0.9	1.000	0.07	0.0
48	8.94	6.88	17.01	5600	800	5657	5645	363.7	-107	-0.019	0.076	0.00157	0.013	0.8	0.04	0.959	0.9	1.000	0.06	0.0
49	9.13	6.91	17.22	5600	730	5647	5638	329.6	-104	-0.018	0.077	0.00144	0.012	0.8	0.04	0.960	0.9	1.000	0.06	0.0
50	9.34	6.94	17.42	5600	660	5639	5631	296.4	-102	-0.018	0.077	0.00130	0.012	0.8	0.03	0.960	0.9	1.000	0.05	0.0
51	9.54	6.96	17.63	5600	591	5631	5625	263.8	-102	-0.018	0.078	0.00117	0.013	0.8	0.03	0.960	0.9	1.000	0.05	0.0
52	9.73	6.98	17.84	5600	523	5624	5620	232.0	-103	-0.018	0.078	0.00104	0.013	0.8	0.03	0.959	0.9	1.000	0.04	0.0
53	9.94	7.00	18.04	5600	456	5619	5615	201.0	-105	-0.019	0.079	0.00090	0.013	0.8	0.02	0.958	0.9	1.000	0.04	0.0
54	10.13	7.01	18.25	5600	389	5614	5611	170.3	-108	-0.019	0.079	0.00077	0.014	0.9	0.02	0.956	0.9	1.000	0.03	0.0
55	10.34	7.02	18.45	5600	324	5609	5608	140.1	-112	-0.020	0.080	0.00064	0.015	0.9	0.02	0.954	0.9	1.000	0.02	0.0
56	10.54	7.03	18.65	5600	258	5606	5605	110.5	-117	-0.021	0.080	0.00050	0.015	0.9	0.01	0.952	0.9	1.000	0.02	0.1
57	10.73	7.04	18.85	5600	194	5603	5603	81.2	-123	-0.022	0.080	0.00037	0.016	0.9	0.01	0.950	0.9	1.000	0.01	0.1
58	10.94	7.05	19.05	5600	129	5601	5601	52.1	-129	-0.023	0.080	0.00024	0.017	0.9	0.01	0.947	1.0	1.000	0.01	0.1
59	11.13	7.05	19.25	5600	65	5600	5600	-40.7	-136	-0.024	0.080	0.00019	0.018	0.9	0.01	0.944	1.0	1.000	0.01	0.1
60	11.34	7.05	19.45	5600	1	5600	5599	106.1	-157	-0.028	0.081	0.00049	0.021	0.9	0.01	0.935	1.0	1.000	0.02	0.1
61	11.54	7.05	19.65	5600	-63	5600	5600	13.6	-136	-0.024	0.080	0.00006	0.018	0.9	0.00	0.944	1.0	1.000	0.00	0.1
62	11.73	7.05	19.85	5600	-128	5601	5601	-15.3	-128	-0.023	0.080	0.00007	0.017	0.9	0.00	0.947	1.0	1.000	0.00	0.1
63	11.94	7.04	20.06	5600	-192	5603	5603	-44.2	-122	-0.022	0.080	0.00020	0.016	0.9	0.01	0.950	0.9	1.000	0.01	0.1
64	12.13	7.03	20.26	5600	-257	5606	5605	-73.5	-116	-0.021	0.080	0.00033	0.015	0.9	0.01	0.953	0.9	1.000	0.01	0.1
65	12.34	7.02	20.46	5600	-322	5609	5608	-103.1	-111	-0.020	0.080	0.00047	0.014	0.9	0.01	0.955	0.9	1.000	0.02	0.0
66	12.54	7.01	20.66	5600	-388	5613	5612	-133.2	-106	-0.019	0.079	0.00060	0.014	0.9	0.02	0.957	0.9	1.000	0.02	0.0
67	12.73	7.00	20.86	5600	-454	5618	5616	-163.5	-103	-0.018	0.079	0.00073	0.013	0.8	0.02	0.959	0.9	1.000	0.03	0.0
68	12.94	6.98	21.07	5600	-522	5624	5621	-194.6	-100	-0.018	0.078	0.00087	0.013	0.8	0.02	0.960	0.9	1.000	0.03	0.0
69	13.13	6.96	21.27	5600	-589	5631	5626	-226.2	-99	-0.018	0.078	0.00100	0.012	0.8	0.03	0.961	0.9	1.000	0.04	0.0
70	13.34	6.94	21.48	5600	-658	5639	5633	-258.5	-99	-0.018	0.077	0.00114	0.012	0.8	0.03	0.961	0.9	1.000	0.05	0.0
71	13.54	6.91	21.68	5600	-728	5647	5640	-291.6	-101	-0.018	0.077	0.00127	0.012	0.8	0.03	0.961	0.9	1.000	0.05	0.0
72	13.73	6.88	21.89	5600	-799	5657	5647	-325.4	-104	-0.018	0.076	0.00141	0.012	0.8	0.04	0.960	0.9	1.000	0.06	0.0
73	13.94	6.85	22.10	5600	-871	5667	5656	-360.2	-108	-0.019	0.076	0.00154	0.013	0.8	0.04	0.959	0.9	1.000	0.06	0.0
74	14.13	6.82	22.31	5600	-945	5679	5665	-395.9	-115	-0.020	0.075	0.00168	0.013	0.8	0.05	0.957	0.9	1.000	0.07	0.0
75	14.34	6.79	22.53	5600	-1019	5692	5676	-432.6	-124	-0.022	0.074	0.00181	0.014	0.8	0.05	0.954	0.9	1.000	0.08	0.0
76	14.54	6.75	22.74	5600	-1095	5706	5687	-470.4	-135	-0.024	0.074	0.00195	0.015	0.8	0.05	0.950	0.9	1.000	0.08	0.1
77	14.73	6.71	22.96	5600	-1173	5722	5699	-509.4	-149	-0.026	0.073	0.00208	0.016	0.8	0.06	0.946	0.9	1.000	0.09	0.1
78	14.94	6.67	23.18	5600	-1253	5738	5712	-549.6	-166	-0.029	0.072	0.00222	0.017	0.8	0.06	0.941	0.9	1.000	0.10	0.1
79	15.13	6.62	23.40	5600	-1334	5757	5726	-591.1	-186	-0.032	0.071	0.00236	0.019	0.8	0.06	0.935	0.9	1.000	0.10	0.1

80	15.34	6.57	23.63	5600	-1417	5777	5742	-633.9	-209	-0.036	0.071	0.00249	0.020	0.8	0.07	0.928	0.9	1.000	0.11	0.1
81	15.54	6.52	23.86	5600	-1502	5798	5758	-678.2	-236	-0.041	0.070	0.00263	0.022	0.8	0.07	0.920	0.9	1.000	0.12	0.1
82	15.73	6.46	24.09	5600	-1589	5821	5776	-723.9	-267	-0.046	0.069	0.00276	0.024	0.8	0.08	0.911	0.9	1.000	0.13	0.1
83	15.94	6.40	24.32	5600	-1679	5846	5795	-771.1	-303	-0.052	0.068	0.00290	0.027	0.8	0.08	0.901	0.9	1.000	0.13	0.1
84	16.14	6.34	24.56	5600	-1770	5873	5816	-820.0	-343	-0.059	0.067	0.00303	0.029	0.8	0.09	0.890	0.9	1.000	0.14	0.1
85	16.34	6.28	24.80	5600	-1864	5902	5789	-1149.8	-388	-0.067	0.065	0.00415	0.032	0.8	0.12	0.878	0.9	1.000	0.20	0.1
86	16.54	6.21	25.03	5600	-1961	5933	5854	-966.0	-496	-0.085	0.066	0.00350	0.041	0.8	0.11	0.845	1.0	1.000	0.17	0.2
87	16.73	6.14	25.26	5600	-2059	5967	5812	-1348.5	-561	-0.096	0.064	0.00478	0.044	0.8	0.15	0.828	1.0	1.000	0.23	0.2
88	16.93	6.06	25.49	5600	-2160	6002	5846	-1360.3	-700	-0.120	0.065	0.00484	0.056	0.8	0.16	0.785	1.1	1.000	0.23	0.2
89	17.14	5.98	25.72	5600	-2262	6040	5976	-874.0	-837	-0.140	0.068	0.00317	0.069	0.9	0.11	0.744	1.2	1.000	0.15	0.3
90	17.34	5.90	25.97	5600	-2367	6080	6016	-880.0	-871	-0.145	0.066	0.00309	0.068	0.9	0.11	0.744	1.2	1.000	0.15	0.3
91	17.54	5.81	26.26	5600	-2476	6123	6059	-884.7	-901	-0.149	0.064	0.00301	0.065	0.9	0.10	0.746	1.2	1.000	0.15	0.3
92	17.73	5.72	26.55	5600	-2589	6170	6105	-888.5	-927	-0.152	0.063	0.00292	0.063	0.9	0.10	0.749	1.1	1.000	0.15	0.3
93	17.93	5.63	26.85	5600	-2706	6220	6156	-890.5	-949	-0.154	0.061	0.00282	0.060	0.8	0.10	0.755	1.1	1.000	0.14	0.3
94	18.14	5.53	27.17	5600	-2828	6274	6210	-890.2	-968	-0.156	0.059	0.00271	0.056	0.8	0.09	0.762	1.0	1.000	0.14	0.3
95	18.34	5.43	27.50	5600	-2954	6332	6269	-887.4	-981	-0.157	0.057	0.00259	0.053	0.8	0.09	0.770	1.0	1.000	0.14	0.2
96	18.54	5.32	27.84	5600	-3086	6394	6333	-880.6	-990	-0.156	0.055	0.00246	0.049	0.7	0.08	0.780	0.9	1.000	0.14	0.2
97	18.73	5.21	28.20	5600	-3223	6461	6403	-869.5	-992	-0.155	0.054	0.00233	0.045	0.7	0.08	0.791	0.9	1.000	0.14	0.2
98	18.93	5.09	28.58	5600	-3366	6534	6478	-852.3	-988	-0.152	0.052	0.00219	0.041	0.7	0.07	0.803	0.8	1.000	0.13	0.2
99	19.14	4.97	28.97	5600	-3515	6612	6560	-828.0	-975	-0.149	0.050	0.00203	0.037	0.6	0.06	0.817	0.8	1.000	0.13	0.2
100	19.34	4.84	29.38	5600	-3671	6696	6649	-794.2	-951	-0.143	0.049	0.00186	0.033	0.6	0.06	0.831	0.8	1.000	0.12	0.2
101	19.54	4.70	29.81	5600	-3834	6787	6745	-748.5	-915	-0.136	0.047	0.00167	0.029	0.6	0.05	0.847	0.7	1.000	0.11	0.2
102	19.73	4.56	30.27	5600	-4004	6884	6850	-687.9	-864	-0.126	0.046	0.00147	0.025	0.5	0.04	0.864	0.7	1.000	0.10	0.1
103	19.93	4.42	30.76	5600	-4183	6990	6963	-607.8	-793	-0.114	0.044	0.00124	0.021	0.5	0.04	0.883	0.6	1.000	0.09	0.1
104	20.14	4.27	31.27	5600	-4371	7104	7019	-1092.8	-728	-0.104	0.041	0.00203	0.016	0.5	0.06	0.903	0.5	1.000	0.16	0.1
105	20.34	4.11	31.79	5600	-4567	7226	7225	136.6	-670	-0.093	0.046	0.00028	0.017	0.5	0.01	0.906	0.6	1.000	0.02	0.1
106	20.54	3.94	32.38	5600	-4774	7359	7144	-1765.3	-462	-0.065	0.035	0.00278	0.007	0.4	0.08	0.949	0.4	1.000	0.25	0.1
107	20.64	3.85	32.88	5600	-4882	7429	7361	-1005.4	-368	-0.050	0.037	0.00163	0.006	0.4	0.04	0.959	0.4	1.000	0.14	0.0
108	20.73	3.77	33.18	5600	-4992	7502	7498	242.5	-317	-0.042	0.043	0.00044	0.007	0.5	0.01	0.961	0.5	1.000	0.03	0.0
109	20.84	3.68	33.52	5600	-5106	7578	7554	609.1	-150	-0.020	0.044	0.00113	0.003	0.5	0.03	0.982	0.5	1.000	0.08	0.0
110	20.93	3.58	33.93	5600	-5223	7658	7582	1071.9	50	0.007	0.045	0.00204	0.001	0.5	0.05	0.994	0.5	1.000	0.14	0.0
111	21.04	3.49	34.41	5600	-5344	7741	7557	1677.7	273	0.036	0.048	0.00341	0.007	0.5	0.09	0.963	0.5	1.000	0.22	0.0
112	21.14	3.39	34.96	5600	-5471	7829	7409	2529.1	477	0.064	0.054	0.00592	0.016	0.6	0.16	0.924	0.7	1.000	0.34	0.1
113	21.23	3.29	35.66	5600	-5604	7923	6617	4356.5	356	0.054	0.099	0.02093	0.052	1.2	0.62	0.870	1.4	1.000	0.66	0.2
114	21.34	3.19	37.03	5600	-5750	8027	5600	-5750.2	3798	0.678	0.014	0.00455	0.015	0.2	0.16	0.730	0.3	1.000	1.03	0.3
115	21.60	2.91	38.04	5600	-6164	8328	5600	-6164.3	2406	0.430	0.014	0.00494	0.010	0.2	0.15	0.827	0.2	1.000	1.10	0.2
116	21.87	2.62	38.31	5600	-4378	7108	5600	-4378.3	977	0.175	0.014	0.00356	0.004	0.2	0.10	0.929	0.2	1.000	0.78	0.1
117	22.14	2.40	38.58	5600	-4792	7370	5600	-4792.0	163	0.029	0.015	0.00402	0.001	0.2	0.10	0.988	0.2	1.000	0.86	0.0
118	22.40	2.16	38.84	5600	-5205	7646	5600	-5205.4	-749	-0.134	0.015	0.00451	0.004	0.2	0.12	0.942	0.2	1.000	0.93	0.1
119	22.67	1.90	39.11	5600	-5618	7933	5600	-5618.5	-1756	-0.314	0.016	0.00504	0.009	0.2	0.15	0.859	0.2	1.000	1.00	0.2

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	11.335	6.650	7.511	7.840	
Valor final	22.670	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	2500.00
	2	21.835	0.000	0.00	2200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	3.76	141.34	141.34
	2	3.76	8.91	335.54	335.54
	3	8.91	22.67	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.90	5850.00	5968.60
Valor final	1.59	5850.00	5968.60

Resultados de cálculo

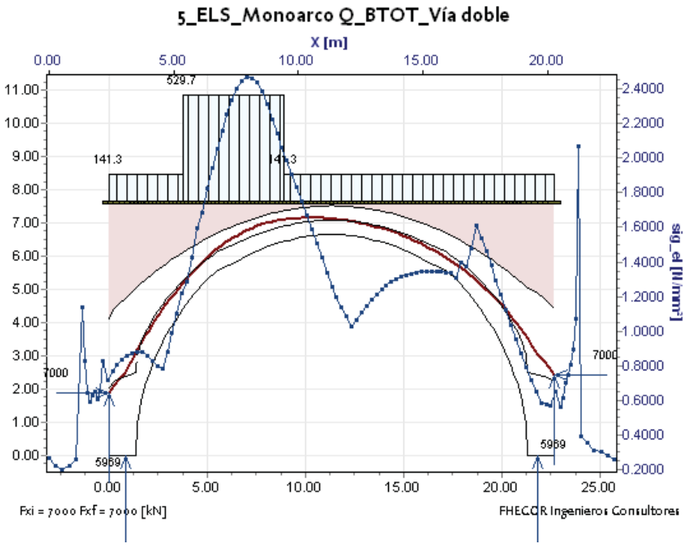
n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.90	0.00	5850	5969	8357	5850	5968.6	-877	-0.150	0.018	0.00579	0.005	0.2	0.16	0.927	0.2	1.000	1.02	0.1
2	0.27	2.16	0.00	5850	5556	8068	5850	5556.0	-312	-0.053	0.016	0.00498	0.002	0.2	0.13	0.976	0.2	1.000	0.95	0.0
3	0.53	2.41	0.27	5850	5143	7789	5850	5142.9	659	0.113	0.016	0.00445	0.003	0.2	0.12	0.951	0.2	1.000	0.88	0.1
4	0.80	2.63	0.53	5850	4729	7523	5850	4729.5	1535	0.262	0.015	0.00397	0.007	0.2	0.11	0.889	0.2	1.000	0.81	0.1
5	1.07	2.94	0.80	5850	6816	8982	5850	6815.8	2897	0.495	0.015	0.00554	0.012	0.2	0.18	0.797	0.2	1.000	1.17	0.2
6	1.33	3.24	1.07	5850	6402	8672	8055	-3213.3	2065	0.256	0.056	0.00719	0.065	0.8	0.26	0.711	1.1	1.000	0.40	0.3
7	1.44	3.35	2.05	5850	6256	8565	8222	-2398.1	1194	0.145	0.055	0.00514	0.035	0.7	0.16	0.843	0.8	1.000	0.29	0.2
8	1.53	3.45	3.42	5850	6123	8468	8343	-1452.2	949	0.114	0.049	0.00276	0.021	0.6	0.08	0.891	0.7	1.000	0.17	0.1
9	1.64	3.56	4.12	5850	5996	8377	8341	-780.4	699	0.084	0.047	0.00140	0.014	0.5	0.04	0.924	0.6	1.000	0.09	0.1
10	1.74	3.66	4.67	5850	5874	8290	8286	-267.2	487	0.059	0.045	0.00047	0.009	0.5	0.01	0.948	0.5	1.000	0.03	0.1
11	1.83	3.76	5.15	5850	5757	8208	8207	139.5	320	0.039	0.045	0.00024	0.006	0.5	0.01	0.966	0.5	1.000	0.02	0.0
12	1.94	3.86	5.56	5850	5644	8129	7988	1505.1	213	0.027	0.039	0.00238	0.003	0.4	0.06	0.979	0.4	1.000	0.19	0.0
13	2.04	3.95	5.90	5850	5533	8052	8000	916.5	241	0.030	0.042	0.00156	0.004	0.4	0.04	0.974	0.5	1.000	0.11	0.0
14	2.13	4.04	6.20	5850	5425	7978	7940	-785.5	172	0.022	0.053	0.00167	0.005	0.6	0.04	0.977	0.6	1.000	0.10	0.0
15	2.33	4.23	6.73	5850	5218	7839	7650	1711.7	-10	-0.001	0.042	0.00302	0.000	0.4	0.08	0.999	0.4	1.000	0.22	0.0
16	2.54	4.40	7.32	5850	5022	7710	7618	1189.5	109	0.014	0.045	0.00227	0.003	0.5	0.06	0.986	0.5	1.000	0.16	0.0
17	2.73	4.57	7.83	5850	4835	7589	7480	1283.7	113	0.015	0.047	0.00257	0.003	0.5	0.07	0.985	0.5	1.000	0.17	0.0
18	2.94	4.73	8.35	5850	4656	7477	7353	1356.3	143	0.019	0.048	0.00285	0.004	0.5	0.07	0.979	0.5	1.000	0.18	0.0
19	3.13	4.89	8.84	5850	4485	7372	7235	1412.2	194	0.027	0.050	0.00311	0.006	0.5	0.08	0.970	0.6	1.000	0.20	0.0
20	3.33	5.04	9.30	5850	4322	7274	7127	1454.7	261	0.037	0.052	0.00336	0.009	0.6	0.09	0.957	0.6	1.000	0.20	0.0
21	3.54	5.18	9.73	5850	4167	7182	7027	1486.7	343	0.049	0.053	0.00360	0.013	0.6	0.10	0.941	0.6	1.000	0.21	0.1
22	3.73	5.32	10.14	5850	4018	7097	6934	1510.6	435	0.063	0.055	0.00384	0.018	0.6	0.11	0.920	0.7	1.000	0.22	0.1
23	3.94	5.46	10.53	5850	3841	6998	6836	1496.0	532	0.078	0.057	0.00398	0.024	0.7	0.11	0.896	0.8	1.000	0.22	0.1
24	4.13	5.59	10.91	5850	3665	6903	6744	1471.4	629	0.093	0.059	0.00409	0.030	0.7	0.12	0.870	0.8	1.000	0.22	0.1
25	4.33	5.71	11.26	5850	3494	6814	6660	1441.7	723	0.109	0.060	0.00418	0.038	0.7	0.13	0.842	0.9	1.000	0.22	0.2
26	4.54	5.83	11.61	5850	3329	6731	6582	1408.7	815	0.124	0.062	0.00426	0.047	0.8	0.13	0.812	1.0	1.000	0.21	0.2
27	4.74	5.94	11.94	5850	3168	6653	6510	1372.7	903	0.139	0.064	0.00432	0.056	0.8	0.14	0.780	1.1	1.000	0.21	0.2
28	4.93	6.04	12.25	5850	3012	6580	6443	1334.3	989	0.153	0.066	0.00436	0.066	0.9	0.15	0.748	1.2	1.000	0.21	0.3
29	5.13	6.14	12.56	5850	2861	6512	6382	1294.5	1070	0.168	0.067	0.00438	0.077	1.0	0.16	0.714	1.3	1.000	0.20	0.3
30	5.33	6.24	12.85	5850	2713	6448	6326	1253.1	1148	0.181	0.069	0.00439	0.088	1.0	0.17	0.680	1.4	1.000	0.20	0.3
31	5.54	6.33	13.14	5850	2569	6389	6150	1730.8	1217	0.198	0.068	0.00615	0.097	1.1	0.24	0.646	1.4	0.969	0.28	0.4
32	5.74	6.41	13.39	5850	2428	6334	6106	1683.2	1390	0.228	0.068	0.00598	0.110	1.2	0.26	0.593	1.6	0.890	0.28	0.4
33	5.93	6.49	13.61	5850	2288	6282	6157	1245.5	1568	0.255	0.069	0.00444	0.125	1.3	0.21	0.543	1.7	0.814	0.20	0.5
34	6.13	6.57	13.85	5850	2151	6233	6073	1402.7	1649	0.272	0.068	0.00505	0.135	1.4	0.26	0.508	1.8	0.762	0.23	0.5
35	6.33	6.64	14.08	5850	2016	6188	6103	1020.8	1777	0.291	0.069	0.00370	0.147	1.5	0.20	0.469	2.0	0.703	0.17	0.6
36	6.54	6.71	14.31	5850	1883	6146	6074	933.2	1827	0.301	0.070	0.00344	0.156	1.6	0.20	0.441	2.2	0.662	0.15	0.6
37	6.74	6.77	14.55	5850	1753	6107	6048	847.3	1866	0.309	0.071	0.00318	0.165	1.7	0.20	0.418	2.3	0.627	0.14	0.6
38	6.93	6.83	14.79	5850	1624	6071	6023	762.9	1893	0.314	0.072	0.00291	0.173	1.9	0.19	0.397	2.5	0.596	0.13	0.7
39	7.13	6.88	15.02	5850	1498	6039	6000	680.0	1909	0.318	0.073	0.00263	0.180	2.0	0.18	0.381	2.6	0.571	0.11	0.7
40	7.33	6.93	15.25	5850	1374	6009	5979	598.5	1913	0.320	0.073	0.00235	0.186	2.0	0.16	0.368	2.7	0.552	0.10	0.7
41	7.54	6.97	15.48	5850	1252	5983	5960	518.3	1908	0.320	0.074	0.00206	0.190	2.1	0.15	0.358	2.8	0.538	0.09	0.7
42	7.74	7.02	15.70	5850	1132	5959	5942	439.4	1892	0.318	0.075	0.00177	0.194	2.2	0.13	0.353	2.9	0.530	0.07	0.7
43	7.93	7.05	15.93	5850	1014	5937	5926	361.9	1866	0.315	0.076	0.00148	0.196	2.2	0.11	0.352	2.9	0.528	0.06	0.7
44	8.13	7.08	16.15	5850	897	5918	5912	285.4	1831	0.310	0.076	0.00118	0.198	2.2	0.09	0.354	3.0	0.532	0.05	0.7
45	8.34	7.11	16.36	5850	782	5902	5898	210.2	1787	0.303	0.077	0.00088	0.197	2.2	0.06	0.361	2.9	0.542	0.04	0.7
46	8.54	7.14	16.58	5850	669	5888	5887	135.9	1733	0.294	0.078	0.00058	0.196	2.1	0.04	0.372	2.9	0.558	0.02	0.7
47	8.73	7.16	16.79	5850	556	5876	5876	62.7	1671	0.284	0.079	0.00027	0.193	2.1	0.02	0.387	2.8	0.581	0.01	0.7
48	8.94	7.18	17.01	5850	450	5867	5867	-4.7	1600	0.273	0.079	0.00002	0.188	2.0	0.00	0.407	2.7	0.610	0.00	0.6
49	9.13	7.19	17.22	5850	379	5862	5862	-37.4	1526	0.260	0.080	0.00016	0.183	1.9	0.01	0.429	2.6	0.643	0.01	0.6
50	9.34	7.20	17.42	5850	310	5858	5858	-69.1	1451	0.248	0.081	0.00030	0.177	1.8	0.02	0.452	2.4	0.677	0.01	0.6
51	9.54	7.21	17.63	5850	241	5855	5854	-100.2	1375	0.235	0.081	0.00044	0.170	1.8	0.02	0.476	2.3	0.714	0.02	0.6
52	9.73	7.22	17.84	5850	173	5853	5851	-130.5	1299	0.222	0.082	0.00058	0.163	1.7	0.03	0.501	2.2	0.752	0.02	0.5
53	9.94	7.22	18.04	5850	106	5851	5849	-160.1	1223	0.209	0.082	0.00072	0.155	1.6	0.03	0.527	2.1	0.791	0.03	0.5
54	10.13	7.23	18.25	5850	39	5850	5847	-189.2	1146	0.196	0.083	0.00085	0.147	1.5	0.04	0.555	2.0	0.832	0.03	0.5
55	10.34	7.23	18.45	5850	-26	5850	5846	-217.9	1068	0.183	0.083	0.00099	0.138	1.5	0.04	0.583	1.9	0.874	0.04	0.5
56	10.54	7.22	18.65	5850	-92	5851	5846	-246.1	991	0.169	0.083	0.00112	0.129	1.4	0.05	0.611	1.9	0.917	0.04	0.4
57	10.73	7.22	18.85	5850	-157	5852	5846	-273.8	913	0.156	0.083	0.00125	0.120	1.3	0.05	0.641	1.8	0.961	0.05	0.4
58	10.94	7.21	19.05	5850	-221	5854	5846	-301.3	835	0.143	0.084	0.00138	0.110	1.3	0.05	0.671	1.7	1.000	0.05	0.4
59	11.13	7.20	19.25	5850	-285	5857	5844	-395.4	756	0.129	0.084	0.00181	0.100	1.2	0.07	0.701	1.6	1.000	0.07	0.3
60	11.34	7.19	19.45	5850	-349	5860	5856	-239.2	666	0.114	0.085	0.00110	0.089	1.2	0.04	0.736	1.6	1.000	0.04	0.3
61	11.54	7.18	19.65	5850	-413	5865	5855	-333.0	618	0.106	0.084	0.00153	0.082	1.1	0.05	0.756	1.5	1.000	0.06	0.3
62	11.73	7.17	19.85	5850	-478	5869	5858	-360.3	557	0.095	0.084	0.00165	0.074	1.1	0.05	0.781	1.4	1.000	0.06	0.2
63	11.94	7.15	20.06	5850	-542	5875	5862	-387.6	495	0.085	0.084	0.00177	0.065	1.1	0.06	0.806	1.4	1.000	0.07	0.2
64	12.13	7.13	20.26	5850	-607	5881	5867	-415.2	434	0.074	0.084	0.00189	0.057	1.0	0.06	0.830	1.3	1.000	0.07	0.2
65	12.34	7.11	20.46	5850	-672	5888	5872	-443.2	372	0.063	0.083	0.00201	0.048	1.0	0.06	0.855	1.2	1.000	0.08	0.2
66	12.54	7.08	20.66	5850	-738	5896	5877	-471.5	310	0.053	0.083	0.00213	0.040	1.0	0.06	0.880	1.2	1.000	0.08	0.1
67	12.73	7.06	20.86	5850	-804	5905	5884	-500.2	247	0.042	0.083	0.00225	0.031	0.9	0.06	0.905	1.1	1.000	0.09	0.1
68	12.94	7.03	21.07	5850	-872	5915	5891	-529.5	184	0.031	0.082	0.00236	0.023	0.9	0.07	0.930	1.0	1.000	0.09	0.1
69	13.13	7.00	21.27	5850	-940	5925	5898	-559.4	120	0.020	0.082	0.00248	0.015	0.9	0.07	0.955	1.0	1.000	0.09	0.0
70	13.34	6.96	21.48	5850	-1008	5936	5907	-589.9	55	0.009	0.081	0.00260	0.007	0.9	0.07	0.979	0.9	1.000	0.10	0.0
71	13.54	6.93	21.68	5850	-1078	5949	5916	-621.2	-11	-0.002	0.081	0.00271	0.001	0.8	0.07	0.996	0.8	1.000	0.10	0.0
72	13.73	6.89	21.89	5850	-1149	5962	5926	-653.2	-77	-0.013	0.080	0.00283	0.009	0.8	0.07	0.972	0.9	1.000	0.11	0.0
73	13.94	6.85	22.10	5850	-1221	5976	5937	-686.2	-146	-0.025	0.079	0.00294	0.017	0.9	0.08	0.947	0.9	1.000	0.12	0.1
74	14.13	6.81	22.31	5850	-1295	5992	5948	-720.0	-216	-0.036	0.079	0.00305	0.024	0.9	0.08	0.923	1.0	1.000	0.12	0.1
75	14.34	6.76	22.53	5850	-1369	6008	5961	-754.8	-287	-0.048	0.078	0.00316	0.032	0.9	0.09	0.898	1.0	1.000	0.13	0.1
76	14.54	6.71	22.74	5850	-1446	6026	5974	-790.8	-361	-0.060	0.077	0.00328	0.039	0.9	0.10	0.874	1.1	1.000	0.13	0.1
77	14.73	6.66	22.96	5850	-1523	6045	5988	-827.8	-437	-0.073	0.077	0.00339	0.046	0.9	0.10	0.850	1.1	1.000	0.14	0.2

78	14.94	6.61	23.18	5850	-1603	6066	6003	-866.0	-515	-0.086	0.076	0.00350	0.053	0.9	0.11	0.826	1.2	1.000	0.14	0.2
79	15.13	6.55	23.40	5850	-1684	6088	6020	-905.5	-596	-0.099	0.075	0.00361	0.060	1.0	0.12	0.801	1.2	1.000	0.15	0.2
80	15.34	6.49	23.63	5850	-1767	6111	6037	-946.3	-681	-0.113	0.074	0.00372	0.066	1.0	0.12	0.777	1.3	1.000	0.16	0.2
81	15.54	6.43	23.86	5850	-1852	6136	6056	-988.5	-768	-0.127	0.073	0.00383	0.072	1.0	0.13	0.753	1.3	1.000	0.16	0.3
82	15.73	6.37	24.09	5850	-1939	6163	6076	-1032.1	-860	-0.142	0.072	0.00394	0.079	1.0	0.14	0.728	1.3	1.000	0.17	0.3
83	15.94	6.30	24.32	5850	-2029	6192	6097	-1077.2	-956	-0.157	0.072	0.00404	0.085	1.0	0.15	0.704	1.4	1.000	0.18	0.3
84	16.14	6.23	24.56	5850	-2120	6222	6120	-1123.9	-1056	-0.173	0.071	0.00415	0.091	1.1	0.16	0.679	1.4	1.000	0.18	0.3
85	16.34	6.15	24.80	5850	-2215	6255	6081	-1465.9	-1158	-0.190	0.069	0.00529	0.095	1.1	0.21	0.654	1.4	0.982	0.24	0.4
86	16.54	6.08	25.03	5850	-2311	6290	6161	-1267.7	-1332	-0.216	0.070	0.00460	0.110	1.2	0.20	0.605	1.6	0.908	0.21	0.4
87	16.73	6.00	25.26	5850	-2409	6327	6104	-1664.9	-1451	-0.238	0.068	0.00590	0.114	1.2	0.26	0.576	1.6	0.864	0.27	0.5
88	16.93	5.91	25.49	5850	-2510	6366	6142	-1672.2	-1655	-0.269	0.068	0.00595	0.132	1.4	0.30	0.518	1.8	0.776	0.27	0.5
89	17.14	5.82	25.72	5850	-2612	6407	6302	-1155.1	-1861	-0.295	0.071	0.00419	0.154	1.6	0.23	0.461	2.1	0.692	0.18	0.6
90	17.34	5.73	25.97	5850	-2717	6450	6346	-1155.8	-1951	-0.307	0.070	0.00406	0.152	1.6	0.23	0.456	2.1	0.685	0.18	0.6
91	17.54	5.64	26.26	5850	-2826	6497	6393	-1155.0	-2037	-0.319	0.068	0.00393	0.148	1.5	0.22	0.455	2.0	0.683	0.18	0.6
92	17.73	5.54	26.55	5850	-2939	6547	6445	-1152.9	-2118	-0.329	0.066	0.00378	0.143	1.5	0.21	0.457	2.0	0.686	0.18	0.6
93	17.93	5.44	26.85	5850	-3056	6600	6500	-1148.8	-2195	-0.338	0.064	0.00363	0.138	1.4	0.20	0.463	1.9	0.694	0.18	0.6
94	18.14	5.33	27.17	5850	-3178	6657	6559	-1142.1	-2266	-0.346	0.062	0.00347	0.132	1.4	0.19	0.471	1.8	0.707	0.17	0.6
95	18.34	5.22	27.50	5850	-3304	6719	6623	-1132.3	-2331	-0.352	0.060	0.00331	0.125	1.3	0.18	0.483	1.7	0.724	0.17	0.6
96	18.54	5.11	27.84	5850	-3436	6784	6692	-1118.2	-2390	-0.357	0.059	0.00313	0.118	1.2	0.16	0.497	1.6	0.745	0.17	0.5
97	18.73	4.99	28.20	5850	-3573	6855	6766	-1099.2	-2441	-0.361	0.057	0.00295	0.110	1.1	0.15	0.513	1.5	0.770	0.16	0.5
98	18.93	4.86	28.58	5850	-3716	6931	6847	-1073.5	-2483	-0.363	0.055	0.00275	0.103	1.1	0.13	0.532	1.4	0.798	0.16	0.5
99	19.14	4.73	28.97	5850	-3865	7012	6934	-1040.1	-2514	-0.362	0.053	0.00255	0.095	1.0	0.12	0.553	1.3	0.829	0.15	0.5
100	19.34	4.60	29.38	5850	-4021	7099	7028	-996.4	-2531	-0.360	0.051	0.00233	0.087	0.9	0.10	0.576	1.2	0.863	0.14	0.4
101	19.54	4.46	29.81	5850	-4184	7192	7131	-939.8	-2532	-0.355	0.050	0.00210	0.080	0.9	0.09	0.600	1.1	0.900	0.13	0.4
102	19.73	4.31	30.27	5850	-4354	7293	7241	-867.2	-2512	-0.347	0.048	0.00185	0.072	0.8	0.08	0.627	1.1	0.940	0.12	0.4
103	19.93	4.16	30.76	5850	-4533	7401	7360	-773.8	-2467	-0.335	0.047	0.00158	0.065	0.7	0.06	0.655	1.0	0.983	0.11	0.4
104	20.14	4.00	31.27	5850	-4721	7517	7408	-1276.9	-2488	-0.336	0.043	0.00237	0.054	0.6	0.09	0.686	0.9	1.000	0.17	0.3
105	20.34	3.84	31.79	5850	-4917	7642	7642	31.1	-2288	-0.299	0.048	0.00006	0.059	0.7	0.00	0.696	0.9	1.000	0.00	0.3
106	20.54	3.66	32.38	5850	-5124	7777	7524	-1966.6	-2343	-0.311	0.037	0.00309	0.036	0.5	0.11	0.754	0.7	1.000	0.26	0.3
107	20.64	3.58	32.88	5850	-5232	7848	7762	-1160.8	-2192	-0.282	0.039	0.00189	0.036	0.5	0.06	0.769	0.7	1.000	0.15	0.2
108	20.73	3.49	33.18	5850	-5342	7922	7921	161.1	-1943	-0.245	0.045	0.00029	0.041	0.6	0.01	0.775	0.8	1.000	0.02	0.2
109	20.84	3.39	33.52	5850	-5456	7999	7980	553.0	-1696	-0.213	0.046	0.00102	0.036	0.6	0.03	0.802	0.8	1.000	0.07	0.2
110	20.93	3.30	33.93	5850	-5573	8080	8012	1046.3	-1380	-0.172	0.048	0.00199	0.032	0.6	0.06	0.835	0.7	1.000	0.13	0.2
111	21.04	3.20	34.41	5850	-5695	8164	7987	1690.5	-985	-0.123	0.051	0.00343	0.026	0.6	0.10	0.874	0.7	1.000	0.21	0.1
112	21.14	3.10	34.96	5850	-5821	8253	7834	2594.2	-514	-0.066	0.057	0.00607	0.018	0.6	0.17	0.923	0.7	1.000	0.33	0.1
113	21.23	3.00	35.66	5850	-5954	8347	7011	4530.8	-32	-0.005	0.105	0.02177	0.005	1.1	0.57	0.989	1.1	1.000	0.65	0.0
114	21.34	2.90	37.03	5850	-6100	8452	5850	-6100.3	2261	0.387	0.014	0.00482	0.009	0.2	0.15	0.846	0.2	1.000	1.04	0.2
115	21.60	2.61	38.04	5850	-6514	8756	5850	-6514.4	784	0.134	0.015	0.00522	0.003	0.2	0.14	0.946	0.2	1.000	1.11	0.1
116	21.87	2.32	38.31	5850	-4728	7522	5850	-4728.4	-729	-0.125	0.015	0.00385	0.003	0.2	0.10	0.949	0.2	1.000	0.81	0.1
117	22.14	2.09	38.58	5850	-5142	7789	5850	-5142.1	-1618	-0.277	0.015	0.00431	0.007	0.2	0.13	0.883	0.2	1.000	0.88	0.1
118	22.40	1.85	38.84	5850	-5555	8068	5850	-5555.5	-2604	-0.445	0.016	0.00481	0.012	0.2	0.15	0.806	0.3	1.000	0.95	0.2
119	22.67	1.59	39.11	5850	-5969	8357	5850	-5968.6	-3686	-0.630	0.016	0.00535	0.019	0.2	0.19	0.716	0.3	1.000	1.02	0.3

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	11.335	6.650	7.511	7.840	
Valor final	22.670	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	3500.00
	2	21.835	0.000	0.00	2200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	3.76	141.34	141.34
	2	3.76	8.91	529.74	529.74
	3	8.91	22.67	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.90	7000.00	5968.60
Valor final	2.42	7000.00	5968.70

Resultados de cálculo

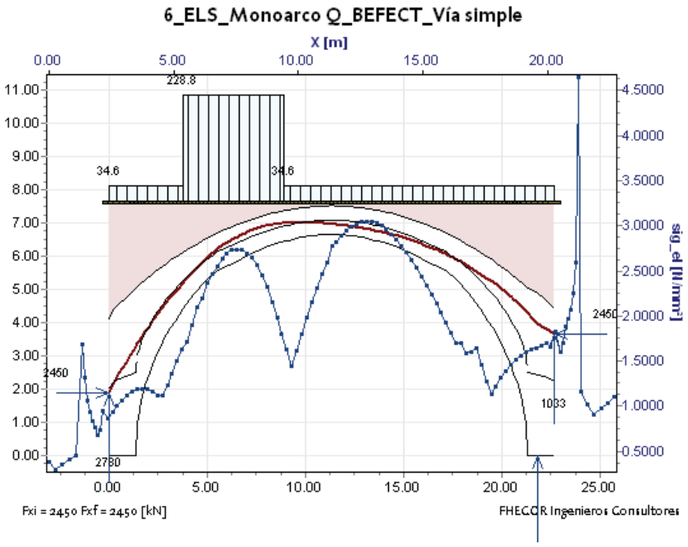
n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-¹
1	0.00	1.90	0.00	7000	5969	9199	7000	5968.6	-1050	-0.150	0.021	0.00579	0.006	0.2	0.16	0.927	0.3	1.000	0.85	0.1
2	0.27	2.12	0.00	7000	5556	8937	7000	5556.0	-676	-0.097	0.020	0.00498	0.003	0.2	0.13	0.956	0.2	1.000	0.79	0.0
3	0.53	2.32	0.27	7000	5143	8686	7000	5142.9	205	0.029	0.019	0.00445	0.001	0.2	0.12	0.987	0.2	1.000	0.73	0.0
4	0.80	2.51	0.53	7000	4729	8448	7000	4729.5	994	0.142	0.018	0.00397	0.004	0.2	0.11	0.940	0.2	1.000	0.68	0.1
5	1.07	2.80	0.80	7000	7816	10492	7000	7815.8	2505	0.358	0.018	0.00636	0.010	0.2	0.19	0.854	0.3	1.000	1.12	0.2
6	1.33	3.09	1.07	7000	7402	10188	9396	-3936.2	1915	0.204	0.066	0.00881	0.060	0.9	0.29	0.770	1.1	1.000	0.42	0.3
7	1.44	3.20	2.05	7000	7256	10082	9634	-2973.2	738	0.077	0.065	0.00638	0.021	0.7	0.18	0.917	0.8	1.000	0.31	0.1
8	1.53	3.30	3.42	7000	7123	9987	9814	-1851.0	268	0.027	0.058	0.00351	0.006	0.6	0.09	0.974	0.6	1.000	0.19	0.0
9	1.64	3.40	4.12	7000	6996	9897	9841	-1046.1	-152	-0.015	0.055	0.00188	0.003	0.6	0.05	0.986	0.6	1.000	0.11	0.0
10	1.74	3.50	4.67	7000	6874	9811	9802	-425.4	-496	-0.051	0.054	0.00075	0.010	0.6	0.02	0.955	0.6	1.000	0.04	0.0
11	1.83	3.60	5.15	7000	6757	9729	9729	71.5	-765	-0.079	0.053	0.00012	0.015	0.6	0.00	0.931	0.7	1.000	0.01	0.1
12	1.94	3.69	5.56	7000	6644	9651	9498	1709.5	-1050	-0.111	0.047	0.00270	0.016	0.5	0.08	0.912	0.6	1.000	0.18	0.1
13	2.04	3.79	5.90	7000	6533	9575	9520	1026.5	-974	-0.102	0.050	0.00174	0.018	0.6	0.05	0.913	0.7	1.000	0.11	0.1
14	2.13	3.88	6.20	7000	6425	9502	9451	-984.0	-839	-0.089	0.063	0.00209	0.024	0.7	0.06	0.905	0.8	1.000	0.10	0.1
15	2.33	4.06	6.73	7000	6218	9363	9141	2025.7	-1353	-0.148	0.050	0.00357	0.026	0.6	0.11	0.869	0.7	1.000	0.22	0.1
16	2.54	4.23	7.32	7000	6022	9234	9122	1434.2	-1173	-0.129	0.054	0.00274	0.027	0.6	0.08	0.876	0.8	1.000	0.16	0.1
17	2.73	4.40	7.83	7000	5835	9113	8975	1579.1	-1167	-0.130	0.056	0.00316	0.029	0.7	0.09	0.869	0.8	1.000	0.18	0.1
18	2.94	4.57	8.35	7000	5656	8999	8838	1697.6	-1117	-0.126	0.058	0.00357	0.031	0.7	0.11	0.866	0.8	1.000	0.19	0.1
19	3.13	4.73	8.84	7000	5485	8893	8710	1795.7	-1033	-0.119	0.060	0.00396	0.032	0.7	0.12	0.868	0.9	1.000	0.21	0.1
20	3.33	4.88	9.30	7000	5322	8794	8591	1877.0	-920	-0.107	0.062	0.00434	0.031	0.7	0.13	0.875	0.9	1.000	0.22	0.1
21	3.54	5.03	9.73	7000	5167	8700	8480	1944.9	-783	-0.092	0.064	0.00471	0.029	0.7	0.14	0.887	0.9	1.000	0.23	0.1
22	3.73	5.18	10.14	7000	5018	8613	8377	2002.3	-624	-0.075	0.066	0.00508	0.025	0.8	0.14	0.905	0.9	1.000	0.24	0.1
23	3.94	5.32	10.53	7000	4807	8491	8256	1987.2	-453	-0.055	0.069	0.00528	0.020	0.8	0.15	0.927	0.9	1.000	0.24	0.1
24	4.13	5.45	10.91	7000	4592	8372	8140	1955.2	-284	-0.035	0.071	0.00543	0.014	0.8	0.15	0.951	0.8	1.000	0.24	0.1
25	4.33	5.58	11.26	7000	4383	8259	8033	1916.0	-120	-0.015	0.073	0.00555	0.006	0.8	0.15	0.978	0.8	1.000	0.24	0.0
26	4.54	5.70	11.61	7000	4178	8152	7935	1871.6	39	0.005	0.075	0.00566	0.002	0.8	0.15	0.992	0.8	1.000	0.24	0.0
27	4.74	5.82	11.94	7000	3979	8052	7843	1822.6	192	0.025	0.077	0.00573	0.012	0.8	0.15	0.961	0.9	1.000	0.23	0.0
28	4.93	5.93	12.25	7000	3784	7957	7758	1769.7	339	0.044	0.079	0.00578	0.023	0.9	0.16	0.928	1.0	1.000	0.23	0.1
29	5.13	6.03	12.56	7000	3594	7869	7680	1714.1	478	0.062	0.081	0.00580	0.034	0.9	0.17	0.894	1.1	1.000	0.22	0.1
30	5.33	6.13	12.85	7000	3407	7785	7607	1655.7	611	0.080	0.083	0.00579	0.047	1.0	0.17	0.859	1.2	1.000	0.22	0.2
31	5.54	6.23	13.14	7000	3224	7707	7380	2219.9	731	0.099	0.082	0.00789	0.058	1.0	0.25	0.823	1.3	1.000	0.30	0.2
32	5.74	6.32	13.39	7000	3044	7633	7324	2152.2	973	0.133	0.081	0.00764	0.077	1.1	0.26	0.763	1.4	1.000	0.29	0.3
33	5.93	6.40	13.61	7000	2866	7564	7389	1616.2	1213	0.164	0.082	0.00577	0.097	1.2	0.21	0.705	1.6	1.000	0.22	0.3
34	6.13	6.48	13.85	7000	2690	7499	7281	1793.5	1340	0.184	0.082	0.00646	0.109	1.3	0.25	0.666	1.7	1.000	0.25	0.4
35	6.33	6.56	14.08	7000	2516	7438	7320	1323.6	1516	0.207	0.083	0.00480	0.126	1.4	0.20	0.622	1.8	0.933	0.18	0.4
36	6.54	6.63	14.31	7000	2344	7382	7283	1206.4	1599	0.220	0.084	0.00445	0.137	1.5	0.19	0.592	1.9	0.889	0.17	0.4
37	6.74	6.69	14.55	7000	2175	7330	7248	1090.7	1663	0.229	0.085	0.00409	0.147	1.5	0.19	0.567	2.1	0.850	0.15	0.5
38	6.93	6.75	14.79	7000	2008	7282	7217	976.3	1711	0.237	0.086	0.00372	0.156	1.6	0.18	0.545	2.2	0.818	0.14	0.5
39	7.13	6.80	15.02	7000	1843	7239	7187	863.2	1743	0.243	0.087	0.00334	0.164	1.7	0.16	0.528	2.3	0.792	0.12	0.5
40	7.33	6.85	15.25	7000	1680	7199	7159	751.4	1758	0.246	0.088	0.00295	0.171	1.8	0.15	0.515	2.3	0.772	0.10	0.5
41	7.54	6.90	15.48	7000	1519	7163	7134	640.7	1758	0.246	0.089	0.00255	0.175	1.8	0.13	0.506	2.4	0.759	0.09	0.5
42	7.74	6.94	15.70	7000	1360	7131	7111	531.2	1742	0.245	0.090	0.00214	0.179	1.8	0.11	0.502	2.4	0.753	0.07	0.5
43	7.93	6.98	15.93	7000	1203	7103	7090	422.9	1712	0.241	0.091	0.00173	0.180	1.8	0.09	0.503	2.5	0.755	0.06	0.5
44	8.13	7.01	16.15	7000	1048	7078	7071	315.6	1667	0.236	0.091	0.00131	0.180	1.8	0.07	0.509	2.5	0.763	0.04	0.5
45	8.34	7.04	16.36	7000	894	7057	7054	209.5	1607	0.228	0.092	0.00088	0.177	1.8	0.04	0.520	2.4	0.779	0.03	0.5
46	8.54	7.06	16.58	7000	741	7039	7038	104.1	1534	0.218	0.093	0.00044	0.173	1.8	0.02	0.535	2.4	0.803	0.01	0.5
47	8.73	7.08	16.79	7000	590	7025	7025	-0.3	1446	0.206	0.094	0.00000	0.167	1.7	0.00	0.557	2.3	0.835	0.00	0.5
48	8.94	7.10	17.01	7000	450	7014	7014	-94.0	1345	0.192	0.095	0.00041	0.158	1.7	0.02	0.583	2.2	0.874	0.01	0.5
49	9.13	7.11	17.22	7000	379	7010	7009	-119.3	1241	0.177	0.096	0.00052	0.148	1.6	0.02	0.611	2.1	0.917	0.02	0.4
50	9.34	7.12	17.42	7000	310	7007	7005	-143.6	1138	0.162	0.096	0.00063	0.139	1.5	0.03	0.640	2.1	0.961	0.02	0.4
51	9.54	7.12	17.63	7000	241	7004	7002	-167.3	1037	0.148	0.097	0.00074	0.128	1.5	0.03	0.670	2.0	1.000	0.02	0.4
52	9.73	7.13	17.84	7000	173	7002	7000	-190.3	938	0.134	0.098	0.00085	0.118	1.4	0.03	0.699	1.9	1.000	0.03	0.3
53	9.94	7.13	18.04	7000	106	7001	6998	-212.5	841	0.120	0.098	0.00095	0.107	1.4	0.03	0.728	1.8	1.000	0.03	0.3
54	10.13	7.14	18.25	7000	39	7000	6996	-234.3	746	0.107	0.099	0.00106	0.096	1.3	0.04	0.758	1.8	1.000	0.03	0.3
55	10.34	7.14	18.45	7000	-27	7000	6995	-255.7	653	0.093	0.099	0.00116	0.085	1.3	0.04	0.787	1.7	1.000	0.04	0.2
56	10.54	7.14	18.65	7000	-92	7001	6995	-276.6	563	0.080	0.100	0.00126	0.073	1.3	0.04	0.816	1.6	1.000	0.04	0.2
57	10.73	7.13	18.85	7000	-157	7002	6995	-297.0	474	0.068	0.100	0.00136	0.062	1.2	0.04	0.844	1.5	1.000	0.04	0.2
58	10.94	7.13	19.05	7000	-221	7003	6996	-317.2	388	0.056	0.100	0.00145	0.051	1.2	0.04	0.872	1.4	1.000	0.05	0.1
59	11.13	7.12	19.25	7000	-285	7006	6993	-417.2	305	0.044	0.100	0.00191	0.040	1.1	0.05	0.899	1.3	1.000	0.06	0.1
60	11.34	7.11	19.45	7000	-349	7009	7005	-217.7	208	0.030	0.101	0.00101	0.028	1.1	0.03	0.931	1.3	1.000	0.03	0.1
61	11.54	7.10	19.65	7000	-413	7012	7005	-317.4	165	0.024	0.100	0.00146	0.022	1.1	0.04	0.946	1.2	1.000	0.05	0.1
62	11.73	7.09	19.85	7000	-478	7016	7008	-337.3	109	0.016	0.100	0.00155	0.014	1.1	0.04	0.964	1.1	1.000	0.05	0.0
63	11.94	7.07	20.06	7000	-542	7021	7012	-357.3	56	0.008	0.100	0.00163	0.007	1.0	0.04	0.982	1.1	1.000	0.05	0.0
64	12.13	7.06	20.26	7000	-607	7026	7016	-377.6	4	0.001	0.100	0.00172	0.001	1.0	0.04	0.999	1.0	1.000	0.05	0.0
65	12.34	7.04	20.46	7000	-672	7032	7021	-398.4	-45	-0.006	0.100	0.00181	0.006	1.0	0.05	0.985	1.1	1.000	0.06	0.0
66	12.54	7.02	20.66	7000	-738	7039	7026	-419.4	-92	-0.013	0.099	0.00189	0.012	1.0	0.05	0.970	1.1	1.000	0.06	0.0
67	12.73	6.99	20.86	7000	-805	7046	7032	-440.7	-137	-0.019	0.099	0.00198	0.017	1.1	0.05	0.956	1.1	1.000	0.06	0.0
68	12.94	6.97	21.07	7000	-872	7054	7039	-462.7	-180	-0.026	0.098	0.00207	0.023	1.1	0.06	0.943	1.2	1.000	0.07	0.1
69	13.13	6.95	21.27	7000	-940	7063	7046	-485.2	-221	-0.031	0.098	0.00215	0.027	1.1	0.06	0.930	1.2	1.000	0.07	0.1
70	13.34	6.92	21.48	7000	-1008	7072	7054	-508.3	-260	-0.037	0.097	0.00224	0.032	1.1	0.06	0.918	1.2	1.000	0.07	0.1
71	13.54	6.89	21.68	7000	-1078	7083	7063	-532.1	-297	-0.042	0.096	0.00232	0.036	1.1	0.07	0.908	1.3	1.000	0.08	0.1
72	13.73	6.86	21.89	7000	-1149	7094	7072	-556.6	-333	-0.047	0.096	0.00241	0.039	1.1	0.07	0.897	1.3	1.000	0.08	0.1
73	13.94	6.82	22.10	7000	-1221	7106	7082	-582.1	-368	-0.052	0.095	0.00249	0.042	1.1	0.07	0.888	1.3	1.000	0.08	0.1
74	14.13	6.79	22.31	7000	-1295	7119	7093	-608.4	-402	-0.057	0.094	0.00258	0.045	1.1	0.08	0.879	1.3	1.000	0.09	0.1
75	14.34	6.75	22.53	7000	-1369	7133	7104	-635.6	-434	-0.061	0.093	0.00266	0.048	1.1	0.08	0.871	1.3	1.000	0.09	0.1
76	14.54	6.71	22.74	7000	-1446	7148	7117	-663.9	-466	-0.065	0.092	0.00275	0.050	1.1	0.08	0.864	1.3	1.000	0.09	0.2
77	14.73	6.67	22.96	7000	-1523	7164	7130	-693.2	-497	-0.070	0.091	0.00284	0.052	1.1	0.09	0.856	1.3	1.000	0.10	0.2

78	14.94	6.62	23.18	7000	-1603	7181	7145	-723.8	-528	-0.074	0.090	0.00292	0.054	1.1	0.09	0.850	1.3	1.000	0.10	0.2
79	15.13	6.57	23.40	7000	-1684	7200	7160	-755.4	-558	-0.078	0.089	0.00301	0.056	1.1	0.09	0.844	1.3	1.000	0.11	0.2
80	15.34	6.52	23.63	7000	-1767	7220	7176	-788.4	-589	-0.082	0.088	0.00310	0.057	1.1	0.09	0.838	1.3	1.000	0.11	0.2
81	15.54	6.47	23.86	7000	-1852	7241	7194	-822.6	-620	-0.086	0.087	0.00319	0.059	1.1	0.10	0.832	1.3	1.000	0.11	0.2
82	15.73	6.42	24.09	7000	-1940	7264	7213	-858.3	-652	-0.090	0.086	0.00327	0.060	1.1	0.10	0.826	1.3	1.000	0.12	0.2
83	15.94	6.36	24.32	7000	-2029	7288	7233	-895.3	-685	-0.095	0.085	0.00336	0.061	1.1	0.11	0.821	1.3	1.000	0.12	0.2
84	16.14	6.30	24.56	7000	-2121	7314	7254	-933.9	-719	-0.099	0.084	0.00345	0.062	1.1	0.11	0.816	1.3	1.000	0.13	0.2
85	16.34	6.24	24.80	7000	-2215	7342	7222	-1322.2	-754	-0.104	0.081	0.00477	0.062	1.0	0.15	0.810	1.3	1.000	0.18	0.2
86	16.54	6.18	25.03	7000	-2311	7372	7294	-1069.6	-863	-0.118	0.083	0.00388	0.071	1.1	0.13	0.784	1.4	1.000	0.15	0.2
87	16.73	6.11	25.26	7000	-2409	7403	7245	-1522.4	-913	-0.126	0.080	0.00539	0.072	1.1	0.18	0.775	1.4	1.000	0.21	0.2
88	16.93	6.04	25.49	7000	-2510	7436	7281	-1512.5	-1050	-0.144	0.081	0.00538	0.084	1.1	0.19	0.742	1.5	1.000	0.21	0.3
89	17.14	5.97	25.72	7000	-2612	7472	7419	-883.4	-1176	-0.158	0.084	0.00320	0.097	1.2	0.12	0.711	1.6	1.000	0.12	0.3
90	17.34	5.89	25.97	7000	-2717	7509	7459	-866.2	-1169	-0.157	0.082	0.00304	0.091	1.2	0.11	0.723	1.5	1.000	0.12	0.3
91	17.54	5.81	26.26	7000	-2826	7549	7501	-846.9	-1152	-0.154	0.080	0.00288	0.084	1.1	0.10	0.737	1.5	1.000	0.11	0.3
92	17.73	5.73	26.55	7000	-2939	7592	7547	-825.8	-1124	-0.149	0.077	0.00271	0.076	1.1	0.09	0.754	1.4	1.000	0.11	0.3
93	17.93	5.64	26.85	7000	-3056	7638	7596	-802.0	-1085	-0.143	0.075	0.00254	0.068	1.0	0.08	0.773	1.3	1.000	0.11	0.2
94	18.14	5.55	27.17	7000	-3178	7688	7649	-774.7	-1035	-0.135	0.073	0.00236	0.060	0.9	0.08	0.793	1.2	1.000	0.10	0.2
95	18.34	5.46	27.50	7000	-3305	7741	7705	-743.7	-972	-0.126	0.070	0.00217	0.052	0.9	0.07	0.815	1.1	1.000	0.10	0.2
96	18.54	5.36	27.84	7000	-3436	7798	7766	-707.3	-896	-0.115	0.068	0.00198	0.044	0.8	0.06	0.838	1.0	1.000	0.09	0.2
97	18.73	5.26	28.20	7000	-3573	7859	7831	-665.0	-805	-0.103	0.066	0.00178	0.036	0.8	0.05	0.861	1.0	1.000	0.08	0.1
98	18.93	5.16	28.58	7000	-3716	7925	7901	-614.8	-698	-0.088	0.063	0.00158	0.029	0.7	0.05	0.886	0.9	1.000	0.08	0.1
99	19.14	5.05	28.97	7000	-3865	7996	7977	-555.6	-574	-0.072	0.061	0.00136	0.022	0.7	0.04	0.911	0.8	1.000	0.07	0.1
100	19.34	4.94	29.38	7000	-4021	8073	8058	-484.5	-430	-0.053	0.059	0.00113	0.015	0.6	0.03	0.937	0.7	1.000	0.06	0.1
101	19.54	4.82	29.81	7000	-4184	8155	8145	-398.9	-265	-0.033	0.057	0.00089	0.008	0.6	0.02	0.963	0.6	1.000	0.05	0.0
102	19.73	4.70	30.27	7000	-4355	8244	8239	-295.2	-75	-0.009	0.055	0.00063	0.002	0.6	0.02	0.990	0.6	1.000	0.04	0.0
103	19.93	4.57	30.76	7000	-4533	8340	8338	-168.4	143	0.017	0.053	0.00034	0.004	0.6	0.01	0.982	0.6	1.000	0.02	0.0
104	20.14	4.44	31.27	7000	-4721	8443	8413	-717.4	411	0.049	0.049	0.00133	0.009	0.5	0.04	0.954	0.6	1.000	0.09	0.0
105	20.34	4.30	31.79	7000	-4917	8554	8519	774.6	487	0.057	0.054	0.00156	0.013	0.6	0.04	0.942	0.6	1.000	0.09	0.1
106	20.54	4.16	32.38	7000	-5124	8675	8552	-1452.4	1128	0.132	0.042	0.00228	0.018	0.5	0.07	0.896	0.6	1.000	0.17	0.1
107	20.64	4.09	32.88	7000	-5232	8739	8723	-529.5	1256	0.144	0.044	0.00086	0.021	0.5	0.03	0.882	0.6	1.000	0.06	0.1
108	20.73	4.01	33.18	7000	-5342	8806	8754	953.6	1182	0.135	0.050	0.00174	0.025	0.6	0.05	0.876	0.7	1.000	0.11	0.1
109	20.84	3.93	33.52	7000	-5456	8875	8765	1393.5	1368	0.156	0.051	0.00257	0.029	0.6	0.08	0.855	0.7	1.000	0.16	0.2
110	20.93	3.85	33.93	7000	-5573	8948	8735	1940.6	1547	0.177	0.052	0.00370	0.035	0.6	0.11	0.830	0.8	1.000	0.22	0.2
111	21.04	3.77	34.41	7000	-5695	9024	8627	2645.8	1680	0.195	0.055	0.00538	0.044	0.7	0.17	0.801	0.9	1.000	0.31	0.2
112	21.14	3.69	34.96	7000	-5821	9104	8353	3620.5	1666	0.199	0.061	0.00848	0.057	0.8	0.28	0.765	1.1	1.000	0.43	0.3
113	21.23	3.61	35.66	7000	-5954	9190	7242	5657.2	848	0.117	0.109	0.02718	0.123	1.6	0.97	0.717	2.1	1.000	0.78	0.8
114	21.34	3.52	37.03	7000	-6100	9285	7000	-6100.4	7053	1.008	0.017	0.00482	0.028	0.3	0.21	0.599	0.4	0.899	0.87	0.5
115	21.60	3.28	38.04	7000	-6515	9562	7000	-6514.5	5617	0.802	0.018	0.00522	0.023	0.3	0.20	0.676	0.4	1.000	0.93	0.4
116	21.87	3.04	38.31	7000	-4728	8447	7000	-4728.5	4145	0.592	0.018	0.00385	0.017	0.2	0.13	0.758	0.3	1.000	0.68	0.3
117	22.14	2.85	38.58	7000	-5142	8686	7000	-5142.2	3339	0.477	0.018	0.00431	0.015	0.2	0.14	0.799	0.3	1.000	0.73	0.2
118	22.40	2.64	38.84	7000	-5556	8937	7000	-5555.6	2440	0.349	0.019	0.00481	0.012	0.2	0.15	0.848	0.3	1.000	0.79	0.2
119	22.67	2.42	39.11	7000	-5969	9199	7000	-5968.7	1448	0.207	0.020	0.00535	0.007	0.2	0.15	0.907	0.3	1.000	0.85	0.1

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	1.910	7.60
Valor intermedio	11.335	6.650	7.511	1.910	
Valor final	22.670	0.000	4.433	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	0.00
	2	21.835	0.000	0.00	1000.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	3.76	34.56	34.56
	2	3.76	8.91	228.76	228.76
	3	8.91	22.67	34.56	34.56

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.90	2450.00	2780.00
Valor final	3.66	2450.00	1032.50

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.90	0.00	2450	2780	3706	2450	2780.0	-367	-0.150	0.030	0.01106	0.009	0.3	0.31	0.927	0.4	1.000	1.13	0.1
2	0.27	2.20	0.00	2450	2679	3631	2450	2679.5	-46	-0.019	0.028	0.00986	0.001	0.3	0.26	0.991	0.3	1.000	1.09	0.0
3	0.53	2.48	0.27	2450	2579	3557	2450	2578.8	464	0.190	0.027	0.00917	0.009	0.3	0.26	0.917	0.3	1.000	1.05	0.1
4	0.80	2.76	0.53	2450	2478	3485	2450	2478.0	954	0.389	0.026	0.00853	0.017	0.3	0.26	0.836	0.4	1.000	1.01	0.2
5	1.07	3.02	0.80	2450	2377	3414	2450	2377.2	1423	0.581	0.026	0.00794	0.024	0.3	0.27	0.762	0.4	1.000	0.97	0.3
6	1.33	3.28	1.07	2450	2276	3344	2995	-1488.6	807	0.270	0.086	0.01368	0.105	1.3	0.50	0.696	1.7	1.000	0.50	0.4
7	1.44	3.37	2.05	2450	2241	3320	3105	-1175.4	481	0.155	0.085	0.01035	0.057	1.1	0.32	0.833	1.3	1.000	0.38	0.2
8	1.53	3.46	3.42	2450	2208	3298	3198	-806.3	376	0.117	0.078	0.00628	0.035	0.9	0.18	0.888	1.1	1.000	0.25	0.1
9	1.64	3.55	4.12	2450	2177	3278	3234	-536.6	256	0.079	0.075	0.00396	0.021	0.8	0.11	0.928	0.9	1.000	0.17	0.1
10	1.74	3.64	4.67	2450	2148	3258	3242	-325.1	145	0.045	0.073	0.00234	0.012	0.8	0.06	0.960	0.8	1.000	0.10	0.0
11	1.83	3.73	5.15	2450	2119	3239	3236	-153.1	49	0.015	0.072	0.00109	0.004	0.8	0.03	0.987	0.8	1.000	0.05	0.0
12	1.94	3.81	5.56	2450	2092	3221	3196	403.0	-34	-0.011	0.065	0.00261	0.002	0.7	0.07	0.992	0.7	1.000	0.13	0.0
13	2.04	3.90	5.90	2450	2065	3204	3199	181.7	-45	-0.014	0.070	0.00127	0.003	0.7	0.03	0.988	0.7	1.000	0.06	0.0
14	2.13	3.98	6.20	2450	2038	3187	3150	-483.9	-68	-0.021	0.086	0.00422	0.008	0.9	0.11	0.977	0.9	1.000	0.15	0.0
15	2.33	4.14	6.73	2450	1988	3155	3108	544.3	-228	-0.073	0.070	0.00394	0.018	0.8	0.11	0.935	0.9	1.000	0.18	0.1
16	2.54	4.30	7.32	2450	1940	3125	3104	359.4	-212	-0.068	0.076	0.00282	0.020	0.8	0.08	0.934	0.9	1.000	0.12	0.1
17	2.73	4.46	7.83	2450	1894	3097	3068	424.5	-244	-0.080	0.079	0.00349	0.025	0.9	0.10	0.920	1.0	1.000	0.14	0.1
18	2.94	4.61	8.35	2450	1851	3070	3033	480.5	-258	-0.085	0.082	0.00415	0.029	0.9	0.12	0.910	1.1	1.000	0.16	0.1
19	3.13	4.76	8.84	2450	1809	3046	2999	529.4	-257	-0.086	0.085	0.00479	0.032	1.0	0.14	0.905	1.1	1.000	0.18	0.1
20	3.33	4.91	9.30	2450	1769	3022	2968	572.3	-241	-0.081	0.088	0.00543	0.033	1.0	0.15	0.906	1.2	1.000	0.19	0.1
21	3.54	5.05	9.73	2450	1732	3000	2937	610.3	-213	-0.072	0.091	0.00607	0.032	1.0	0.17	0.912	1.2	1.000	0.21	0.1
22	3.73	5.19	10.14	2450	1695	2979	2909	644.3	-173	-0.060	0.095	0.00672	0.029	1.1	0.19	0.924	1.2	1.000	0.22	0.1
23	3.94	5.33	10.53	2450	1626	2941	2869	643.2	-127	-0.044	0.098	0.00702	0.023	1.1	0.19	0.941	1.2	1.000	0.22	0.1
24	4.13	5.46	10.91	2450	1554	2901	2831	634.3	-80	-0.028	0.101	0.00723	0.016	1.1	0.19	0.960	1.2	1.000	0.22	0.0
25	4.33	5.58	11.26	2450	1483	2864	2795	622.5	-35	-0.012	0.104	0.00741	0.007	1.1	0.19	0.982	1.1	1.000	0.22	0.0
26	4.54	5.70	11.61	2450	1413	2828	2762	608.4	10	0.004	0.107	0.00755	0.002	1.1	0.19	0.994	1.1	1.000	0.22	0.0
27	4.74	5.81	11.94	2450	1345	2795	2731	592.1	53	0.019	0.110	0.00764	0.014	1.2	0.20	0.969	1.2	1.000	0.22	0.0
28	4.93	5.92	12.25	2450	1278	2763	2703	574.2	94	0.035	0.113	0.00770	0.026	1.2	0.21	0.943	1.4	1.000	0.21	0.1
29	5.13	6.02	12.56	2450	1211	2733	2676	554.8	133	0.050	0.116	0.00771	0.039	1.3	0.22	0.915	1.5	1.000	0.21	0.1
30	5.33	6.12	12.85	2450	1146	2705	2651	534.1	170	0.064	0.119	0.00767	0.054	1.4	0.22	0.887	1.6	1.000	0.20	0.1
31	5.54	6.21	13.14	2450	1081	2678	2577	730.3	203	0.079	0.118	0.01066	0.066	1.4	0.32	0.859	1.7	1.000	0.28	0.2
32	5.74	6.29	13.39	2450	1017	2653	2557	705.7	278	0.109	0.117	0.01029	0.090	1.5	0.33	0.806	1.9	1.000	0.28	0.2
33	5.93	6.37	13.61	2450	954	2629	2578	517.5	351	0.136	0.118	0.00758	0.115	1.6	0.26	0.755	2.1	1.000	0.20	0.3
34	6.13	6.45	13.85	2450	891	2607	2542	578.0	386	0.152	0.117	0.00855	0.129	1.7	0.30	0.725	2.2	1.000	0.23	0.3
35	6.33	6.52	14.08	2450	829	2586	2553	412.4	437	0.171	0.119	0.00614	0.148	1.8	0.23	0.688	2.4	1.000	0.16	0.4
36	6.54	6.58	14.31	2450	767	2567	2541	369.7	455	0.179	0.120	0.00560	0.160	1.9	0.22	0.667	2.5	1.000	0.15	0.4
37	6.74	6.64	14.55	2450	706	2550	2529	327.2	467	0.185	0.122	0.00504	0.170	1.9	0.20	0.651	2.6	0.977	0.13	0.4
38	6.93	6.70	14.79	2450	645	2534	2517	284.9	473	0.188	0.123	0.00446	0.177	2.0	0.18	0.640	2.6	0.960	0.11	0.4
39	7.13	6.75	15.02	2450	585	2519	2507	242.9	472	0.188	0.124	0.00386	0.183	2.0	0.16	0.633	2.7	0.950	0.10	0.4
40	7.33	6.80	15.25	2450	526	2506	2498	201.1	466	0.186	0.126	0.00324	0.185	2.0	0.13	0.632	2.7	0.947	0.08	0.4
41	7.54	6.84	15.48	2450	467	2494	2489	159.5	453	0.182	0.127	0.00261	0.186	2.1	0.11	0.635	2.7	0.953	0.06	0.4
42	7.74	6.87	15.70	2450	408	2484	2481	118.1	435	0.175	0.128	0.00196	0.183	2.0	0.08	0.644	2.7	0.966	0.05	0.4
43	7.93	6.90	15.93	2450	350	2475	2474	77.0	411	0.166	0.130	0.00129	0.177	2.0	0.05	0.658	2.7	0.988	0.03	0.4
44	8.13	6.93	16.15	2450	292	2467	2467	36.0	380	0.154	0.131	0.00061	0.168	2.0	0.02	0.679	2.6	1.000	0.01	0.4
45	8.34	6.95	16.36	2450	234	2461	2461	-4.8	345	0.140	0.132	0.00008	0.156	1.9	0.00	0.705	2.6	1.000	0.00	0.3
46	8.54	6.97	16.58	2450	177	2456	2456	-45.4	303	0.124	0.133	0.00079	0.141	1.9	0.03	0.737	2.5	1.000	0.02	0.3
47	8.73	6.98	16.79	2450	121	2453	2451	-85.8	256	0.105	0.135	0.00151	0.121	1.8	0.05	0.775	2.3	1.000	0.04	0.3
48	8.94	6.99	17.01	2450	69	2451	2448	-121.3	204	0.083	0.136	0.00215	0.098	1.7	0.07	0.819	2.2	1.000	0.05	0.2
49	9.13	6.99	17.22	2450	52	2451	2447	-122.6	151	0.062	0.137	0.00220	0.074	1.6	0.07	0.865	2.0	1.000	0.05	0.2
50	9.34	6.99	17.42	2450	35	2450	2447	-123.8	99	0.041	0.138	0.00224	0.050	1.6	0.06	0.910	1.8	1.000	0.05	0.1
51	9.54	7.00	17.63	2450	18	2450	2447	-124.8	50	0.021	0.139	0.00227	0.026	1.5	0.06	0.954	1.6	1.000	0.05	0.1
52	9.73	7.00	17.84	2450	1	2450	2447	-125.7	3	0.001	0.140	0.00230	0.002	1.4	0.06	0.997	1.5	1.000	0.05	0.0
53	9.94	7.00	18.04	2450	-15	2450	2447	-126.4	-42	-0.017	0.141	0.00233	0.022	1.5	0.06	0.961	1.6	1.000	0.05	0.0
54	10.13	7.00	18.25	2450	-31	2450	2447	-127.0	-85	-0.035	0.142	0.00235	0.045	1.6	0.07	0.921	1.8	1.000	0.05	0.1
55	10.34	6.99	18.45	2450	-47	2450	2447	-127.5	-126	-0.051	0.142	0.00238	0.067	1.7	0.07	0.883	2.0	1.000	0.05	0.1
56	10.54	6.99	18.65	2450	-63	2451	2447	-127.9	-164	-0.067	0.143	0.00239	0.088	1.7	0.07	0.846	2.1	1.000	0.05	0.2
57	10.73	6.98	18.85	2450	-79	2451	2448	-128.2	-201	-0.082	0.144	0.00241	0.108	1.8	0.08	0.811	2.3	1.000	0.05	0.2
58	10.94	6.97	19.05	2450	-95	2452	2448	-128.5	-235	-0.096	0.144	0.00242	0.127	1.9	0.08	0.779	2.5	1.000	0.05	0.3
59	11.13	6.97	19.25	2450	-111	2452	2447	-156.6	-267	-0.109	0.144	0.00295	0.145	2.0	0.10	0.748	2.6	1.000	0.06	0.3
60	11.34	6.96	19.45	2450	-126	2453	2452	-80.0	-303	-0.124	0.145	0.00152	0.167	2.1	0.05	0.713	2.8	1.000	0.03	0.3
61	11.54	6.95	19.65	2450	-142	2454	2452	-108.1	-318	-0.130	0.144	0.00204	0.173	2.1	0.07	0.700	2.8	1.000	0.04	0.4
62	11.73	6.93	19.85	2450	-157	2455	2453	-108.3	-336	-0.137	0.144	0.00204	0.182	2.2	0.08	0.684	2.9	1.000	0.04	0.4
63	11.94	6.92	20.06	2450	-173	2456	2454	-108.5	-353	-0.144	0.144	0.00204	0.190	2.2	0.08	0.669	2.9	1.000	0.04	0.4
64	12.13	6.91	20.26	2450	-189	2457	2455	-108.7	-367	-0.149	0.143	0.00203	0.197	2.2	0.08	0.657	3.0	0.986	0.04	0.4
65	12.34	6.89	20.46	2450	-205	2459	2456	-109.1	-379	-0.154	0.143	0.00203	0.201	2.3	0.08	0.648	3.0	0.972	0.04	0.4
66	12.54	6.87	20.66	2450	-221	2460	2458	-109.5	-388	-0.158	0.142	0.00203	0.205	2.3	0.08	0.641	3.0	0.961	0.04	0.4
67	12.73	6.85	20.86	2450	-237	2461	2459	-109.9	-396	-0.161	0.142	0.00203	0.206	2.3	0.08	0.636	3.1	0.954	0.04	0.4
68	12.94	6.83	21.07	2450	-254	2463	2461	-110.5	-401	-0.163	0.141	0.00203	0.207	2.3	0.08	0.633	3.0	0.950	0.04	0.4
69	13.13	6.81	21.27	2450	-270	2465	2462	-111.2	-405	-0.164	0.140	0.00202	0.206	2.3	0.08	0.633	3.0	0.950	0.05	0.4
70	13.34	6.79	21.48	2450	-287	2467	2464	-112.0	-406	-0.165	0.139	0.00202	0.203	2.2	0.08	0.635	3.0	0.953	0.05	0.4
71	13.54	6.76	21.68	2450	-304	2469	2466	-113.0	-405	-0.164	0.138	0.00202	0.199	2.2	0.08	0.639	3.0	0.959	0.05	0.4
72	13.73	6.74	21.89	2450	-321	2471	2468	-114.2	-402	-0.163	0.137	0.00203	0.194	2.2	0.08	0.645	2.9	0.968	0.05	0.4
73	13.94	6.71	22.10	2450	-339	2473	2471	-115.5	-398	-0.161	0.136	0.00203	0.188	2.1	0.08	0.653	2.8	0.980	0.05	0.4
74	14.13	6.68	22.31	2450	-357	2476	2473	-117.0	-391	-0.158	0.134	0.00204	0.181	2.1	0.08	0.663	2.8	0.995	0.05	0.4
75	14.34	6.65	22.53	2450	-375	2479	2476	-118.7	-382	-0.154	0.133	0.00204	0.173	2.0	0.08	0.675	2.7	1.000	0.05	0.4
76	14.54	6.62	22.74	2450	-394	2481	2478	-120.7	-371	-0.150	0.132	0.00205	0.165	2.0	0.08	0.688	2.6	1.000	0.05	0.4
77	14.73	6.59	22.96	2450	-413	2484	2481	-122.8	-359	-0.144	0.130	0.00206	0.155	1.9	0.08	0.702	2.5	1.000	0.05	0.3

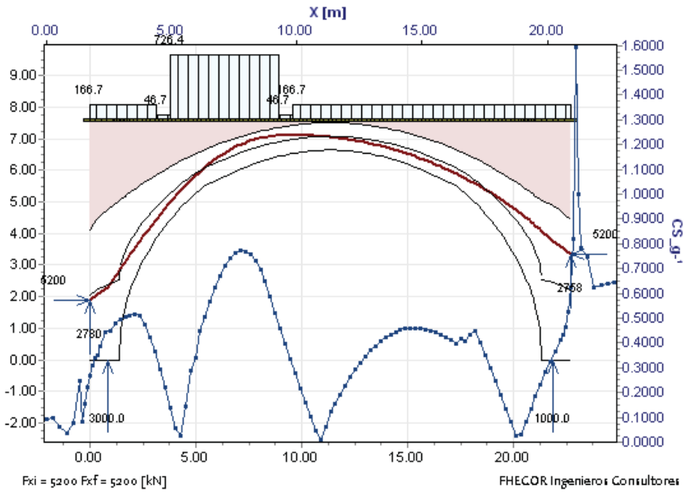
78	14.94	6.56	23.18	2450	-432	2488	2485	-125.3	-344	-0.138	0.129	0.00208	0.145	1.8	0.07	0.718	2.4	1.000	0.05	0.3
79	15.13	6.52	23.40	2450	-452	2491	2488	-127.9	-328	-0.132	0.127	0.00209	0.134	1.8	0.07	0.736	2.3	1.000	0.05	0.3
80	15.34	6.48	23.63	2450	-472	2495	2492	-130.8	-310	-0.124	0.126	0.00211	0.124	1.7	0.07	0.754	2.2	1.000	0.05	0.3
81	15.54	6.44	23.86	2450	-493	2499	2495	-134.0	-290	-0.116	0.124	0.00213	0.112	1.6	0.07	0.773	2.1	1.000	0.05	0.3
82	15.73	6.40	24.09	2450	-514	2503	2500	-137.5	-269	-0.107	0.122	0.00215	0.101	1.6	0.07	0.794	2.0	1.000	0.06	0.2
83	15.94	6.36	24.32	2450	-536	2508	2504	-141.3	-246	-0.098	0.121	0.00218	0.089	1.5	0.07	0.815	1.9	1.000	0.06	0.2
84	16.14	6.31	24.56	2450	-558	2513	2509	-145.4	-221	-0.088	0.119	0.00220	0.078	1.5	0.07	0.836	1.8	1.000	0.06	0.2
85	16.34	6.27	24.80	2450	-581	2518	2503	-270.3	-195	-0.078	0.116	0.00400	0.066	1.4	0.12	0.858	1.7	1.000	0.11	0.2
86	16.54	6.22	25.03	2450	-605	2524	2518	-173.3	-192	-0.076	0.117	0.00258	0.065	1.4	0.08	0.861	1.7	1.000	0.07	0.2
87	16.73	6.17	25.26	2450	-629	2529	2509	-319.9	-167	-0.066	0.114	0.00465	0.054	1.3	0.14	0.882	1.6	1.000	0.13	0.1
88	16.93	6.12	25.49	2450	-653	2536	2517	-306.3	-169	-0.067	0.115	0.00447	0.055	1.3	0.13	0.880	1.6	1.000	0.12	0.1
89	17.14	6.06	25.72	2450	-678	2542	2541	-79.7	-164	-0.064	0.118	0.00119	0.056	1.4	0.03	0.882	1.6	1.000	0.03	0.1
90	17.34	6.01	25.97	2450	-704	2549	2548	-63.8	-112	-0.044	0.115	0.00092	0.036	1.3	0.03	0.922	1.5	1.000	0.03	0.1
91	17.54	5.95	26.26	2450	-730	2557	2556	-47.0	-55	-0.021	0.111	0.00066	0.016	1.2	0.02	0.963	1.3	1.000	0.02	0.0
92	17.73	5.89	26.55	2450	-758	2565	2564	-29.4	8	0.003	0.108	0.00040	0.002	1.1	0.01	0.995	1.1	1.000	0.01	0.0
93	17.93	5.82	26.85	2450	-786	2573	2573	-10.6	77	0.030	0.104	0.00014	0.020	1.1	0.00	0.952	1.2	1.000	0.00	0.1
94	18.14	5.76	27.17	2450	-816	2582	2582	9.5	152	0.059	0.101	0.00012	0.036	1.1	0.00	0.910	1.3	1.000	0.00	0.1
95	18.34	5.69	27.50	2450	-847	2592	2592	31.1	233	0.090	0.097	0.00037	0.051	1.1	0.01	0.868	1.4	1.000	0.01	0.1
96	18.54	5.62	27.84	2450	-879	2603	2602	54.7	321	0.123	0.093	0.00063	0.065	1.2	0.02	0.826	1.5	1.000	0.02	0.2
97	18.73	5.55	28.20	2450	-912	2614	2613	80.4	415	0.159	0.090	0.00088	0.077	1.2	0.03	0.786	1.5	1.000	0.03	0.2
98	18.93	5.47	28.58	2450	-947	2627	2625	108.8	516	0.197	0.086	0.00115	0.088	1.2	0.04	0.746	1.6	1.000	0.04	0.3
99	19.14	5.39	28.97	2450	-984	2640	2636	140.4	624	0.237	0.083	0.00141	0.097	1.2	0.05	0.708	1.6	1.000	0.05	0.3
100	19.34	5.31	29.38	2450	-1022	2654	2649	175.8	738	0.279	0.080	0.00169	0.105	1.2	0.06	0.671	1.6	1.000	0.07	0.4
101	19.54	5.22	29.81	2450	-1061	2670	2661	216.1	860	0.323	0.076	0.00198	0.111	1.2	0.08	0.636	1.6	0.954	0.08	0.4
102	19.73	5.14	30.27	2450	-1103	2687	2674	262.0	989	0.370	0.073	0.00230	0.117	1.3	0.10	0.602	1.7	0.903	0.10	0.4
103	19.93	5.04	30.76	2450	-1147	2705	2687	315.3	1124	0.418	0.070	0.00265	0.121	1.3	0.12	0.570	1.7	0.854	0.12	0.5
104	20.14	4.95	31.27	2450	-1192	2725	2721	150.8	1342	0.493	0.065	0.00115	0.120	1.2	0.05	0.538	1.7	0.808	0.06	0.5
105	20.34	4.85	31.79	2450	-1240	2746	2671	638.0	1267	0.475	0.069	0.00529	0.134	1.4	0.26	0.518	1.8	0.776	0.24	0.5
106	20.54	4.75	32.38	2450	-1290	2769	2768	-58.6	1819	0.657	0.056	0.00038	0.116	1.2	0.02	0.480	1.6	0.720	0.02	0.6
107	20.64	4.69	32.88	2450	-1317	2781	2771	244.6	1807	0.652	0.058	0.00163	0.123	1.3	0.09	0.467	1.7	0.700	0.09	0.6
108	20.73	4.64	33.18	2450	-1344	2794	2701	715.0	1596	0.591	0.063	0.00535	0.137	1.4	0.30	0.458	1.9	0.687	0.26	0.6
109	20.84	4.58	33.52	2450	-1371	2808	2674	855.0	1605	0.600	0.063	0.00648	0.141	1.5	0.38	0.442	2.0	0.663	0.32	0.6
110	20.93	4.53	33.93	2450	-1400	2822	2629	1025.3	1578	0.600	0.064	0.00802	0.148	1.6	0.49	0.424	2.1	0.637	0.39	0.7
111	21.04	4.47	34.41	2450	-1430	2837	2551	1239.7	1485	0.582	0.066	0.01034	0.158	1.7	0.66	0.405	2.2	0.607	0.49	0.7
112	21.14	4.41	34.96	2450	-1460	2852	2409	1527.5	1262	0.524	0.072	0.01468	0.179	1.9	0.98	0.383	2.6	0.574	0.63	0.9
113	21.23	4.35	35.66	2450	-1493	2869	1956	2099.1	522	0.267	0.121	0.04139	0.311	3.5	2.99	0.355	4.6	0.533	1.07	1.0
114	21.34	4.29	37.03	2450	-1528	2888	2450	-1528.5	4349	1.775	0.025	0.00496	0.070	0.9	0.43	0.294	1.2	0.441	0.62	0.8
115	21.60	4.12	38.04	2450	-1629	2942	2450	-1629.4	4014	1.638	0.025	0.00536	0.067	0.8	0.41	0.339	1.0	0.509	0.67	0.7
116	21.87	3.95	38.31	2450	-730	2557	2450	-730.3	3686	1.504	0.026	0.00244	0.063	0.7	0.16	0.384	0.9	0.576	0.30	0.6
117	22.14	3.86	38.58	2450	-831	2587	2450	-831.1	3657	1.493	0.026	0.00286	0.066	0.7	0.20	0.370	1.0	0.555	0.34	0.7
118	22.40	3.77	38.84	2450	-932	2621	2450	-931.8	3607	1.472	0.027	0.00331	0.070	0.8	0.24	0.358	1.0	0.538	0.38	0.7
119	22.67	3.66	39.11	2450	-1033	2659	2450	-1032.5	3536	1.443	0.028	0.00380	0.073	0.8	0.28	0.349	1.1	0.523	0.42	0.7

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

7_ELU_Monoarco AXIL_BEFECT_Vía simple



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	1.910	7.60
Valor intermedio	11.335	6.650	7.511	1.910	
Valor final	22.670	0.000	4.433	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	3000.00
	2	21.835	0.000	0.00	1000.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	3.13	166.66	166.66
	2	3.13	3.76	46.66	46.66
	3	3.76	8.91	726.36	726.36
	4	8.91	9.54	46.66	46.66
	5	9.54	22.67	166.66	166.66

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.90	5200.00	2780.00
Valor final	3.36	5200.00	2758.40

Resultados de cálculo

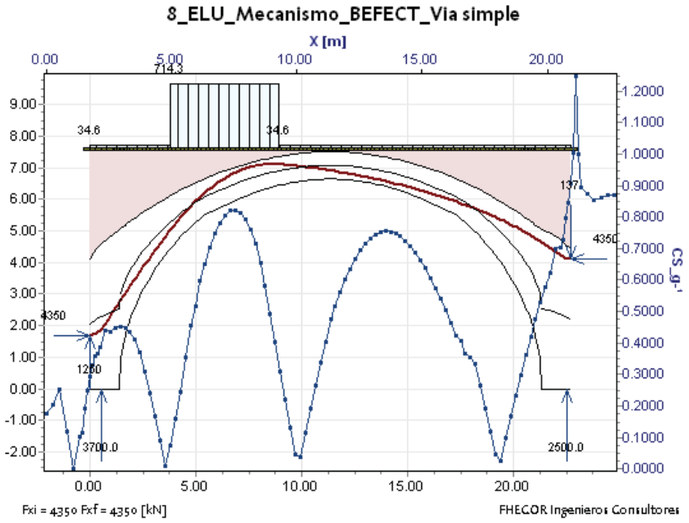
n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.90	0.00	5200	2780	5896	5200	2780.0	-780	-0.150	0.065	0.01106	0.019	0.7	0.31	0.927	0.8	1.000	0.53	0.1
2	0.27	2.04	0.00	5200	2644	5834	5200	2644.2	-921	-0.177	0.060	0.00973	0.019	0.7	0.27	0.920	0.8	1.000	0.51	0.1
3	0.53	2.17	0.27	5200	2508	5773	5200	2508.2	-639	-0.123	0.058	0.00892	0.012	0.6	0.24	0.946	0.7	1.000	0.48	0.1
4	0.80	2.30	0.53	5200	2372	5716	5200	2372.2	-381	-0.073	0.056	0.00816	0.007	0.6	0.22	0.969	0.6	1.000	0.46	0.0
5	1.07	2.55	0.80	5200	5236	7379	5200	5236.1	553	0.106	0.054	0.01748	0.009	0.6	0.47	0.956	0.6	1.000	1.01	0.1
6	1.33	2.81	1.07	5200	5100	7284	6607	-3064.7	702	0.106	0.190	0.02817	0.091	2.2	0.82	0.880	2.6	1.000	0.46	0.2
7	1.44	2.91	2.05	5200	5051	7249	6854	-2361.6	-352	-0.051	0.189	0.02079	0.042	2.0	0.57	0.945	2.3	1.000	0.34	0.1
8	1.53	3.01	3.42	5200	5006	7218	7053	-1534.0	-944	-0.134	0.172	0.01195	0.088	2.0	0.35	0.872	2.4	1.000	0.22	0.2
9	1.64	3.11	4.12	5200	4961	7187	7127	-925.2	-1430	-0.201	0.164	0.00683	0.119	2.1	0.21	0.818	2.6	1.000	0.13	0.2
10	1.74	3.20	4.67	5200	4919	7158	7144	-444.4	-1817	-0.254	0.161	0.00320	0.145	2.1	0.11	0.775	2.8	1.000	0.06	0.3
11	1.83	3.29	5.15	5200	4877	7129	7129	-50.3	-2119	-0.297	0.159	0.00036	0.166	2.2	0.01	0.740	2.9	1.000	0.01	0.3
12	1.94	3.39	5.56	5200	4836	7101	7001	1186.9	-2553	-0.365	0.142	0.00769	0.164	2.1	0.28	0.710	2.7	1.000	0.17	0.3
13	2.04	3.48	5.90	5200	4796	7074	7037	716.6	-2440	-0.347	0.153	0.00499	0.181	2.2	0.18	0.704	3.0	1.000	0.10	0.4
14	2.13	3.57	6.20	5200	4756	7047	7008	-742.1	-2045	-0.292	0.191	0.00647	0.238	2.8	0.24	0.688	3.8	1.000	0.11	0.4
15	2.33	3.75	6.73	5200	4679	6996	6820	1557.2	-2828	-0.415	0.154	0.01128	0.227	2.5	0.46	0.632	3.3	0.948	0.23	0.4
16	2.54	3.93	7.32	5200	4605	6946	6846	1177.2	-2636	-0.385	0.168	0.00923	0.249	2.7	0.38	0.630	3.6	0.945	0.17	0.4
17	2.73	4.11	7.83	5200	4533	6898	6766	1345.4	-2612	-0.386	0.174	0.01107	0.271	2.9	0.47	0.611	3.9	0.916	0.20	0.5
18	2.94	4.28	8.35	5200	4463	6853	6688	1491.9	-2535	-0.379	0.180	0.01287	0.289	3.1	0.55	0.599	4.1	0.899	0.22	0.5
19	3.13	4.45	8.84	5200	4396	6809	6613	1621.2	-2414	-0.365	0.187	0.01467	0.303	3.2	0.63	0.595	4.3	0.893	0.25	0.5
20	3.33	4.62	9.30	5200	4354	6782	6550	1756.8	-2253	-0.344	0.194	0.01668	0.311	3.3	0.71	0.600	4.4	0.900	0.27	0.5
21	3.54	4.79	9.73	5200	4313	6756	6489	1880.3	-2053	-0.316	0.202	0.01871	0.311	3.4	0.78	0.614	4.5	0.921	0.29	0.5
22	3.73	4.95	10.14	5200	4274	6731	6429	1993.9	-1816	-0.283	0.209	0.02078	0.302	3.4	0.84	0.639	4.5	0.958	0.31	0.5
23	3.94	5.11	10.53	5200	4118	6633	6328	1987.5	-1550	-0.245	0.216	0.02168	0.282	3.3	0.83	0.673	4.4	1.000	0.31	0.5
24	4.13	5.27	10.91	5200	3946	6528	6228	1956.2	-1288	-0.207	0.222	0.02230	0.256	3.2	0.81	0.711	4.3	1.000	0.31	0.4
25	4.33	5.42	11.26	5200	3776	6426	6134	1916.3	-1035	-0.169	0.228	0.02280	0.225	3.1	0.78	0.754	4.1	1.000	0.31	0.4
26	4.54	5.56	11.61	5200	3607	6328	6046	1869.7	-792	-0.131	0.234	0.02319	0.187	3.0	0.74	0.801	3.8	1.000	0.31	0.3
27	4.74	5.69	11.94	5200	3439	6234	5964	1816.7	-560	-0.094	0.240	0.02344	0.143	2.9	0.71	0.851	3.6	1.000	0.30	0.2
28	4.93	5.82	12.25	5200	3272	6144	5887	1758.4	-341	-0.058	0.247	0.02357	0.094	2.8	0.67	0.905	3.3	1.000	0.30	0.1
29	5.13	5.95	12.56	5200	3106	6057	5815	1695.5	-134	-0.023	0.252	0.02355	0.040	2.7	0.63	0.961	2.9	1.000	0.29	0.1
30	5.33	6.06	12.85	5200	2941	5974	5748	1628.3	60	0.010	0.258	0.02339	0.019	2.7	0.61	0.982	2.8	1.000	0.28	0.0
31	5.54	6.17	13.14	5200	2777	5895	5535	2027.2	238	0.043	0.252	0.02959	0.078	2.8	0.82	0.923	3.2	1.000	0.37	0.1
32	5.74	6.28	13.39	5200	2614	5820	5484	1948.4	497	0.091	0.250	0.02840	0.162	3.1	0.87	0.838	3.8	1.000	0.36	0.3
33	5.93	6.37	13.61	5200	2451	5749	5545	1517.6	749	0.135	0.254	0.02222	0.246	3.4	0.75	0.757	4.5	1.000	0.27	0.3
34	6.13	6.46	13.85	5200	2288	5681	5445	1620.3	906	0.166	0.252	0.02396	0.304	3.7	0.88	0.698	4.9	1.000	0.30	0.4
35	6.33	6.55	14.08	5200	2127	5618	5480	1237.4	1096	0.200	0.255	0.01842	0.373	4.1	0.75	0.635	5.5	0.952	0.23	0.5
36	6.54	6.63	14.31	5200	1965	5559	5446	1117.3	1207	0.222	0.258	0.01692	0.424	4.5	0.74	0.589	6.0	0.883	0.21	0.6
37	6.74	6.70	14.55	5200	1805	5504	5413	997.1	1296	0.239	0.260	0.01535	0.471	4.9	0.72	0.548	6.5	0.822	0.18	0.6
38	6.93	6.77	14.79	5200	1644	5454	5383	876.5	1365	0.254	0.263	0.01371	0.512	5.3	0.69	0.514	7.0	0.771	0.16	0.7
39	7.13	6.83	15.02	5200	1485	5408	5355	755.9	1414	0.264	0.266	0.01200	0.547	5.6	0.63	0.486	7.5	0.729	0.14	0.7
40	7.33	6.88	15.25	5200	1326	5366	5329	635.0	1444	0.271	0.268	0.01023	0.575	5.9	0.57	0.465	7.9	0.697	0.12	0.7
41	7.54	6.93	15.48	5200	1167	5329	5304	514.0	1453	0.274	0.271	0.00840	0.595	6.2	0.48	0.451	8.2	0.676	0.10	0.8
42	7.74	6.97	15.70	5200	1009	5297	5282	392.9	1444	0.273	0.274	0.00651	0.608	6.3	0.38	0.445	8.4	0.667	0.07	0.8
43	7.93	7.01	15.93	5200	851	5269	5262	271.7	1415	0.269	0.276	0.00456	0.611	6.3	0.26	0.446	8.5	0.670	0.05	0.8
44	8.13	7.04	16.15	5200	694	5246	5244	150.3	1368	0.261	0.279	0.00255	0.605	6.3	0.14	0.457	8.4	0.685	0.03	0.8
45	8.34	7.06	16.36	5200	537	5228	5228	29.0	1301	0.249	0.281	0.00050	0.590	6.1	0.03	0.475	8.1	0.713	0.01	0.7
46	8.54	7.08	16.58	5200	380	5214	5213	-92.5	1216	0.233	0.283	0.00161	0.563	5.8	0.08	0.503	7.7	0.754	0.02	0.7
47	8.73	7.09	16.79	5200	224	5205	5200	-214.1	1112	0.214	0.286	0.00376	0.526	5.4	0.18	0.539	7.3	0.809	0.04	0.6
48	8.94	7.09	17.01	5200	85	5201	5191	-318.6	990	0.191	0.288	0.00565	0.478	5.1	0.25	0.585	6.7	0.878	0.06	0.6
49	9.13	7.10	17.22	5200	65	5200	5191	-304.6	867	0.167	0.290	0.00545	0.426	4.7	0.22	0.633	6.3	0.950	0.06	0.5
50	9.34	7.10	17.42	5200	46	5200	5192	-290.4	752	0.145	0.293	0.00524	0.375	4.4	0.20	0.680	5.9	1.000	0.06	0.5
51	9.54	7.10	17.63	5200	27	5200	5193	-276.3	644	0.124	0.295	0.00503	0.327	4.2	0.18	0.723	5.5	1.000	0.05	0.4
52	9.73	7.10	17.84	5200	-16	5200	5192	-285.3	541	0.104	0.297	0.00523	0.278	4.0	0.18	0.766	5.2	1.000	0.05	0.3
53	9.94	7.10	18.04	5200	-59	5200	5192	-294.8	441	0.085	0.299	0.00544	0.230	3.8	0.17	0.808	4.8	1.000	0.06	0.3
54	10.13	7.10	18.25	5200	-101	5201	5192	-304.3	344	0.066	0.301	0.00564	0.181	3.6	0.17	0.849	4.5	1.000	0.06	0.2
55	10.34	7.09	18.45	5200	-144	5202	5193	-313.9	250	0.048	0.302	0.00585	0.133	3.5	0.17	0.890	4.1	1.000	0.06	0.2
56	10.54	7.09	18.65	5200	-186	5203	5193	-323.3	158	0.031	0.303	0.00604	0.085	3.4	0.17	0.930	3.8	1.000	0.06	0.1
57	10.73	7.08	18.85	5200	-228	5205	5194	-332.5	70	0.013	0.305	0.00624	0.038	3.2	0.17	0.969	3.4	1.000	0.06	0.0
58	10.94	7.07	19.05	5200	-270	5207	5196	-341.8	-16	-0.003	0.305	0.00643	0.009	3.2	0.17	0.993	3.2	1.000	0.07	0.0
59	11.13	7.06	19.25	5200	-313	5209	5193	-410.4	-99	-0.019	0.306	0.00773	0.054	3.3	0.21	0.956	3.6	1.000	0.08	0.1
60	11.34	7.04	19.45	5200	-355	5212	5206	-256.7	-191	-0.037	0.308	0.00487	0.105	3.5	0.14	0.915	4.0	1.000	0.05	0.1
61	11.54	7.03	19.65	5200	-397	5215	5205	-325.3	-241	-0.046	0.306	0.00613	0.131	3.5	0.18	0.893	4.2	1.000	0.06	0.2
62	11.73	7.01	19.85	5200	-439	5218	5208	-334.4	-300	-0.058	0.306	0.00629	0.163	3.6	0.19	0.867	4.4	1.000	0.06	0.2
63	11.94	7.00	20.06	5200	-481	5222	5211	-343.5	-356	-0.068	0.306	0.00645	0.192	3.7	0.20	0.843	4.6	1.000	0.07	0.2
64	12.13	6.98	20.26	5200	-523	5226	5214	-352.7	-410	-0.079	0.305	0.00660	0.220	3.8	0.21	0.820	4.8	1.000	0.07	0.3
65	12.34	6.96	20.46	5200	-566	5231	5218	-361.9	-460	-0.088	0.304	0.00674	0.245	3.9	0.22	0.799	5.0	1.000	0.07	0.3
66	12.54	6.93	20.66	5200	-608	5235	5222	-371.1	-508	-0.097	0.303	0.00688	0.268	4.0	0.23	0.779	5.2	1.000	0.07	0.3
67	12.73	6.91	20.86	5200	-651	5241	5227	-380.2	-553	-0.106	0.301	0.00701	0.288	4.1	0.24	0.761	5.3	1.000	0.07	0.3
68	12.94	6.88	21.07	5200	-693	5246	5232	-389.5	-595	-0.114	0.300	0.00714	0.306	4.1	0.25	0.744	5.4	1.000	0.07	0.4
69	13.13	6.86	21.27	5200	-736	5252	5237	-398.8	-634	-0.121	0.298	0.00726	0.322	4.2	0.26	0.730	5.5	1.000	0.08	0.4
70	13.34	6.83	21.48	5200	-780	5258	5242	-408.0	-670	-0.128	0.296	0.00737	0.335	4.2	0.26	0.717	5.6	1.000	0.08	0.4
71	13.54	6.80	21.68	5200	-823	5265	5248	-417.3	-704	-0.134	0.294	0.00747	0.346	4.3	0.27	0.705	5.7	1.000	0.08	0.4
72	13.73	6.76	21.89	5200	-867	5272	5254	-426.5	-735	-0.140	0.292	0.00757	0.355	4.3	0.28	0.696	5.7	1.000	0.08	0.4
73	13.94	6.73	22.10	5200	-911	5279	5261	-435.9	-762	-0.145	0.289	0.00766	0.361	4.3	0.29	0.688	5.8	1.000	0.08	0.4
74	14.13	6.69	22.31	5200	-955	5287	5268	-445.4	-787	-0.149	0.286	0.00775	0.365	4.3	0.29	0.681	5.8	1.000	0.08	0.5
75	14.34	6.65	22.53	5200	-1000	5295	5276	-454.7	-809	-0.153	0.284	0.00782	0.367	4.3	0.30	0.676	5.7	1.000	0.09	0.5
76	14.54	6.62	22.74	5200	-1045	5304	5284	-464.2	-828	-0.157	0.281	0.00790	0.367	4.3	0.30	0.673	5.7	1.000	0.09	0.5
77	14.73	6.57	22.96	5200	-1090	5313	5292	-473.7	-845	-0.160	0.278	0.00796	0.365	4.3	0.30	0.671	5.7	1.000	0.09	0.5

78	14.94	6.53	23.18	5200	-1136	5323	5301	-483.3	-858	-0.162	0.275	0.00802	0.362	4.2	0.31	0.671	5.6	1.000	0.09	0.5
79	15.13	6.49	23.40	5200	-1182	5333	5310	-492.9	-869	-0.164	0.271	0.00806	0.356	4.2	0.31	0.672	5.5	1.000	0.09	0.5
80	15.34	6.44	23.63	5200	-1229	5343	5320	-502.5	-876	-0.165	0.268	0.00811	0.349	4.1	0.31	0.674	5.4	1.000	0.09	0.5
81	15.54	6.39	23.86	5200	-1276	5354	5330	-512.2	-881	-0.165	0.265	0.00814	0.341	4.0	0.31	0.678	5.3	1.000	0.10	0.4
82	15.73	6.34	24.09	5200	-1324	5366	5340	-521.9	-883	-0.165	0.261	0.00817	0.332	3.9	0.31	0.683	5.2	1.000	0.10	0.4
83	15.94	6.29	24.32	5200	-1372	5378	5352	-531.6	-881	-0.165	0.258	0.00819	0.321	3.8	0.31	0.689	5.1	1.000	0.10	0.4
84	16.14	6.24	24.56	5200	-1421	5391	5363	-541.3	-877	-0.164	0.254	0.00821	0.309	3.7	0.30	0.696	5.0	1.000	0.10	0.4
85	16.34	6.18	24.80	5200	-1470	5404	5343	-808.6	-871	-0.163	0.247	0.01197	0.292	3.6	0.44	0.704	4.8	1.000	0.15	0.4
86	16.54	6.12	25.03	5200	-1520	5418	5384	-600.9	-912	-0.169	0.251	0.00895	0.310	3.7	0.33	0.691	5.0	1.000	0.11	0.4
87	16.73	6.06	25.26	5200	-1570	5432	5355	-913.3	-908	-0.170	0.243	0.01328	0.294	3.6	0.49	0.698	4.8	1.000	0.17	0.4
88	16.93	6.00	25.49	5200	-1621	5447	5375	-882.9	-961	-0.179	0.245	0.01290	0.314	3.7	0.49	0.680	4.9	1.000	0.16	0.4
89	17.14	5.94	25.72	5200	-1673	5462	5448	-396.1	-997	-0.183	0.253	0.00589	0.338	3.9	0.23	0.666	5.2	1.000	0.07	0.5
90	17.34	5.87	25.97	5200	-1725	5479	5467	-359.1	-933	-0.171	0.246	0.00518	0.297	3.6	0.19	0.698	4.8	1.000	0.07	0.4
91	17.54	5.81	26.26	5200	-1778	5496	5486	-319.1	-856	-0.156	0.239	0.00445	0.255	3.4	0.16	0.733	4.4	1.000	0.06	0.4
92	17.73	5.74	26.55	5200	-1832	5513	5506	-276.3	-765	-0.139	0.232	0.00372	0.213	3.1	0.12	0.770	4.0	1.000	0.05	0.3
93	17.93	5.67	26.85	5200	-1887	5532	5527	-229.9	-661	-0.120	0.224	0.00298	0.170	2.8	0.09	0.810	3.6	1.000	0.04	0.2
94	18.14	5.59	27.17	5200	-1943	5551	5548	-179.4	-541	-0.098	0.216	0.00224	0.129	2.6	0.07	0.851	3.2	1.000	0.03	0.2
95	18.34	5.52	27.50	5200	-2000	5571	5570	-124.5	-406	-0.073	0.209	0.00149	0.089	2.4	0.04	0.893	2.8	1.000	0.02	0.1
96	18.54	5.44	27.84	5200	-2059	5593	5592	-64.1	-254	-0.045	0.201	0.00074	0.051	2.2	0.02	0.936	2.5	1.000	0.01	0.1
97	18.73	5.36	28.20	5200	-2119	5615	5615	2.3	-85	-0.015	0.193	0.00002	0.016	2.0	0.00	0.980	2.1	1.000	0.00	0.0
98	18.93	5.28	28.58	5200	-2180	5638	5638	75.9	102	0.018	0.185	0.00080	0.017	1.9	0.02	0.977	2.0	1.000	0.01	0.0
99	19.14	5.19	28.97	5200	-2243	5663	5661	157.6	308	0.054	0.178	0.00159	0.048	2.0	0.04	0.933	2.2	1.000	0.03	0.1
100	19.34	5.10	29.38	5200	-2307	5689	5683	249.1	533	0.094	0.171	0.00240	0.076	2.0	0.07	0.889	2.3	1.000	0.04	0.1
101	19.54	5.01	29.81	5200	-2373	5716	5705	352.4	779	0.137	0.164	0.00324	0.101	2.0	0.10	0.846	2.5	1.000	0.06	0.2
102	19.73	4.92	30.27	5200	-2441	5744	5725	469.3	1045	0.183	0.157	0.00412	0.123	2.0	0.13	0.804	2.6	1.000	0.08	0.2
103	19.93	4.83	30.76	5200	-2511	5775	5743	603.1	1332	0.232	0.151	0.00506	0.144	2.0	0.17	0.761	2.7	1.000	0.11	0.3
104	20.14	4.73	31.27	5200	-2583	5806	5800	274.1	1737	0.299	0.138	0.00209	0.155	2.0	0.07	0.720	2.6	1.000	0.05	0.3
105	20.34	4.63	31.79	5200	-2657	5840	5685	1334.7	1729	0.304	0.147	0.01107	0.182	2.2	0.41	0.691	2.9	1.000	0.23	0.4
106	20.54	4.52	32.38	5200	-2734	5875	5874	-120.1	2684	0.457	0.119	0.00078	0.172	1.9	0.03	0.638	2.5	0.957	0.02	0.4
107	20.64	4.47	32.88	5200	-2774	5894	5869	536.7	2731	0.465	0.122	0.00358	0.186	2.0	0.15	0.620	2.7	0.929	0.09	0.4
108	20.73	4.42	33.18	5200	-2814	5913	5707	1545.0	2451	0.429	0.133	0.01155	0.210	2.3	0.49	0.606	3.0	0.909	0.27	0.5
109	20.84	4.36	33.52	5200	-2855	5932	5635	1852.7	2529	0.449	0.134	0.01405	0.223	2.4	0.62	0.583	3.1	0.874	0.33	0.5
110	20.93	4.31	33.93	5200	-2897	5952	5522	2223.2	2548	0.461	0.135	0.01739	0.239	2.5	0.80	0.557	3.3	0.836	0.40	0.6
111	21.04	4.25	34.41	5200	-2939	5973	5336	2684.0	2455	0.460	0.139	0.02238	0.262	2.7	1.08	0.530	3.6	0.795	0.50	0.8
112	21.14	4.19	34.96	5200	-2984	5995	5009	3294.5	2134	0.426	0.150	0.03166	0.302	3.1	1.63	0.498	4.1	0.747	0.66	1.6
113	21.23	4.14	35.66	5200	-3029	6018	4014	4483.3	897	0.224	0.247	0.08841	0.535	5.5	4.94	0.460	7.4	0.689	1.12	1.0
114	21.34	4.08	37.03	5200	-3078	6043	5200	-3078.0	8128	1.563	0.053	0.00999	0.131	1.4	0.68	0.378	1.9	0.567	0.59	0.8
115	21.60	3.92	38.04	5200	-3214	6113	5200	-3214.1	7472	1.437	0.053	0.01058	0.124	1.3	0.65	0.420	1.7	0.630	0.62	0.7
116	21.87	3.75	38.31	5200	-2350	5706	5200	-2350.3	6814	1.310	0.054	0.00785	0.116	1.2	0.43	0.464	1.6	0.695	0.45	0.6
117	22.14	3.63	38.58	5200	-2486	5764	5200	-2486.4	6549	1.259	0.056	0.00856	0.119	1.2	0.47	0.469	1.6	0.703	0.48	0.6
118	22.40	3.50	38.84	5200	-2622	5824	5200	-2622.4	6260	1.204	0.058	0.00932	0.121	1.2	0.50	0.475	1.7	0.713	0.50	0.6
119	22.67	3.36	39.11	5200	-2758	5886	5200	-2758.4	5948	1.144	0.060	0.01015	0.123	1.3	0.54	0.484	1.7	0.726	0.53	0.6

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	1.910	7.60
Valor intermedio	11.335	6.650	7.511	1.910	
Valor final	22.670	0.000	4.433	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.500	0.000	0.00	3700.00
	2	22.500	0.000	0.00	2500.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	3.76	34.56	34.56
	2	3.76	8.91	714.26	714.26
	3	8.91	22.67	34.56	34.56

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.70	4350.00	1250.00
Valor final	4.09	4350.00	-137.16

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.70	0.00	4350	1250	4526	4350	1250.0	-1522	-0.350	0.027	0.00249	0.018	0.7	0.15	0.829	0.8	1.000	0.29	0.2
2	0.27	1.77	0.00	4350	1149	4499	4350	1149.5	-1926	-0.443	0.025	0.00212	0.020	0.6	0.14	0.800	0.8	1.000	0.26	0.2
3	0.53	1.87	0.27	4350	4749	6440	4350	4748.8	-1847	-0.424	0.024	0.00844	0.018	0.6	0.53	0.815	0.8	1.000	1.09	0.3
4	0.80	2.16	0.53	4350	4648	6366	4350	4648.0	-921	-0.212	0.023	0.00800	0.008	0.5	0.45	0.911	0.6	1.000	1.07	0.1
5	1.07	2.44	0.80	4350	4547	6293	4350	4547.2	-11	-0.003	0.023	0.00759	0.000	0.5	0.39	0.999	0.5	1.000	1.05	0.0
6	1.33	2.72	1.07	4350	4446	6220	5696	-2500.2	407	0.072	0.082	0.01149	0.026	1.8	0.64	0.919	2.1	1.000	0.44	0.1
7	1.44	2.82	2.05	4350	4411	6195	5899	-1892.0	-553	-0.094	0.081	0.00833	0.033	1.9	0.48	0.899	2.2	1.000	0.32	0.1
8	1.53	2.92	3.42	4350	4378	6172	6059	-1176.9	-1113	-0.184	0.074	0.00458	0.052	1.8	0.29	0.824	2.3	1.000	0.19	0.2
9	1.64	3.02	4.12	4350	4347	6150	6116	-650.1	-1555	-0.254	0.071	0.00240	0.065	1.9	0.16	0.770	2.4	1.000	0.11	0.2
10	1.74	3.12	4.67	4350	4318	6129	6125	-233.1	-1895	-0.309	0.069	0.00084	0.075	1.9	0.06	0.727	2.6	1.000	0.04	0.3
11	1.83	3.22	5.15	4350	4289	6109	6108	109.8	-2152	-0.352	0.068	0.00039	0.084	2.0	0.03	0.691	2.7	1.000	0.02	0.3
12	1.94	3.32	5.56	4350	4262	6090	5975	1173.5	-2534	-0.424	0.061	0.00380	0.082	1.9	0.29	0.663	2.5	0.994	0.20	0.4
13	2.04	3.41	5.90	4350	4235	6071	6021	777.7	-2406	-0.400	0.066	0.00271	0.089	2.0	0.21	0.659	2.7	0.988	0.13	0.4
14	2.13	3.51	6.20	4350	4208	6052	6034	-468.7	-2004	-0.332	0.082	0.00204	0.117	2.6	0.16	0.645	3.5	0.968	0.08	0.4
15	2.33	3.70	6.73	4350	4158	6018	5824	1515.3	-2670	-0.458	0.066	0.00549	0.107	2.3	0.48	0.593	3.0	0.889	0.26	0.4
16	2.54	3.89	7.32	4350	4110	5985	5862	1203.8	-2449	-0.418	0.072	0.00472	0.115	2.5	0.41	0.598	3.3	0.897	0.21	0.4
17	2.73	4.08	7.83	4350	4064	5953	5795	1361.7	-2370	-0.409	0.074	0.00560	0.123	2.6	0.49	0.588	3.5	0.882	0.23	0.4
18	2.94	4.27	8.35	4350	4021	5924	5730	1501.5	-2240	-0.391	0.077	0.00648	0.128	2.7	0.57	0.586	3.6	0.880	0.26	0.5
19	3.13	4.45	8.84	4350	3979	5895	5667	1626.7	-2068	-0.365	0.080	0.00736	0.130	2.8	0.64	0.595	3.7	0.893	0.29	0.4
20	3.33	4.63	9.30	4350	3939	5869	5605	1739.5	-1857	-0.331	0.083	0.00826	0.128	2.8	0.69	0.614	3.7	0.922	0.31	0.4
21	3.54	4.81	9.73	4350	3902	5843	5545	1842.0	-1614	-0.291	0.086	0.00916	0.122	2.7	0.73	0.645	3.7	0.967	0.33	0.4
22	3.73	4.99	10.14	4350	3865	5819	5488	1936.1	-1343	-0.245	0.089	0.01009	0.112	2.7	0.75	0.687	3.6	1.000	0.35	0.4
23	3.94	5.17	10.53	4350	3711	5718	5389	1911.4	-1049	-0.195	0.092	0.01042	0.096	2.6	0.72	0.740	3.4	1.000	0.35	0.3
24	4.13	5.33	10.91	4350	3542	5610	5291	1862.9	-769	-0.145	0.094	0.01062	0.077	2.4	0.68	0.797	3.1	1.000	0.35	0.2
25	4.33	5.49	11.26	4350	3374	5505	5200	1807.1	-503	-0.097	0.097	0.01075	0.055	2.3	0.64	0.859	2.8	1.000	0.35	0.2
26	4.54	5.64	11.61	4350	3207	5405	5115	1745.2	-255	-0.050	0.099	0.01082	0.030	2.2	0.60	0.924	2.5	1.000	0.34	0.1
27	4.74	5.79	11.94	4350	3042	5308	5036	1677.9	-23	-0.004	0.102	0.01083	0.003	2.1	0.56	0.993	2.1	1.000	0.33	0.0
28	4.93	5.92	12.25	4350	2877	5215	4962	1605.9	192	0.039	0.104	0.01076	0.026	2.3	0.59	0.936	2.5	1.000	0.32	0.1
29	5.13	6.05	12.56	4350	2714	5127	4893	1530.1	390	0.080	0.106	0.01063	0.058	2.5	0.63	0.864	3.1	1.000	0.31	0.2
30	5.33	6.17	12.85	4350	2551	5043	4830	1450.4	571	0.118	0.108	0.01042	0.090	2.8	0.68	0.792	3.6	1.000	0.30	0.2
31	5.54	6.29	13.14	4350	2390	4963	4640	1761.7	726	0.156	0.106	0.01286	0.118	3.0	0.92	0.720	4.0	1.000	0.38	0.4
32	5.74	6.39	13.39	4350	2229	4888	4593	1671.8	950	0.207	0.105	0.01219	0.155	3.4	0.99	0.630	4.5	0.945	0.36	0.5
33	5.93	6.49	13.61	4350	2068	4817	4641	1287.3	1169	0.252	0.106	0.00943	0.192	4.0	0.88	0.548	5.3	0.822	0.28	0.5
34	6.13	6.58	13.85	4350	1908	4750	4554	1349.4	1294	0.284	0.105	0.00998	0.217	4.5	1.06	0.485	5.9	0.727	0.30	0.6
35	6.33	6.67	14.08	4350	1749	4688	4579	1005.4	1449	0.316	0.107	0.00749	0.246	5.2	0.91	0.423	6.9	0.634	0.22	0.7
36	6.54	6.74	14.31	4350	1590	4631	4547	881.2	1528	0.336	0.108	0.00667	0.269	5.9	0.91	0.376	7.8	0.564	0.19	0.7
37	6.74	6.81	14.55	4350	1432	4580	4517	757.0	1585	0.351	0.109	0.00583	0.288	6.6	0.89	0.338	8.8	0.506	0.17	0.7
38	6.93	6.87	14.79	4350	1274	4533	4488	632.6	1621	0.361	0.110	0.00495	0.304	7.3	0.83	0.307	9.8	0.461	0.14	0.8
39	7.13	6.93	15.02	4350	1117	4491	4462	508.1	1636	0.367	0.111	0.00403	0.316	8.0	0.72	0.286	10.6	0.429	0.11	0.8
40	7.33	6.98	15.25	4350	960	4455	4438	383.6	1630	0.367	0.112	0.00309	0.324	8.4	0.58	0.274	11.2	0.411	0.09	0.8
41	7.54	7.02	15.48	4350	804	4424	4416	258.9	1604	0.363	0.113	0.00212	0.328	8.5	0.40	0.272	11.3	0.408	0.06	0.8
42	7.74	7.05	15.70	4350	648	4398	4396	134.1	1557	0.354	0.114	0.00111	0.328	8.3	0.20	0.281	11.1	0.421	0.03	0.8
43	7.93	7.08	15.93	4350	493	4378	4378	9.3	1490	0.340	0.115	0.00008	0.322	7.9	0.01	0.300	10.5	0.449	0.00	0.8
44	8.13	7.10	16.15	4350	338	4363	4362	-115.5	1403	0.322	0.116	0.00098	0.311	7.2	0.15	0.330	9.6	0.495	0.03	0.8
45	8.34	7.11	16.36	4350	183	4354	4347	-240.3	1296	0.298	0.117	0.00207	0.294	6.5	0.29	0.371	8.6	0.557	0.06	0.7
46	8.54	7.11	16.58	4350	29	4350	4335	-365.2	1170	0.270	0.118	0.00318	0.271	5.7	0.38	0.425	7.6	0.637	0.08	0.7
47	8.73	7.11	16.79	4350	-125	4352	4324	-490.1	1024	0.237	0.119	0.00431	0.242	5.0	0.45	0.490	6.6	0.735	0.11	0.6
48	8.94	7.10	17.01	4350	-261	4358	4317	-598.0	858	0.199	0.120	0.00530	0.207	4.3	0.48	0.568	5.8	0.851	0.14	0.5
49	9.13	7.09	17.22	4350	-279	4359	4319	-587.2	690	0.160	0.121	0.00526	0.170	3.8	0.42	0.649	5.1	0.974	0.14	0.4
50	9.34	7.08	17.42	4350	-296	4360	4322	-576.2	528	0.122	0.122	0.00520	0.132	3.4	0.37	0.729	4.5	1.000	0.13	0.3
51	9.54	7.06	17.63	4350	-312	4361	4324	-565.2	372	0.086	0.123	0.00514	0.094	3.1	0.33	0.808	4.0	1.000	0.13	0.2
52	9.73	7.05	17.84	4350	-329	4362	4327	-554.1	222	0.051	0.124	0.00508	0.057	2.9	0.29	0.885	3.4	1.000	0.13	0.1
53	9.94	7.03	18.04	4350	-345	4364	4330	-542.7	78	0.018	0.125	0.00500	0.020	2.7	0.27	0.959	2.9	1.000	0.13	0.0
54	10.13	7.02	18.25	4350	-362	4365	4333	-531.3	-60	-0.014	0.125	0.00492	0.016	2.7	0.26	0.969	2.8	1.000	0.12	0.0
55	10.34	7.00	18.45	4350	-378	4366	4335	-519.9	-192	-0.044	0.126	0.00484	0.051	2.9	0.28	0.899	3.4	1.000	0.12	0.1
56	10.54	6.98	18.65	4350	-394	4368	4338	-508.3	-318	-0.073	0.127	0.00475	0.085	3.1	0.29	0.832	3.9	1.000	0.12	0.2
57	10.73	6.96	18.85	4350	-409	4369	4341	-496.5	-438	-0.101	0.127	0.00466	0.118	3.4	0.31	0.768	4.4	1.000	0.11	0.3
58	10.94	6.94	19.05	4350	-425	4371	4344	-484.8	-551	-0.127	0.128	0.00456	0.149	3.7	0.33	0.707	4.9	1.000	0.11	0.3
59	11.13	6.92	19.25	4350	-441	4372	4341	-522.6	-658	-0.152	0.128	0.00492	0.179	4.0	0.39	0.650	5.4	0.975	0.12	0.4
60	11.34	6.90	19.45	4350	-456	4374	4358	-374.5	-771	-0.177	0.129	0.00355	0.212	4.5	0.31	0.589	6.0	0.883	0.09	0.5
61	11.54	6.88	19.65	4350	-472	4376	4356	-412.4	-843	-0.194	0.128	0.00388	0.229	4.8	0.36	0.553	6.4	0.829	0.09	0.5
62	11.73	6.86	19.85	4350	-488	4377	4359	-400.5	-919	-0.211	0.128	0.00377	0.249	5.1	0.38	0.514	6.8	0.771	0.09	0.6
63	11.94	6.84	20.06	4350	-504	4379	4362	-388.5	-989	-0.227	0.128	0.00365	0.267	5.5	0.39	0.479	7.3	0.718	0.09	0.6
64	12.13	6.81	20.26	4350	-519	4381	4365	-376.7	-1052	-0.241	0.128	0.00352	0.282	5.9	0.40	0.447	7.8	0.671	0.09	0.6
65	12.34	6.79	20.46	4350	-535	4383	4368	-364.9	-1109	-0.254	0.127	0.00340	0.295	6.2	0.42	0.420	8.3	0.630	0.08	0.7
66	12.54	6.76	20.66	4350	-551	4385	4371	-353.1	-1160	-0.265	0.127	0.00327	0.306	6.6	0.42	0.397	8.7	0.595	0.08	0.7
67	12.73	6.74	20.86	4350	-568	4387	4374	-341.3	-1204	-0.275	0.126	0.00315	0.314	6.9	0.43	0.377	9.1	0.566	0.08	0.7
68	12.94	6.71	21.07	4350	-584	4389	4377	-329.6	-1242	-0.284	0.125	0.00302	0.320	7.1	0.43	0.362	9.5	0.543	0.08	0.7
69	13.13	6.68	21.27	4350	-600	4391	4380	-318.0	-1274	-0.291	0.125	0.00289	0.323	7.3	0.42	0.351	9.7	0.526	0.07	0.7
70	13.34	6.66	21.48	4350	-617	4394	4383	-306.5	-1299	-0.296	0.124	0.00277	0.325	7.4	0.41	0.343	9.9	0.515	0.07	0.8
71	13.54	6.63	21.68	4350	-634	4396	4386	-295.0	-1318	-0.301	0.123	0.00264	0.324	7.4	0.40	0.340	9.9	0.510	0.07	0.8
72	13.73	6.60	21.89	4350	-652	4399	4389	-283.6	-1331	-0.303	0.122	0.00252	0.321	7.4	0.38	0.340	9.8	0.510	0.06	0.8
73	13.94	6.57	22.10	4350	-669	4401	4393	-272.3	-1337	-0.304	0.121	0.00239	0.317	7.2	0.36	0.344	9.6	0.516	0.06	0.7
74	14.13	6.54	22.31	4350	-687	4404	4396	-261.2	-1337	-0.304	0.120	0.00227	0.310	7.0	0.33	0.351	9.3	0.527	0.06	0.7
75	14.34	6.51	22.53	4350	-705	4407	4400	-250.1	-1331	-0.303	0.118	0.00215	0.302	6.7	0.31	0.362	9.0	0.543	0.06	0.7
76	14.54	6.47	22.74	4350	-724	4410	4403	-239.2	-1318	-0.299	0.117	0.00203	0.292	6.4	0.28	0.376	8.5	0.564	0.05	0.7
77	14.73	6.44	22.96	4350	-743	4413	4407	-228.4	-1299	-0.295	0.116	0.00192	0.281	6.0	0.25	0.393	8.1	0.589	0.05	0.7

78	14.94	6.40	23.18	4350	-762	4416	4411	-217.7	-1274	-0.289	0.114	0.00181	0.268	5.7	0.22	0.413	7.6	0.619	0.05	0.7
79	15.13	6.37	23.40	4350	-782	4420	4415	-207.2	-1242	-0.281	0.113	0.00170	0.255	5.3	0.20	0.436	7.1	0.653	0.05	0.6
80	15.34	6.33	23.63	4350	-802	4423	4419	-196.8	-1205	-0.273	0.111	0.00159	0.240	5.0	0.18	0.461	6.6	0.691	0.04	0.6
81	15.54	6.29	23.86	4350	-823	4427	4423	-186.6	-1160	-0.262	0.110	0.00148	0.225	4.6	0.16	0.489	6.2	0.733	0.04	0.6
82	15.73	6.26	24.09	4350	-844	4431	4428	-176.6	-1110	-0.251	0.108	0.00138	0.208	4.3	0.14	0.519	5.7	0.778	0.04	0.5
83	15.94	6.22	24.32	4350	-866	4435	4432	-166.7	-1053	-0.238	0.107	0.00128	0.192	4.0	0.12	0.551	5.3	0.826	0.04	0.5
84	16.14	6.18	24.56	4350	-889	4440	4437	-157.0	-991	-0.223	0.105	0.00119	0.174	3.7	0.10	0.585	4.9	0.878	0.04	0.5
85	16.34	6.14	24.80	4350	-912	4444	4430	-360.6	-926	-0.209	0.102	0.00267	0.155	3.4	0.22	0.621	4.5	0.931	0.08	0.4
86	16.54	6.09	25.03	4350	-935	4449	4446	-171.1	-890	-0.200	0.103	0.00127	0.151	3.3	0.10	0.634	4.5	0.952	0.04	0.4
87	16.73	6.05	25.26	4350	-959	4454	4435	-412.0	-819	-0.185	0.101	0.00299	0.133	3.1	0.23	0.671	4.1	1.000	0.09	0.4
88	16.93	6.00	25.49	4350	-983	4460	4444	-369.3	-789	-0.178	0.101	0.00270	0.129	3.1	0.20	0.682	4.1	1.000	0.08	0.4
89	17.14	5.96	25.72	4350	-1008	4465	4465	48.5	-735	-0.165	0.104	0.00036	0.125	3.0	0.03	0.700	4.1	1.000	0.01	0.3
90	17.34	5.91	25.97	4350	-1034	4471	4470	95.2	-601	-0.135	0.101	0.00069	0.096	2.7	0.05	0.762	3.5	1.000	0.02	0.3
91	17.54	5.86	26.26	4350	-1061	4477	4475	144.0	-455	-0.102	0.098	0.00100	0.068	2.4	0.06	0.826	3.0	1.000	0.03	0.2
92	17.73	5.81	26.55	4350	-1088	4484	4480	194.7	-294	-0.066	0.094	0.00131	0.041	2.2	0.08	0.892	2.6	1.000	0.04	0.1
93	17.93	5.76	26.85	4350	-1117	4491	4484	247.8	-120	-0.027	0.091	0.00161	0.015	2.0	0.09	0.957	2.1	1.000	0.06	0.0
94	18.14	5.71	27.17	4350	-1146	4499	4488	303.7	68	0.015	0.088	0.00189	0.008	1.8	0.10	0.977	1.9	1.000	0.07	0.0
95	18.34	5.66	27.50	4350	-1177	4506	4492	362.5	270	0.060	0.084	0.00217	0.030	1.9	0.12	0.912	2.2	1.000	0.08	0.1
96	18.54	5.60	27.84	4350	-1209	4515	4495	425.3	487	0.108	0.081	0.00244	0.049	2.0	0.15	0.848	2.4	1.000	0.09	0.2
97	18.73	5.55	28.20	4350	-1243	4524	4497	492.1	717	0.159	0.077	0.00271	0.066	2.0	0.18	0.785	2.6	1.000	0.11	0.2
98	18.93	5.49	28.58	4350	-1278	4534	4499	564.0	961	0.214	0.074	0.00297	0.082	2.1	0.21	0.724	2.8	1.000	0.13	0.3
99	19.14	5.43	28.97	4350	-1314	4544	4499	641.5	1218	0.271	0.071	0.00323	0.095	2.2	0.25	0.666	2.9	0.999	0.14	0.4
100	19.34	5.37	29.38	4350	-1352	4555	4497	725.9	1489	0.331	0.068	0.00349	0.105	2.3	0.29	0.610	3.0	0.915	0.16	0.4
101	19.54	5.31	29.81	4350	-1392	4567	4493	818.4	1771	0.394	0.064	0.00376	0.114	2.4	0.35	0.556	3.2	0.834	0.18	0.5
102	19.73	5.24	30.27	4350	-1433	4580	4487	920.7	2063	0.460	0.062	0.00404	0.122	2.5	0.41	0.505	3.3	0.758	0.21	0.5
103	19.93	5.17	30.76	4350	-1477	4594	4476	1034.8	2362	0.528	0.059	0.00434	0.127	2.6	0.49	0.457	3.5	0.686	0.23	0.6
104	20.14	5.10	31.27	4350	-1523	4609	4541	786.9	2855	0.629	0.054	0.00300	0.127	2.7	0.37	0.412	3.6	0.617	0.17	0.6
105	20.34	5.03	31.79	4350	-1570	4625	4334	1614.4	2662	0.614	0.056	0.00669	0.140	3.1	0.92	0.375	4.1	0.563	0.37	0.7
106	20.54	4.96	32.38	4350	-1621	4642	4616	495.7	3913	0.848	0.047	0.00160	0.125	2.9	0.25	0.329	3.9	0.493	0.11	0.7
107	20.64	4.92	32.88	4350	-1647	4651	4540	1011.7	3829	0.843	0.047	0.00337	0.130	3.1	0.56	0.311	4.2	0.466	0.22	0.7
108	20.73	4.88	33.18	4350	-1674	4661	4306	1785.1	3308	0.768	0.050	0.00667	0.142	3.5	1.16	0.296	4.7	0.443	0.41	0.8
109	20.84	4.85	33.52	4350	-1702	4671	4212	2018.4	3280	0.779	0.050	0.00765	0.145	3.7	1.42	0.276	5.0	0.414	0.48	0.8
110	20.93	4.81	33.93	4350	-1730	4681	4080	2295.3	3164	0.775	0.050	0.00898	0.148	4.0	1.80	0.256	5.3	0.385	0.56	0.9
111	21.04	4.77	34.41	4350	-1760	4693	3883	2634.3	2900	0.747	0.051	0.01098	0.155	4.4	2.39	0.236	5.9	0.355	0.68	1.0
112	21.14	4.73	34.96	4350	-1791	4704	3561	3074.1	2371	0.666	0.053	0.01477	0.168	5.1	3.52	0.216	6.8	0.324	0.86	1.2
113	21.23	4.68	35.66	4350	-1823	4717	2662	3893.6	889	0.334	0.082	0.03839	0.265	8.7	10.22	0.193	11.6	0.289	1.46	1.0
114	21.34	4.64	37.03	4350	-1859	4731	4350	-1858.8	9254	2.127	0.022	0.00302	0.075	2.9	1.01	0.154	3.9	0.231	0.43	0.9
115	21.60	4.52	38.04	4350	-1960	4771	4350	-1959.7	8898	2.046	0.022	0.00322	0.074	2.6	0.95	0.175	3.5	0.262	0.45	0.9
116	21.87	4.40	38.31	4350	-2061	4813	4350	-2060.6	8515	1.958	0.023	0.00344	0.073	2.3	0.89	0.199	3.1	0.298	0.47	0.9
117	22.14	4.27	38.58	4350	-2161	4857	4350	-2161.4	8270	1.901	0.023	0.00372	0.075	2.4	0.97	0.198	3.2	0.297	0.50	0.9
118	22.40	4.14	38.84	4350	-2262	4903	4350	-2262.2	8008	1.841	0.024	0.00402	0.078	2.5	1.04	0.198	3.3	0.296	0.52	0.9
119	22.67	4.09	39.11	4350	137	4352	4350	137.2	8156	1.875	0.025	0.00025	0.085	3.3	0.08	0.154	4.4	0.231	0.03	0.9

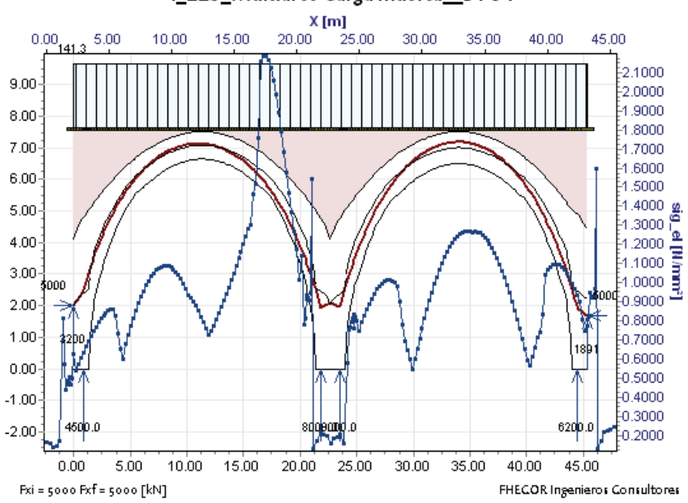
ANEXO 2. ANÁLISIS MULTIARCO DE BÓVEDAS

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

1_ELS_Multiarco Carga muerta__BTOT



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	4500.00
	2	21.835	0.000	0.00	8000.00
	3	23.505	0.000	0.00	8000.00
	4	44.505	0.000	0.00	6200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	45.34	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	2.00	5000.00	3200.00
Valor final	1.69	5000.00	1890.60

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	2.00	0.00	5000	3200	5936	5000	3200.0	-250	-0.050	0.015	0.00310	0.001	0.2	0.08	0.976	0.2	1.000	0.64	0.0
2	0.27	2.16	0.00	5000	2787	5724	5000	2787.4	-283	-0.057	0.014	0.00250	0.001	0.1	0.07	0.974	0.2	1.000	0.56	0.0
3	0.53	2.30	0.27	5000	2374	5535	5000	2374.3	16	0.003	0.014	0.00206	0.000	0.1	0.05	0.999	0.1	1.000	0.47	0.0
4	0.80	2.41	0.53	5000	1961	5371	5000	1960.9	217	0.043	0.013	0.00164	0.001	0.1	0.04	0.982	0.1	1.000	0.39	0.0
5	1.07	2.72	0.80	5000	6047	7847	5000	6047.2	1368	0.274	0.013	0.00492	0.006	0.1	0.14	0.888	0.2	1.000	1.21	0.1
6	1.33	3.03	1.07	5000	5633	7532	7036	-2689.3	1278	0.182	0.049	0.00602	0.040	0.6	0.19	0.795	0.8	1.000	0.38	0.2
7	1.44	3.14	2.05	5000	5487	7424	7153	-1986.3	367	0.051	0.048	0.00426	0.011	0.5	0.12	0.945	0.6	1.000	0.28	0.1
8	1.53	3.25	3.42	5000	5354	7326	7231	-1173.8	-6	-0.001	0.043	0.00223	0.000	0.4	0.06	0.999	0.4	1.000	0.16	0.0
9	1.64	3.35	4.12	5000	5227	7234	7209	-602.5	-318	-0.044	0.041	0.00108	0.006	0.4	0.03	0.960	0.5	1.000	0.08	0.0
10	1.74	3.46	4.67	5000	5106	7146	7144	-170.4	-563	-0.079	0.039	0.00030	0.011	0.4	0.01	0.930	0.5	1.000	0.02	0.1
11	1.83	3.56	5.15	5000	4989	7063	7061	168.5	-748	-0.106	0.038	0.00029	0.014	0.4	0.01	0.907	0.5	1.000	0.02	0.1
12	1.94	3.66	5.56	5000	4875	6983	6856	1329.4	-957	-0.140	0.034	0.00210	0.015	0.4	0.06	0.889	0.5	1.000	0.19	0.1
13	2.04	3.75	5.90	5000	4765	6907	6859	811.6	-880	-0.128	0.036	0.00138	0.016	0.4	0.04	0.890	0.5	1.000	0.12	0.1
14	2.13	3.85	6.20	5000	4657	6833	6801	-658.3	-743	-0.109	0.045	0.00140	0.021	0.5	0.04	0.883	0.6	1.000	0.10	0.1
15	2.33	4.03	6.73	5000	4450	6693	6534	1454.0	-1135	-0.174	0.036	0.00257	0.022	0.4	0.08	0.846	0.5	1.000	0.22	0.2
16	2.54	4.20	7.32	5000	4254	6565	6490	983.6	-1001	-0.154	0.039	0.00188	0.023	0.5	0.06	0.852	0.6	1.000	0.15	0.2
17	2.73	4.37	7.83	5000	4066	6445	6360	1039.8	-1010	-0.159	0.040	0.00208	0.026	0.5	0.06	0.840	0.6	1.000	0.16	0.2
18	2.94	4.53	8.35	5000	3887	6333	6241	1078.0	-1000	-0.160	0.041	0.00227	0.028	0.5	0.07	0.830	0.6	1.000	0.17	0.2
19	3.13	4.68	8.84	5000	3717	6230	6132	1102.3	-977	-0.159	0.042	0.00243	0.030	0.5	0.08	0.823	0.7	1.000	0.18	0.2
20	3.33	4.83	9.30	5000	3554	6134	6032	1115.9	-944	-0.156	0.044	0.00258	0.032	0.5	0.08	0.818	0.7	1.000	0.19	0.2
21	3.54	4.96	9.73	5000	3398	6045	5941	1121.1	-904	-0.152	0.045	0.00272	0.033	0.6	0.09	0.814	0.7	1.000	0.19	0.2
22	3.73	5.10	10.14	5000	3249	5963	5857	1120.0	-858	-0.147	0.046	0.00284	0.035	0.6	0.09	0.813	0.7	1.000	0.19	0.2
23	3.94	5.22	10.53	5000	3106	5886	5780	1113.8	-810	-0.140	0.048	0.00296	0.036	0.6	0.09	0.813	0.8	1.000	0.19	0.2
24	4.13	5.35	10.91	5000	2969	5815	5709	1103.9	-758	-0.133	0.050	0.00307	0.037	0.6	0.10	0.814	0.8	1.000	0.19	0.2
25	4.33	5.46	11.26	5000	2837	5749	5645	1090.9	-705	-0.125	0.051	0.00316	0.037	0.6	0.10	0.818	0.8	1.000	0.19	0.2
26	4.54	5.57	11.61	5000	2711	5688	5585	1075.9	-651	-0.117	0.053	0.00325	0.037	0.7	0.10	0.823	0.8	1.000	0.19	0.2
27	4.74	5.68	11.94	5000	2589	5631	5530	1059.3	-596	-0.108	0.054	0.00333	0.037	0.7	0.10	0.830	0.8	1.000	0.19	0.2
28	4.93	5.78	12.25	5000	2472	5578	5480	1041.5	-540	-0.099	0.056	0.00340	0.036	0.7	0.10	0.838	0.9	1.000	0.19	0.2
29	5.13	5.88	12.56	5000	2359	5529	5433	1023.3	-484	-0.089	0.057	0.00346	0.035	0.7	0.10	0.848	0.9	1.000	0.19	0.2
30	5.33	5.97	12.85	5000	2250	5483	5390	1004.4	-428	-0.079	0.059	0.00352	0.033	0.7	0.10	0.860	0.9	1.000	0.19	0.1
31	5.54	6.06	13.14	5000	2145	5441	5250	1429.2	-370	-0.070	0.058	0.00508	0.029	0.7	0.15	0.874	0.8	1.000	0.27	0.1
32	5.74	6.14	13.39	5000	2043	5401	5215	1406.6	-223	-0.043	0.058	0.00500	0.018	0.6	0.14	0.924	0.7	1.000	0.27	0.1
33	5.93	6.22	13.61	5000	1942	5364	5260	1051.0	-78	-0.015	0.059	0.00375	0.006	0.6	0.10	0.974	0.7	1.000	0.20	0.0
34	6.13	6.30	13.85	5000	1844	5329	5191	1204.1	1	0.000	0.058	0.00434	0.000	0.6	0.11	1.000	0.6	1.000	0.23	0.0
35	6.33	6.37	14.08	5000	1747	5297	5220	896.5	114	0.022	0.059	0.00325	0.009	0.6	0.09	0.960	0.7	1.000	0.17	0.0
36	6.54	6.44	14.31	5000	1653	5266	5199	841.0	169	0.033	0.060	0.00310	0.015	0.7	0.08	0.940	0.7	1.000	0.16	0.1
37	6.74	6.50	14.55	5000	1562	5238	5179	787.3	218	0.042	0.061	0.00295	0.019	0.7	0.08	0.921	0.8	1.000	0.15	0.1
38	6.93	6.56	14.79	5000	1472	5212	5160	735.2	261	0.050	0.061	0.00280	0.024	0.7	0.08	0.903	0.8	1.000	0.14	0.1
39	7.13	6.62	15.02	5000	1385	5188	5143	684.7	297	0.058	0.062	0.00265	0.028	0.7	0.08	0.888	0.9	1.000	0.13	0.1
40	7.33	6.67	15.25	5000	1300	5166	5127	635.8	328	0.064	0.063	0.00250	0.032	0.7	0.07	0.873	0.9	1.000	0.12	0.1
41	7.54	6.72	15.48	5000	1217	5146	5112	588.4	354	0.069	0.064	0.00234	0.035	0.8	0.07	0.861	0.9	1.000	0.12	0.1
42	7.74	6.77	15.70	5000	1136	5127	5099	542.3	375	0.074	0.064	0.00219	0.038	0.8	0.07	0.850	1.0	1.000	0.11	0.2
43	7.93	6.81	15.93	5000	1056	5110	5086	497.7	392	0.077	0.065	0.00204	0.041	0.8	0.06	0.841	1.0	1.000	0.10	0.2
44	8.13	6.85	16.15	5000	978	5095	5075	454.2	405	0.080	0.066	0.00188	0.044	0.8	0.06	0.834	1.0	1.000	0.09	0.2
45	8.34	6.89	16.36	5000	902	5081	5064	412.1	413	0.082	0.066	0.00173	0.046	0.8	0.05	0.828	1.0	1.000	0.08	0.2
46	8.54	6.93	16.58	5000	827	5068	5054	371.0	418	0.083	0.067	0.00157	0.047	0.8	0.05	0.824	1.1	1.000	0.07	0.2
47	8.73	6.96	16.79	5000	754	5057	5046	331.0	420	0.083	0.067	0.00142	0.048	0.8	0.04	0.821	1.1	1.000	0.07	0.2
48	8.94	6.99	17.01	5000	682	5046	5038	292.1	418	0.083	0.068	0.00126	0.049	0.9	0.04	0.820	1.1	1.000	0.06	0.2
49	9.13	7.01	17.22	5000	611	5037	5031	254.0	413	0.082	0.069	0.00111	0.049	0.9	0.03	0.820	1.1	1.000	0.05	0.2
50	9.34	7.03	17.42	5000	541	5029	5025	216.9	405	0.081	0.069	0.00095	0.049	0.9	0.03	0.821	1.1	1.000	0.04	0.2
51	9.54	7.06	17.63	5000	472	5022	5019	180.5	395	0.079	0.070	0.00080	0.049	0.9	0.02	0.825	1.1	1.000	0.04	0.2
52	9.73	7.07	17.84	5000	404	5016	5014	144.8	382	0.076	0.070	0.00065	0.048	0.9	0.02	0.829	1.1	1.000	0.03	0.2
53	9.94	7.09	18.04	5000	337	5011	5010	109.9	367	0.073	0.070	0.00049	0.047	0.9	0.02	0.835	1.1	1.000	0.02	0.2
54	10.13	7.10	18.25	5000	271	5007	5007	75.4	349	0.070	0.071	0.00034	0.045	0.9	0.01	0.842	1.1	1.000	0.02	0.2
55	10.34	7.11	18.45	5000	205	5004	5004	41.4	329	0.066	0.071	0.00019	0.043	0.9	0.01	0.850	1.1	1.000	0.01	0.2
56	10.54	7.12	18.65	5000	140	5002	5002	7.8	307	0.061	0.071	0.00004	0.040	0.9	0.00	0.859	1.0	1.000	0.00	0.2
57	10.73	7.12	18.85	5000	75	5001	5000	-25.2	283	0.057	0.071	0.00012	0.037	0.8	0.00	0.870	1.0	1.000	0.01	0.1
58	10.94	7.12	19.05	5000	11	5000	5000	-58.1	257	0.051	0.072	0.00027	0.034	0.8	0.01	0.881	1.0	1.000	0.01	0.1
59	11.13	7.12	19.25	5000	-54	5000	4998	-147.9	229	0.046	0.072	0.00068	0.030	0.8	0.02	0.894	1.0	1.000	0.03	0.1
60	11.34	7.12	19.45	5000	-118	5001	5001	-23.6	188	0.038	0.072	0.00011	0.025	0.8	0.00	0.913	0.9	1.000	0.00	0.1
61	11.54	7.11	19.65	5000	-182	5003	5002	-113.2	182	0.036	0.072	0.00052	0.024	0.8	0.01	0.916	0.9	1.000	0.02	0.1
62	11.73	7.10	19.85	5000	-246	5006	5004	-145.8	163	0.033	0.072	0.00067	0.022	0.8	0.02	0.925	0.9	1.000	0.03	0.1
63	11.94	7.09	20.06	5000	-311	5010	5006	-178.5	142	0.028	0.072	0.00082	0.019	0.8	0.02	0.935	0.9	1.000	0.04	0.1
64	12.13	7.08	20.26	5000	-375	5014	5010	-211.5	119	0.024	0.071	0.00096	0.016	0.8	0.03	0.946	0.9	1.000	0.04	0.1
65	12.34	7.06	20.46	5000	-441	5019	5013	-245.0	94	0.019	0.071	0.00111	0.012	0.8	0.03	0.957	0.8	1.000	0.05	0.0
66	12.54	7.04	20.66	5000	-506	5026	5018	-278.8	66	0.013	0.071	0.00126	0.008	0.7	0.03	0.970	0.8	1.000	0.06	0.0
67	12.73	7.02	20.86	5000	-573	5033	5023	-313.0	37	0.007	0.071	0.00141	0.005	0.7	0.04	0.984	0.8	1.000	0.06	0.0
68	12.94	7.00	21.07	5000	-640	5041	5029	-347.8	4	0.001	0.070	0.00155	0.001	0.7	0.04	0.998	0.7	1.000	0.07	0.0
69	13.13	6.97	21.27	5000	-708	5050	5035	-383.3	-30	-0.006	0.070	0.00170	0.004	0.7	0.04	0.987	0.7	1.000	0.08	0.0
70	13.34	6.94	21.48	5000	-777	5060	5043	-419.4	-67	-0.013	0.069	0.00185	0.008	0.7	0.05	0.970	0.8	1.000	0.08	0.0
71	13.54	6.91	21.68	5000	-847	5071	5051	-456.2	-108	-0.021	0.069	0.00199	0.013	0.7	0.05	0.953	0.8	1.000	0.09	0.1
72	13.73	6.87	21.89	5000	-918	5083	5059	-493.9	-151	-0.030	0.068	0.00214	0.018	0.8	0.06	0.935	0.8	1.000	0.10	0.1
73	13.94	6.83	22.10	5000	-990	5097	5069	-532.6	-197	-0.039	0.068	0.00228	0.023	0.8	0.06	0.916	0.9	1.000	0.11	0.1
74	14.13	6.79	22.31	5000	-1063	5112	5080	-572.2	-247	-0.049	0.067	0.00243	0.028	0.8	0.07	0.896	0.9	1.000	0.11	0.1
75	14.34	6.75	22.53	5000	-1138	5128	5091	-612.7	-301	-0.059	0.067	0.00257	0.033	0.8	0.08	0.875	0.9	1.000	0.12	0.1
76	14.54	6.70	22.74	5000	-1214	5145	5103	-654.5	-358	-0.070	0.066	0.00271	0.039	0.8	0.08	0.854	1.0	1.000	0.13	0.2
77	14.73	6.65	22.96	5000	-1292	5164	5117	-697.3	-420	-0.082	0.065	0.00285	0.044	0.8	0.09	0.831	1.0	1.000	0.14	0.2

78	14.94	6.60	23.18	5000	-1371	5185	5131	-741.5	-486	-0.095	0.065	0.00300	0.050	0.8	0.10	0.807	1.0	1.000	0.14	0.2
79	15.13	6.54	23.40	5000	-1453	5207	5147	-787.0	-557	-0.108	0.064	0.00314	0.056	0.8	0.10	0.783	1.1	1.000	0.15	0.2
80	15.34	6.48	23.63	5000	-1536	5231	5164	-833.8	-634	-0.123	0.063	0.00328	0.062	0.9	0.11	0.757	1.1	1.000	0.16	0.3
81	15.54	6.42	23.86	5000	-1621	5256	5182	-882.0	-715	-0.138	0.063	0.00342	0.067	0.9	0.12	0.731	1.2	1.000	0.17	0.3
82	15.73	6.35	24.09	5000	-1708	5284	5201	-931.8	-803	-0.154	0.062	0.00355	0.074	0.9	0.13	0.704	1.2	1.000	0.18	0.3
83	15.94	6.28	24.32	5000	-1797	5313	5221	-983.1	-898	-0.172	0.061	0.00369	0.080	0.9	0.14	0.675	1.2	1.000	0.19	0.3
84	16.14	6.21	24.56	5000	-1889	5345	5244	-1036.1	-999	-0.190	0.061	0.00383	0.086	1.0	0.15	0.646	1.3	0.969	0.20	0.4
85	16.34	6.13	24.80	5000	-1983	5379	5209	-1342.4	-1103	-0.212	0.059	0.00484	0.090	1.0	0.20	0.616	1.3	0.924	0.26	0.4
86	16.54	6.05	25.03	5000	-2079	5415	5284	-1186.1	-1274	-0.241	0.060	0.00430	0.106	1.1	0.20	0.560	1.5	0.840	0.22	0.5
87	16.73	5.97	25.26	5000	-2178	5454	5231	-1540.5	-1398	-0.267	0.058	0.00546	0.110	1.1	0.27	0.524	1.5	0.785	0.29	0.5
88	16.93	5.88	25.49	5000	-2278	5495	5268	-1561.0	-1601	-0.304	0.059	0.00556	0.128	1.3	0.31	0.456	1.8	0.684	0.30	0.6
89	17.14	5.78	25.72	5000	-2381	5538	5421	-1131.0	-1814	-0.335	0.061	0.00410	0.150	1.6	0.27	0.390	2.2	0.585	0.21	0.7
90	17.34	5.69	25.97	5000	-2486	5584	5465	-1145.8	-1927	-0.353	0.060	0.00403	0.150	1.6	0.27	0.377	2.2	0.565	0.21	0.7
91	17.54	5.58	26.26	5000	-2595	5633	5513	-1159.7	-2040	-0.370	0.059	0.00394	0.148	1.6	0.28	0.367	2.2	0.550	0.21	0.7
92	17.73	5.48	26.55	5000	-2708	5686	5564	-1172.8	-2154	-0.387	0.057	0.00385	0.146	1.6	0.27	0.361	2.2	0.541	0.21	0.7
93	17.93	5.37	26.85	5000	-2825	5743	5619	-1184.5	-2268	-0.404	0.056	0.00374	0.143	1.6	0.27	0.358	2.1	0.537	0.21	0.7
94	18.14	5.25	27.17	5000	-2946	5804	5679	-1194.2	-2382	-0.419	0.054	0.00363	0.138	1.5	0.26	0.358	2.1	0.538	0.21	0.7
95	18.34	5.13	27.50	5000	-3073	5869	5744	-1201.7	-2496	-0.434	0.052	0.00351	0.134	1.5	0.25	0.362	2.0	0.543	0.21	0.7
96	18.54	5.01	27.84	5000	-3205	5939	5815	-1205.7	-2609	-0.449	0.051	0.00337	0.129	1.4	0.24	0.368	1.9	0.552	0.21	0.7
97	18.73	4.88	28.20	5000	-3342	6014	5892	-1205.8	-2720	-0.462	0.049	0.00323	0.123	1.3	0.22	0.377	1.8	0.566	0.20	0.7
98	18.93	4.74	28.58	5000	-3485	6094	5975	-1200.3	-2829	-0.473	0.048	0.00308	0.117	1.3	0.20	0.389	1.7	0.584	0.20	0.6
99	19.14	4.60	28.97	5000	-3634	6181	6066	-1188.3	-2934	-0.484	0.046	0.00291	0.111	1.2	0.19	0.403	1.6	0.605	0.20	0.6
100	19.34	4.45	29.38	5000	-3789	6274	6164	-1167.4	-3033	-0.492	0.045	0.00273	0.105	1.1	0.17	0.420	1.5	0.630	0.19	0.6
101	19.54	4.29	29.81	5000	-3952	6373	6272	-1135.3	-3123	-0.498	0.044	0.00254	0.098	1.0	0.15	0.439	1.4	0.659	0.18	0.6
102	19.73	4.13	30.27	5000	-4123	6481	6388	-1089.1	-3200	-0.501	0.043	0.00233	0.092	1.0	0.13	0.461	1.3	0.692	0.17	0.6
103	19.93	3.96	30.76	5000	-4302	6596	6516	-1024.4	-3258	-0.500	0.042	0.00209	0.086	0.9	0.11	0.485	1.2	0.728	0.16	0.5
104	20.14	3.79	31.27	5000	-4489	6720	6553	-1488.3	-3412	-0.521	0.038	0.00277	0.074	0.8	0.14	0.513	1.0	0.769	0.23	0.5
105	20.34	3.61	31.79	5000	-4685	6852	6844	-341.8	-3252	-0.475	0.043	0.00069	0.083	0.9	0.03	0.517	1.1	0.775	0.05	0.5
106	20.54	3.41	32.38	5000	-4892	6995	6660	-2139.6	-3564	-0.535	0.033	0.00337	0.055	0.6	0.15	0.576	0.8	0.865	0.32	0.4
107	20.64	3.32	32.88	5000	-5000	7071	6924	-1433.9	-3464	-0.500	0.035	0.00233	0.057	0.6	0.10	0.591	0.8	0.887	0.21	0.4
108	20.73	3.21	33.18	5000	-5111	7150	7145	-256.9	-3158	-0.442	0.041	0.00047	0.066	0.7	0.02	0.595	0.9	0.892	0.04	0.4
109	20.84	3.11	33.52	5000	-5224	7231	7231	89.7	-2930	-0.405	0.042	0.00017	0.063	0.7	0.01	0.623	0.9	0.935	0.01	0.4
110	20.93	3.01	33.93	5000	-5341	7316	7297	530.8	-2604	-0.357	0.043	0.00101	0.060	0.7	0.04	0.658	0.9	0.987	0.07	0.4
111	21.04	2.90	34.41	5000	-5463	7406	7321	1113.2	-2148	-0.293	0.046	0.00226	0.056	0.7	0.08	0.700	0.9	1.000	0.15	0.3
112	21.14	2.79	34.96	5000	-5590	7500	7244	1940.1	-1514	-0.209	0.053	0.00454	0.052	0.7	0.15	0.754	0.9	1.000	0.27	0.3
113	21.23	2.67	35.66	5000	-5723	7599	6613	3744.9	-470	-0.071	0.099	0.01799	0.068	1.2	0.56	0.828	1.5	1.000	0.57	0.3
114	21.34	2.56	37.03	5000	-5869	7710	5000	-5868.7	218	0.044	0.012	0.00464	0.001	0.1	0.12	0.983	0.1	1.000	1.17	0.0
115	21.60	2.23	38.04	5000	-6283	8030	5000	-6282.8	-1227	-0.245	0.013	0.00511	0.005	0.1	0.15	0.900	0.2	1.000	1.26	0.1
116	21.87	1.94	38.31	5000	1304	5167	5000	1303.5	-2511	-0.502	0.013	0.00109	0.011	0.2	0.04	0.788	0.2	1.000	0.26	0.2
117	22.14	2.00	38.58	5000	890	5079	5000	890.1	-1853	-0.371	0.014	0.00077	0.009	0.2	0.02	0.839	0.2	1.000	0.18	0.2
118	22.40	2.04	38.84	5000	477	5023	5000	477.1	-1292	-0.258	0.014	0.00044	0.007	0.2	0.01	0.881	0.2	1.000	0.10	0.1
119	22.67	2.05	39.11	5000	65	5000	5000	64.6	3	0.001	0.015	0.00006	0.000	0.2	0.00	1.000	0.2	1.000	0.01	0.0
120	22.94	2.04	39.38	5000	-348	5012	5000	-347.9	-867	-0.173	0.014	0.00032	0.005	0.2	0.01	0.920	0.2	1.000	0.07	0.1
121	23.20	2.01	39.64	5000	-761	5058	5000	-760.9	-1406	-0.281	0.014	0.00066	0.007	0.2	0.02	0.877	0.2	1.000	0.15	0.1
122	23.47	1.96	39.91	5000	-1174	5136	5000	-1174.3	-2042	-0.408	0.013	0.00098	0.009	0.2	0.03	0.828	0.2	1.000	0.23	0.2
123	23.74	2.26	40.18	5000	6412	8131	5000	6412.0	-913	-0.183	0.013	0.00522	0.004	0.1	0.14	0.925	0.2	1.000	1.28	0.1
124	24.00	2.59	40.45	5000	5998	7809	7377	-2560.6	203	0.028	0.052	0.00573	0.006	0.5	0.15	0.969	0.6	1.000	0.35	0.0
125	24.11	2.71	41.42	5000	5852	7697	7478	-1821.7	-1065	-0.142	0.050	0.00391	0.031	0.6	0.12	0.846	0.8	1.000	0.24	0.2
126	24.20	2.83	42.79	5000	5719	7596	7534	-970.8	-1776	-0.236	0.045	0.00184	0.040	0.6	0.06	0.775	0.8	1.000	0.13	0.2
127	24.30	2.94	43.50	5000	5592	7501	7492	-373.1	-2284	-0.305	0.042	0.00067	0.046	0.6	0.02	0.724	0.8	1.000	0.05	0.3
128	24.41	3.05	44.05	5000	5471	7411	7411	78.6	-2645	-0.357	0.041	0.00014	0.051	0.6	0.01	0.685	0.8	1.000	0.01	0.3
129	24.50	3.16	44.52	5000	5353	7325	7312	432.8	-2895	-0.396	0.040	0.00075	0.055	0.6	0.03	0.653	0.8	0.980	0.06	0.4
130	24.61	3.26	44.94	5000	5240	7243	7056	1634.3	-3302	-0.468	0.035	0.00258	0.052	0.6	0.11	0.628	0.8	0.942	0.23	0.4
131	24.70	3.37	45.28	5000	5129	7163	7078	1103.5	-3091	-0.437	0.038	0.00187	0.056	0.6	0.08	0.627	0.8	0.940	0.16	0.4
132	24.80	3.47	45.58	5000	5021	7086	6907	1583.4	-3174	-0.460	0.036	0.00263	0.055	0.6	0.11	0.615	0.8	0.923	0.23	0.4
133	25.00	3.67	45.97	5000	4812	6939	6710	1770.2	-2857	-0.426	0.035	0.00295	0.050	0.6	0.12	0.643	0.7	0.964	0.26	0.4
134	25.20	3.85	46.43	5000	4610	6801	6678	1286.6	-2587	-0.387	0.038	0.00232	0.053	0.6	0.09	0.649	0.8	0.973	0.19	0.4
135	25.41	4.03	46.94	5000	4417	6671	6535	1344.0	-2512	-0.384	0.038	0.00253	0.056	0.6	0.10	0.636	0.8	0.954	0.21	0.4
136	25.61	4.21	47.46	5000	4232	6551	6403	1382.4	-2418	-0.378	0.039	0.00272	0.059	0.6	0.11	0.627	0.9	0.940	0.22	0.4
137	25.80	4.37	47.94	5000	4056	6438	6283	1406.3	-2309	-0.368	0.040	0.00289	0.061	0.7	0.12	0.620	0.9	0.931	0.22	0.4
138	26.00	4.53	48.40	5000	3888	6334	6173	1418.6	-2192	-0.355	0.041	0.00304	0.063	0.7	0.13	0.617	0.9	0.926	0.23	0.4
139	26.20	4.68	48.83	5000	3726	6236	6071	1422.0	-2070	-0.341	0.042	0.00318	0.065	0.7	0.13	0.616	0.9	0.925	0.23	0.4
140	26.41	4.83	49.24	5000	3571	6145	5979	1418.6	-1944	-0.325	0.044	0.00331	0.067	0.7	0.14	0.618	1.0	0.928	0.24	0.4
141	26.61	4.97	49.64	5000	3423	6059	5893	1409.7	-1816	-0.308	0.045	0.00342	0.067	0.7	0.14	0.623	1.0	0.935	0.24	0.4
142	26.80	5.10	50.01	5000	3280	5980	5815	1396.6	-1689	-0.290	0.046	0.00353	0.068	0.7	0.14	0.631	1.0	0.946	0.24	0.4
143	27.00	5.23	50.37	5000	3143	5906	5742	1380.5	-1562	-0.272	0.047	0.00363	0.068	0.8	0.15	0.641	1.0	0.961	0.24	0.4
144	27.20	5.36	50.71	5000	3011	5837	5675	1361.8	-1435	-0.253	0.048	0.00371	0.067	0.8	0.15	0.653	1.0	0.980	0.24	0.4
145	27.41	5.47	51.04	5000	2883	5772	5614	1341.4	-1311	-0.233	0.050	0.00379	0.066	0.8	0.15	0.668	1.0	1.000	0.24	0.4
146	27.61	5.59	51.36	5000	2761	5712	5557	1319.6	-1188	-0.214	0.051	0.00385	0.064	0.8	0.14	0.686	1.0	1.000	0.24	0.3
147	27.80	5.69	51.66	5000	2642	5655	5504	1297.1	-1066	-0.194	0.052	0.00391	0.061	0.8	0.14	0.706	1.0	1.000	0.24	0.3
148	28.00	5.80	51.96	5000	2528	5603	5456	1273.7	-946	-0.173	0.053	0.00395	0.057	0.7	0.14	0.729	1.0	1.000	0.23	0.3
149	28.20	5.90	52.24	5000	2417	5553	5197	1957.0	-813	-0.156	0.051	0.00611	0.050	0.7	0.21	0.754	0.9	1.000	0.38	0.3
150	28.41	5.99	52.48	5000	2308	5507	5236	1705.5	-563	-0.107	0.050	0.00526	0.034	0.6	0.16	0.833	0.8	1.000	0.33	0.2
151	28.61	6.08	52.70	5000	2201	5463	5314	1266.7	-357	-0.067	0.051	0.00393	0.022	0.6	0.11	0.895	0.7	1.000	0.24	0.1
152	28.80	6.17	52.93	5000	2096	5422	5287	1202.3	-231	-0.044	0.052	0.00378	0.014	0.6	0.10	0.931	0.6	1.000	0.23	0.1
153	29.00	6.25	53.18	5000	1994	5383	5261	1139.9	-116	-0.022	0.053	0.00364	0.007	0.6	0.10	0.965	0.6	1.000	0.22	0.0
154	29.20	6.33	53.42	5000	1894	5347	5237	1079.1	-9	-0.002	0.053	0.00350	0.001	0.5	0.09	0.997	0.5	1.000	0.21	0.0
155	29.41	6.40	53.66	5000	1797	5313	5214	1020.0	90	0.017	0.054	0.00336	0.006	0.6	0.09	0.971	0.6	1.000	0.20	0.0
156	29.61	6.47	53.89	5000	1702	5282	5193	962.6	181	0.035	0.054	0.00321	0.013	0.6	0.09	0.942	0.7	1.000	0.19	0.1
157	29.80	6.54	54.13	5000	1609	5253	5174	906.8	264	0.051	0.055	0.00306	0.019	0.6	0.09	0.913	0.7	1.000	0.18	0.1
158	30.00	6.60	54.36	5000	1519	5226	5156	852.5	341	0.066	0.055	0.00292	0.025	0.6	0.08	0.886	0.8	1.000	0.17	0.1

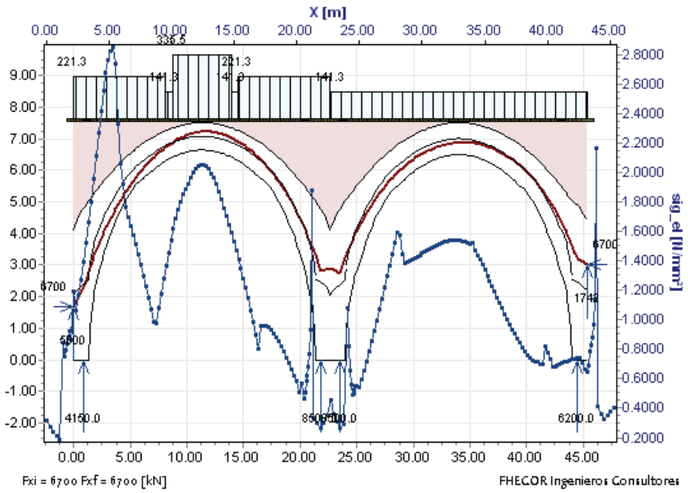
159	30.20	6.66	54.58	5000	1430	5200	5139	799.6	411	0.080	0.056	0.00277	0.031	0.7	0.08	0.861	0.8	1.000	0.16	0.1
160	30.41	6.71	54.81	5000	1343	5177	5123	748.1	475	0.093	0.056	0.00262	0.037	0.7	0.08	0.837	0.9	1.000	0.15	0.2
161	30.61	6.77	55.03	5000	1258	5156	5108	698.0	532	0.104	0.057	0.00248	0.042	0.7	0.08	0.814	0.9	1.000	0.14	0.2
162	30.80	6.81	55.25	5000	1174	5136	5095	649.1	585	0.115	0.057	0.00233	0.047	0.7	0.08	0.793	0.9	1.000	0.13	0.2
163	31.00	6.86	55.47	5000	1092	5118	5082	601.5	632	0.124	0.057	0.00218	0.052	0.8	0.07	0.773	1.0	1.000	0.12	0.2
164	31.20	6.90	55.69	5000	1012	5101	5071	554.9	674	0.133	0.058	0.00203	0.057	0.8	0.07	0.755	1.0	1.000	0.11	0.3
165	31.41	6.94	55.90	5000	933	5086	5061	509.4	712	0.141	0.058	0.00188	0.061	0.8	0.07	0.739	1.1	1.000	0.10	0.3
166	31.61	6.98	56.11	5000	855	5073	5051	464.9	745	0.148	0.059	0.00173	0.065	0.8	0.06	0.724	1.1	1.000	0.09	0.3
167	31.80	7.01	56.32	5000	779	5060	5043	421.3	774	0.154	0.059	0.00158	0.068	0.9	0.06	0.711	1.1	1.000	0.08	0.3
168	32.01	7.04	56.53	5000	703	5049	5035	378.6	799	0.159	0.059	0.00143	0.072	0.9	0.05	0.699	1.2	1.000	0.08	0.3
169	32.20	7.06	56.74	5000	629	5039	5028	336.6	820	0.163	0.060	0.00128	0.074	0.9	0.05	0.688	1.2	1.000	0.07	0.3
170	32.41	7.09	56.94	5000	555	5031	5022	295.3	838	0.167	0.060	0.00113	0.077	0.9	0.04	0.679	1.2	1.000	0.06	0.3
171	32.60	7.11	57.15	5000	482	5023	5017	254.8	851	0.170	0.060	0.00098	0.079	0.9	0.04	0.672	1.2	1.000	0.05	0.3
172	32.80	7.13	57.35	5000	410	5017	5012	214.7	862	0.172	0.060	0.00083	0.081	0.9	0.03	0.666	1.2	0.999	0.04	0.4
173	33.01	7.14	57.55	5000	339	5011	5008	175.1	869	0.174	0.061	0.00068	0.082	0.9	0.03	0.662	1.3	0.993	0.03	0.4
174	33.20	7.15	57.76	5000	268	5007	5005	136.0	873	0.174	0.061	0.00053	0.083	0.9	0.02	0.659	1.3	0.988	0.03	0.4
175	33.41	7.16	57.96	5000	198	5004	5003	97.3	874	0.175	0.061	0.00038	0.084	1.0	0.01	0.657	1.3	0.986	0.02	0.4
176	33.60	7.17	58.16	5000	127	5002	5001	58.8	872	0.174	0.061	0.00023	0.084	1.0	0.01	0.657	1.3	0.986	0.01	0.4
177	33.80	7.17	58.36	5000	57	5000	5000	-36.6	866	0.173	0.061	0.00014	0.083	1.0	0.01	0.659	1.3	0.988	0.01	0.4
178	34.01	7.17	58.56	5000	-12	5000	4999	81.9	846	0.169	0.061	0.00032	0.082	0.9	0.01	0.665	1.3	0.997	0.02	0.4
179	34.20	7.17	58.76	5000	-82	5001	5001	-13.2	861	0.172	0.061	0.00005	0.083	1.0	0.00	0.661	1.3	0.991	0.00	0.4
180	34.41	7.17	58.96	5000	-152	5002	5002	-51.5	862	0.172	0.061	0.00020	0.083	0.9	0.01	0.661	1.3	0.992	0.01	0.4
181	34.60	7.16	59.16	5000	-222	5005	5004	-89.9	859	0.172	0.061	0.00035	0.082	0.9	0.01	0.663	1.3	0.995	0.02	0.4
182	34.80	7.15	59.36	5000	-292	5009	5007	-128.6	854	0.170	0.061	0.00050	0.081	0.9	0.02	0.666	1.3	1.000	0.03	0.4
183	35.01	7.14	59.56	5000	-363	5013	5010	-167.7	845	0.169	0.061	0.00065	0.080	0.9	0.02	0.671	1.2	1.000	0.03	0.4
184	35.20	7.12	59.77	5000	-435	5019	5015	-207.2	833	0.166	0.060	0.00080	0.078	0.9	0.03	0.677	1.2	1.000	0.04	0.3
185	35.41	7.10	59.97	5000	-507	5026	5020	-247.0	817	0.163	0.060	0.00095	0.076	0.9	0.04	0.685	1.2	1.000	0.05	0.3
186	35.60	7.08	60.17	5000	-580	5033	5025	-287.5	799	0.159	0.060	0.00110	0.073	0.9	0.04	0.694	1.2	1.000	0.06	0.3
187	35.80	7.06	60.38	5000	-653	5042	5032	-328.6	776	0.154	0.060	0.00125	0.071	0.9	0.05	0.705	1.2	1.000	0.07	0.3
188	36.01	7.03	60.58	5000	-728	5053	5039	-370.3	750	0.149	0.059	0.00140	0.067	0.9	0.05	0.717	1.1	1.000	0.07	0.3
189	36.20	7.00	60.79	5000	-803	5064	5047	-412.9	721	0.143	0.059	0.00155	0.064	0.8	0.05	0.731	1.1	1.000	0.08	0.3
190	36.41	6.96	61.00	5000	-880	5077	5056	-456.2	687	0.136	0.059	0.00170	0.060	0.8	0.06	0.746	1.1	1.000	0.09	0.3
191	36.60	6.93	61.21	5000	-957	5091	5066	-500.5	649	0.128	0.058	0.00185	0.056	0.8	0.06	0.762	1.0	1.000	0.10	0.3
192	36.80	6.89	61.42	5000	-1036	5106	5077	-545.7	606	0.119	0.058	0.00200	0.051	0.8	0.07	0.780	1.0	1.000	0.11	0.2
193	37.01	6.84	61.63	5000	-1117	5123	5089	-591.9	559	0.110	0.058	0.00214	0.046	0.7	0.07	0.800	0.9	1.000	0.12	0.2
194	37.20	6.80	61.85	5000	-1199	5142	5102	-639.3	506	0.099	0.057	0.00229	0.041	0.7	0.07	0.821	0.9	1.000	0.13	0.2
195	37.41	6.75	62.07	5000	-1282	5162	5116	-687.8	449	0.088	0.057	0.00244	0.036	0.7	0.07	0.843	0.9	1.000	0.13	0.2
196	37.60	6.70	62.29	5000	-1367	5184	5131	-737.5	386	0.075	0.056	0.00259	0.030	0.7	0.08	0.867	0.8	1.000	0.14	0.1
197	37.80	6.64	62.51	5000	-1454	5207	5147	-788.6	317	0.062	0.056	0.00274	0.024	0.6	0.08	0.893	0.8	1.000	0.15	0.1
198	38.01	6.58	62.73	5000	-1543	5233	5165	-841.0	242	0.047	0.055	0.00288	0.018	0.6	0.08	0.919	0.7	1.000	0.16	0.1
199	38.20	6.52	62.96	5000	-1634	5260	5183	-894.8	160	0.031	0.055	0.00303	0.012	0.6	0.08	0.948	0.7	1.000	0.17	0.1
200	38.41	6.45	63.19	5000	-1726	5290	5204	-950.2	71	0.014	0.054	0.00317	0.005	0.6	0.08	0.977	0.6	1.000	0.18	0.0
201	38.60	6.38	63.43	5000	-1822	5321	5225	-1007.0	-25	-0.005	0.054	0.00332	0.002	0.6	0.09	0.992	0.6	1.000	0.19	0.0
202	38.80	6.30	63.66	5000	-1919	5356	5248	-1065.5	-129	-0.025	0.053	0.00346	0.009	0.6	0.09	0.960	0.6	1.000	0.20	0.0
203	39.01	6.22	63.90	5000	-2018	5392	5273	-1125.6	-242	-0.046	0.053	0.00360	0.016	0.6	0.10	0.926	0.7	1.000	0.21	0.1
204	39.20	6.14	64.14	5000	-2121	5431	5300	-1187.5	-364	-0.069	0.052	0.00374	0.023	0.6	0.11	0.891	0.7	1.000	0.22	0.1
205	39.41	6.05	64.39	5000	-2225	5473	5227	-1623.5	-491	-0.094	0.050	0.00498	0.029	0.6	0.15	0.855	0.7	1.000	0.31	0.2
206	39.60	5.96	64.62	5000	-2332	5517	5190	-1873.2	-700	-0.135	0.050	0.00576	0.042	0.6	0.19	0.791	0.8	1.000	0.36	0.2
207	39.80	5.87	64.84	5000	-2441	5564	5435	-1189.6	-978	-0.180	0.054	0.00381	0.063	0.8	0.14	0.710	1.0	1.000	0.22	0.3
208	40.01	5.77	65.08	5000	-2552	5614	5482	-1209.8	-1102	-0.201	0.053	0.00377	0.067	0.8	0.14	0.685	1.1	1.000	0.22	0.3
209	40.20	5.66	65.36	5000	-2666	5667	5532	-1228.8	-1228	-0.222	0.052	0.00372	0.071	0.8	0.14	0.662	1.1	0.993	0.22	0.4
210	40.41	5.55	65.66	5000	-2785	5723	5586	-1247.0	-1355	-0.243	0.051	0.00366	0.073	0.8	0.15	0.642	1.1	0.963	0.22	0.4
211	40.60	5.44	65.96	5000	-2908	5784	5644	-1263.7	-1484	-0.263	0.050	0.00359	0.075	0.8	0.15	0.625	1.1	0.937	0.22	0.4
212	40.80	5.32	66.28	5000	-3035	5849	5708	-1278.4	-1614	-0.283	0.049	0.00351	0.076	0.8	0.15	0.610	1.1	0.915	0.22	0.4
213	41.01	5.20	66.61	5000	-3167	5919	5776	-1290.4	-1745	-0.302	0.048	0.00341	0.077	0.8	0.15	0.598	1.1	0.897	0.22	0.4
214	41.20	5.07	66.95	5000	-3304	5993	5851	-1299.1	-1878	-0.321	0.047	0.00331	0.077	0.8	0.14	0.589	1.1	0.883	0.22	0.4
215	41.41	4.93	67.31	5000	-3447	6073	5932	-1303.6	-2010	-0.339	0.045	0.00319	0.076	0.8	0.14	0.582	1.1	0.873	0.22	0.4
216	41.60	4.79	67.68	5000	-3596	6159	6019	-1302.3	-2142	-0.356	0.044	0.00307	0.075	0.8	0.14	0.578	1.0	0.867	0.22	0.4
217	41.80	4.65	68.08	5000	-3751	6250	6115	-1294.3	-2272	-0.372	0.043	0.00293	0.073	0.8	0.13	0.577	1.0	0.866	0.21	0.4
218	42.01	4.49	68.49	5000	-3912	6349	6219	-1277.1	-2398	-0.386	0.042	0.00277	0.071	0.7	0.12	0.579	1.0	0.868	0.21	0.4
219	42.20	4.33	68.92	5000	-4081	6454	6332	-1248.4	-2516	-0.397	0.041	0.00260	0.069	0.7	0.11	0.584	1.0	0.875	0.20	0.4
220	42.41	4.17	69.38	5000	-4257	6567	6455	-1205.2	-2625	-0.407	0.040	0.00241	0.066	0.7	0.10	0.591	0.9	0.887	0.19	0.4
221	42.60	3.99	69.86	5000	-4441	6688	6589	-1143.0	-2717	-0.412	0.040	0.00219	0.063	0.7	0.09	0.602	0.9	0.903	0.17	0.4
222	42.80	3.81	70.38	5000	-4634	6817	6623	-1615.1	-2885	-0.436	0.036	0.00283	0.056	0.6	0.12	0.616	0.8	0.924	0.24	0.4
223	43.01	3.62	70.89	5000	-4836	6956	6587	-2236.6	-3164	-0.480	0.033	0.00360	0.052	0.6	0.15	0.611	0.7	0.916	0.34	0.4
224	43.20	3.42	71.35	5000	-5046	7104	6729	-2277.0	-3538	-0.526	0.033	0.00358	0.055	0.6	0.16	0.584	0.8	0.876	0.34	0.4
225	43.30	3.32	71.70	5000	-5154	7181	7009	-1562.2	-3463	-0.494	0.036	0.00254	0.057	0.6	0.11	0.596	0.8	0.894	0.22	0.4
226	43.41	3.22	72.00	5000	-5264	7260	7251	-368.2	-3182	-0.439	0.041	0.00067	0.066	0.7	0.03	0.598	0.9	0.896	0.05	0.4
227	43.51	3.11	72.34	5000	-5378	7343	7343	-15.1	-2970	-0.404	0.042	0.00003	0.064	0.7	0.00	0.624	0.9	0.936	0.00	0.4
228	43.60	3.00	72.76	5000	-5495	7429	7417	434.3	-2656	-0.358	0.044	0.00083	0.061	0.7	0.03	0.657	0.9	0.985	0.06	0.4
229	43.70	2.89	73.23	5000	-5617	7520	7449	1027.8	-2206	-0.296	0.047	0.00209	0.057	0.7	0.08	0.697	0.9	1.000	0.14	0.3
230	43.80	2.78	73.78	5000	-5743	7615	7381	1870.8	-1569	-0.213	0.054	0.00438	0.054	0.7	0.15	0.750	1.0	1.000	0.25	0.3
231	43.91	2.66	74.48	5000	-5876	7716	6763	3713.9	-496	-0.073	0.102	0.01784	0.072	1.3	0.56	0.823	1.6	1.000	0.55	0.3
232	44.01	2.54	75.86	5000	-6022	7827	5000	-6022.3	147	0.029	0.012	0.00476	0.001	0.1	0.12	0.988	0.1	1.000	1.20	0.0
233	44.27	2.21	76.87	5000	-6436	8150	5000	-6436.4	-1339	-0.268	0.013	0.00516	0.005	0.1	0.15	0.892	0.2	1.000	1.29	0.1
234	44.54	1.90	77.13	5000	-650	5042	5000	-650.4	-2725	-0.545	0.013	0.00053	0.011	0.2	0.02	0.777	0.2	1.000	0.13	0.2
235	44.81	1.85	77.40	5000	-1064	5112	5000	-1064.1	-2589	-0.518	0.013	0.00089	0.011	0.2	0.03	0.782	0.2	1.000	0.21	0.2
236	45.07	1.78	77.67	5000	-1477	5214	5000	-1477.5	-2550	-0.510	0.014	0.00128	0.012	0.2	0.04	0.778	0.2	1.000	0.30	0.2
237	45.34	1.69	77.93	5000	-1891	5345	5000	-1890.6	-2609	-0.522	0.014	0.00170	0.013	0.2	0.06	0.765	0.2	1.000	0.38	0.2

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

2_ELS_Multiarco _Carro clave y SC__BTOT



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	4150.00
	2	21.835	0.000	0.00	8500.00
	3	23.505	0.000	0.00	8500.00
	4	44.505	0.000	0.00	6200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.13	221.34	221.34
	2	8.13	8.76	141.34	141.34
	3	8.76	13.91	335.54	335.54
	4	13.91	14.54	141.34	141.34
	5	14.54	22.67	221.34	221.34
	6	22.67	45.34	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.70	6700.00	5000.00
Valor final	3.03	6700.00	1741.50

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g⁻¹
1	0.00	1.70	0.00	6700	5000	8360	6700	5000.0	-2345	-0.350	0.020	0.00485	0.014	0.3	0.15	0.829	0.3	1.000	0.75	0.2
2	0.27	1.89	0.00	6700	4566	8108	6700	4566.1	-2183	-0.326	0.019	0.00409	0.011	0.2	0.12	0.853	0.3	1.000	0.68	0.2
3	0.53	2.06	0.27	6700	4132	7871	6700	4131.6	-1545	-0.231	0.018	0.00358	0.007	0.2	0.10	0.900	0.2	1.000	0.62	0.1
4	0.80	2.22	0.53	6700	3697	7652	6700	3696.9	-1006	-0.150	0.018	0.00310	0.004	0.2	0.08	0.937	0.2	1.000	0.55	0.1
5	1.07	2.50	0.80	6700	7412	9991	6700	7411.8	400	0.060	0.017	0.00603	0.002	0.2	0.16	0.976	0.2	1.000	1.11	0.0
6	1.33	2.79	1.07	6700	6976	9673	8893	-3805.7	865	0.097	0.062	0.00852	0.027	0.7	0.25	0.890	0.8	1.000	0.43	0.1
7	1.44	2.89	2.05	6700	6822	9562	9111	-2901.0	-550	-0.060	0.061	0.00622	0.016	0.7	0.17	0.935	0.7	1.000	0.32	0.1
8	1.53	2.99	3.42	6700	6681	9462	9280	-1847.5	-1324	-0.143	0.055	0.00351	0.030	0.7	0.10	0.864	0.8	1.000	0.20	0.1
9	1.64	3.09	4.12	6700	6547	9367	9303	-1095.3	-1943	-0.209	0.052	0.00197	0.040	0.7	0.06	0.811	0.8	1.000	0.12	0.2
10	1.74	3.19	4.67	6700	6417	9277	9263	-518.2	-2428	-0.262	0.051	0.00091	0.047	0.7	0.03	0.768	0.9	1.000	0.06	0.2
11	1.83	3.28	5.15	6700	6292	9191	9191	-58.9	-2804	-0.305	0.050	0.00010	0.053	0.7	0.00	0.733	0.9	1.000	0.01	0.3
12	1.94	3.38	5.56	6700	6170	9108	8988	1478.5	-3361	-0.374	0.044	0.00234	0.053	0.6	0.09	0.703	0.9	1.000	0.16	0.3
13	2.04	3.47	5.90	6700	6052	9028	8991	821.4	-3208	-0.357	0.048	0.00139	0.058	0.7	0.05	0.695	0.9	1.000	0.09	0.3
14	2.13	3.56	6.20	6700	5936	8951	8885	-1083.7	-2680	-0.302	0.059	0.00230	0.076	0.9	0.09	0.678	1.2	1.000	0.12	0.3
15	2.33	3.73	6.73	6700	5713	8805	8633	1730.2	-3751	-0.434	0.048	0.00305	0.073	0.8	0.13	0.614	1.1	0.921	0.20	0.4
16	2.54	3.90	7.32	6700	5501	8669	8592	1148.9	-3555	-0.414	0.051	0.00220	0.082	0.9	0.09	0.602	1.2	0.903	0.13	0.4
17	2.73	4.06	7.83	6700	5297	8541	8447	1262.2	-3616	-0.428	0.053	0.00253	0.091	1.0	0.11	0.568	1.3	0.853	0.15	0.5
18	2.94	4.21	8.35	6700	5103	8422	8313	1350.5	-3637	-0.438	0.055	0.00284	0.101	1.0	0.14	0.537	1.4	0.806	0.16	0.5
19	3.13	4.36	8.84	6700	4916	8310	8188	1419.4	-3627	-0.443	0.056	0.00313	0.111	1.1	0.16	0.508	1.5	0.763	0.17	0.5
20	3.33	4.51	9.30	6700	4737	8205	8072	1472.6	-3592	-0.445	0.058	0.00341	0.121	1.2	0.18	0.482	1.7	0.723	0.18	0.6
21	3.54	4.65	9.73	6700	4565	8108	7965	1513.1	-3536	-0.444	0.060	0.00367	0.131	1.4	0.21	0.458	1.8	0.688	0.19	0.6
22	3.73	4.78	10.14	6700	4400	8016	7866	1543.9	-3464	-0.440	0.062	0.00392	0.141	1.5	0.23	0.437	2.0	0.656	0.20	0.6
23	3.94	4.91	10.53	6700	4241	7930	7773	1566.4	-3379	-0.435	0.065	0.00416	0.150	1.6	0.26	0.419	2.1	0.628	0.20	0.6
24	4.13	5.03	10.91	6700	4088	7849	7688	1582.5	-3283	-0.427	0.067	0.00440	0.159	1.7	0.28	0.403	2.3	0.605	0.21	0.6
25	4.33	5.15	11.26	6700	3941	7773	7608	1593.0	-3178	-0.418	0.069	0.00462	0.168	1.8	0.30	0.391	2.4	0.586	0.21	0.7
26	4.54	5.27	11.61	6700	3798	7702	7534	1599.5	-3064	-0.407	0.071	0.00483	0.176	1.9	0.33	0.382	2.6	0.572	0.21	0.7
27	4.74	5.38	11.94	6700	3660	7635	7465	1602.4	-2944	-0.394	0.073	0.00504	0.183	2.0	0.34	0.376	2.7	0.564	0.21	0.7
28	4.93	5.49	12.25	6700	3527	7572	7400	1602.5	-2818	-0.381	0.076	0.00523	0.189	2.1	0.36	0.374	2.8	0.561	0.22	0.7
29	5.13	5.59	12.56	6700	3398	7513	7340	1600.7	-2687	-0.366	0.078	0.00542	0.194	2.1	0.37	0.376	2.8	0.565	0.22	0.7
30	5.33	5.69	12.85	6700	3273	7457	7284	1596.7	-2552	-0.350	0.080	0.00559	0.197	2.1	0.37	0.383	2.8	0.575	0.22	0.7
31	5.54	5.79	13.14	6700	3152	7404	7073	2190.4	-2395	-0.339	0.079	0.00779	0.190	2.0	0.51	0.394	2.7	0.591	0.31	0.7
32	5.74	5.88	13.39	6700	3034	7355	7025	2179.3	-2128	-0.303	0.078	0.00774	0.169	1.7	0.43	0.459	2.3	0.688	0.31	0.6
33	5.93	5.97	13.61	6700	2917	7308	7103	1718.6	-1876	-0.264	0.079	0.00613	0.150	1.5	0.30	0.526	2.1	0.789	0.24	0.5
34	6.13	6.05	13.85	6700	2803	7263	6998	1943.2	-1689	-0.241	0.079	0.00700	0.138	1.4	0.32	0.562	1.9	0.844	0.28	0.5
35	6.33	6.13	14.08	6700	2691	7220	7053	1545.6	-1468	-0.208	0.080	0.00561	0.122	1.3	0.23	0.620	1.8	0.930	0.22	0.4
36	6.54	6.21	14.31	6700	2581	7180	7024	1487.4	-1315	-0.187	0.081	0.00549	0.113	1.3	0.22	0.652	1.7	0.979	0.21	0.4
37	6.74	6.29	14.55	6700	2473	7142	6997	1430.8	-1168	-0.167	0.082	0.00537	0.103	1.2	0.20	0.685	1.6	1.000	0.20	0.3
38	6.93	6.36	14.79	6700	2368	7106	6972	1375.6	-1027	-0.147	0.083	0.00524	0.094	1.2	0.19	0.718	1.6	1.000	0.20	0.3
39	7.13	6.43	15.02	6700	2264	7072	6948	1321.9	-892	-0.128	0.084	0.00511	0.084	1.2	0.18	0.750	1.5	1.000	0.19	0.3
40	7.33	6.50	15.25	6700	2163	7041	6925	1269.6	-762	-0.110	0.085	0.00498	0.074	1.1	0.16	0.783	1.4	1.000	0.18	0.2
41	7.54	6.56	15.48	6700	2064	7011	6904	1218.6	-637	-0.092	0.086	0.00485	0.064	1.1	0.15	0.815	1.4	1.000	0.18	0.2
42	7.74	6.62	15.70	6700	1967	6983	6884	1168.7	-516	-0.075	0.087	0.00472	0.053	1.1	0.14	0.848	1.3	1.000	0.17	0.2
43	7.93	6.68	15.93	6700	1871	6956	6866	1120.2	-400	-0.058	0.088	0.00458	0.042	1.0	0.13	0.880	1.2	1.000	0.16	0.1
44	8.13	6.73	16.15	6700	1778	6932	6848	1073.1	-288	-0.042	0.089	0.00444	0.031	1.0	0.13	0.912	1.1	1.000	0.16	0.1
45	8.34	6.78	16.36	6700	1702	6913	6834	1042.8	-178	-0.026	0.089	0.00437	0.020	1.0	0.12	0.945	1.1	1.000	0.15	0.1
46	8.54	6.83	16.58	6700	1627	6895	6820	1013.3	-68	-0.010	0.090	0.00429	0.008	0.9	0.11	0.979	1.0	1.000	0.15	0.0
47	8.73	6.88	16.79	6700	1554	6878	6807	984.9	43	0.006	0.091	0.00422	0.005	0.9	0.11	0.987	1.0	1.000	0.14	0.0
48	8.94	6.93	17.01	6700	1448	6855	6792	923.5	150	0.022	0.092	0.00399	0.018	1.0	0.11	0.952	1.1	1.000	0.14	0.1
49	9.13	6.97	17.22	6700	1338	6832	6778	858.1	250	0.037	0.092	0.00374	0.030	1.0	0.10	0.919	1.2	1.000	0.13	0.1
50	9.34	7.00	17.42	6700	1229	6812	6765	793.5	343	0.051	0.093	0.00349	0.042	1.1	0.10	0.888	1.3	1.000	0.12	0.1
51	9.54	7.04	17.63	6700	1122	6793	6754	729.5	429	0.063	0.094	0.00323	0.053	1.1	0.10	0.858	1.4	1.000	0.11	0.2
52	9.73	7.07	17.84	6700	1015	6776	6744	666.1	508	0.075	0.094	0.00297	0.064	1.2	0.09	0.831	1.5	1.000	0.10	0.2
53	9.94	7.10	18.04	6700	909	6761	6734	603.5	580	0.086	0.095	0.00271	0.074	1.2	0.09	0.805	1.5	1.000	0.09	0.2
54	10.13	7.13	18.25	6700	804	6748	6726	541.1	646	0.096	0.095	0.00244	0.083	1.2	0.08	0.782	1.6	1.000	0.08	0.2
55	10.34	7.15	18.45	6700	699	6736	6719	479.2	706	0.105	0.095	0.00217	0.091	1.3	0.07	0.760	1.7	1.000	0.07	0.3
56	10.54	7.17	18.65	6700	595	6726	6713	417.7	759	0.113	0.096	0.00190	0.099	1.3	0.07	0.741	1.7	1.000	0.06	0.3
57	10.73	7.18	18.85	6700	491	6718	6708	356.7	807	0.120	0.096	0.00163	0.106	1.4	0.06	0.723	1.8	1.000	0.05	0.3
58	10.94	7.20	19.05	6700	388	6711	6705	295.7	848	0.126	0.096	0.00135	0.112	1.4	0.05	0.708	1.8	1.000	0.04	0.3
59	11.13	7.21	19.25	6700	285	6706	6704	158.5	883	0.132	0.096	0.00073	0.117	1.4	0.03	0.696	1.9	1.000	0.02	0.3
60	11.34	7.21	19.45	6700	182	6702	6695	307.8	896	0.134	0.097	0.00142	0.120	1.4	0.05	0.689	1.9	1.000	0.05	0.3
61	11.54	7.22	19.65	6700	79	6700	6698	170.8	955	0.143	0.096	0.00078	0.127	1.5	0.03	0.671	2.0	1.000	0.03	0.4
62	11.73	7.22	19.85	6700	-24	6700	6699	110.1	992	0.148	0.096	0.00050	0.131	1.5	0.02	0.658	2.0	0.988	0.02	0.4
63	11.94	7.22	20.06	6700	-128	6701	6701	49.3	1024	0.153	0.096	0.00023	0.135	1.5	0.01	0.649	2.0	0.973	0.01	0.4
64	12.13	7.21	20.26	6700	-231	6704	6704	-11.8	1049	0.156	0.095	0.00005	0.137	1.5	0.00	0.641	2.0	0.962	0.00	0.4
65	12.34	7.20	20.46	6700	-335	6708	6708	-73.3	1068	0.159	0.095	0.00033	0.138	1.5	0.01	0.636	2.0	0.954	0.01	0.4
66	12.54	7.19	20.66	6700	-440	6714	6713	-135.2	1081	0.161	0.095	0.00061	0.139	1.5	0.02	0.634	2.0	0.951	0.02	0.4
67	12.73	7.18	20.86	6700	-545	6722	6719	-197.2	1088	0.162	0.094	0.00089	0.138	1.5	0.04	0.634	2.0	0.951	0.03	0.4
68	12.94	7.16	21.07	6700	-651	6732	6727	-260.0	1089	0.162	0.094	0.00116	0.137	1.5	0.05	0.636	2.0	0.954	0.04	0.4
69	13.13	7.14	21.27	6700	-758	6743	6735	-323.3	1084	0.161	0.093	0.00143	0.134	1.5	0.06	0.641	2.0	0.961	0.05	0.4
70	13.34	7.11	21.48	6700	-866	6756	6745	-387.1	1072	0.159	0.093	0.00170	0.131	1.5	0.07	0.648	2.0	0.972	0.06	0.4
71	13.54	7.09	21.68	6700	-974	6770	6755	-451.7	1053	0.156	0.092	0.00197	0.126	1.4	0.08	0.658	1.9	0.987	0.07	0.4
72	13.73	7.06	21.89	6700	-1084	6787	6767	-516.9	1027	0.152	0.091	0.00224	0.121	1.4	0.09	0.670	1.9	1.000	0.08	0.4
73	13.94	7.02	22.10	6700	-1190	6805	6780	-578.2	995	0.147	0.091	0.00248	0.115	1.4	0.09	0.684	1.8	1.000	0.09	0.3
74	14.13	6.98	22.31	6700	-1264	6818	6791	-606.6	960	0.141	0.090	0.00257	0.108	1.3	0.09	0.699	1.8	1.000	0.09	0.3
75	14.34	6.95	22.53	6700	-1338	6832	6803	-635.7	925	0.136	0.089	0.00267	0.102	1.3	0.10	0.713	1.7	1.000	0.09	0.3
76	14.54	6.90	22.74	6700	-1415	6848	6815	-666.1	890	0.131	0.088	0.00276	0.096	1.2	0.10	0.728	1.6	1.000	0.10	0.3

77	14.73	6.86	22.96	6700	-1508	6868	6830	-712.9	854	0.125	0.087	0.00292	0.090	1.2	0.10	0.743	1.6	1.000	0.10	0.3
78	14.94	6.81	23.18	6700	-1603	6889	6847	-761.3	814	0.119	0.086	0.00308	0.084	1.2	0.10	0.758	1.5	1.000	0.11	0.3
79	15.13	6.77	23.40	6700	-1701	6912	6865	-810.9	771	0.112	0.086	0.00323	0.077	1.1	0.11	0.775	1.5	1.000	0.12	0.2
80	15.34	6.71	23.63	6700	-1800	6938	6884	-861.7	723	0.105	0.085	0.00339	0.070	1.1	0.11	0.792	1.4	1.000	0.13	0.2
81	15.54	6.66	23.86	6700	-1901	6964	6904	-913.8	672	0.097	0.084	0.00354	0.063	1.1	0.11	0.810	1.3	1.000	0.13	0.2
82	15.73	6.60	24.09	6700	-2004	6993	6926	-967.3	615	0.089	0.083	0.00369	0.056	1.0	0.11	0.830	1.3	1.000	0.14	0.2
83	15.94	6.54	24.32	6700	-2109	7024	6949	-1022.2	554	0.080	0.082	0.00384	0.049	1.0	0.12	0.849	1.2	1.000	0.15	0.2
84	16.14	6.47	24.56	6700	-2217	7057	6974	-1078.6	487	0.070	0.081	0.00398	0.042	1.0	0.12	0.870	1.1	1.000	0.15	0.1
85	16.34	6.41	24.80	6700	-2327	7093	6938	-1471.3	414	0.060	0.078	0.00531	0.034	0.9	0.15	0.892	1.1	1.000	0.21	0.1
86	16.54	6.33	25.03	6700	-2439	7130	7020	-1247.8	268	0.038	0.080	0.00453	0.022	0.9	0.12	0.930	1.0	1.000	0.18	0.1
87	16.73	6.26	25.26	6700	-2554	7170	6965	-1702.9	172	0.025	0.077	0.00603	0.014	0.8	0.16	0.956	0.9	1.000	0.24	0.0
88	16.93	6.18	25.49	6700	-2670	7212	7006	-1713.1	-10	-0.001	0.078	0.00610	0.001	0.8	0.16	0.997	0.8	1.000	0.24	0.0
89	17.14	6.10	25.72	6700	-2789	7257	7169	-1125.7	-190	-0.026	0.081	0.00408	0.016	0.9	0.11	0.952	1.0	1.000	0.16	0.1
90	17.34	6.02	25.97	6700	-2910	7305	7217	-1128.0	-244	-0.034	0.079	0.00396	0.019	0.9	0.11	0.940	1.0	1.000	0.16	0.1
91	17.54	5.93	26.26	6700	-3035	7355	7268	-1128.1	-294	-0.040	0.077	0.00383	0.021	0.9	0.11	0.931	1.0	1.000	0.16	0.1
92	17.73	5.83	26.55	6700	-3164	7409	7323	-1126.3	-338	-0.046	0.075	0.00370	0.023	0.8	0.10	0.924	0.9	1.000	0.15	0.1
93	17.93	5.74	26.85	6700	-3297	7467	7383	-1121.7	-376	-0.051	0.073	0.00355	0.024	0.8	0.10	0.919	0.9	1.000	0.15	0.1
94	18.14	5.64	27.17	6700	-3435	7529	7446	-1113.6	-407	-0.055	0.071	0.00339	0.024	0.8	0.09	0.916	0.9	1.000	0.15	0.1
95	18.34	5.53	27.50	6700	-3577	7595	7515	-1101.5	-431	-0.057	0.069	0.00322	0.023	0.8	0.09	0.916	0.9	1.000	0.15	0.1
96	18.54	5.42	27.84	6700	-3725	7666	7589	-1083.9	-447	-0.059	0.066	0.00303	0.022	0.7	0.08	0.917	0.9	1.000	0.14	0.1
97	18.73	5.31	28.20	6700	-3878	7741	7668	-1060.2	-454	-0.059	0.064	0.00284	0.021	0.7	0.08	0.920	0.8	1.000	0.14	0.1
98	18.93	5.19	28.58	6700	-4037	7822	7754	-1028.4	-450	-0.058	0.062	0.00264	0.019	0.7	0.07	0.925	0.8	1.000	0.13	0.1
99	19.14	5.07	28.97	6700	-4202	7909	7847	-987.1	-434	-0.055	0.060	0.00242	0.016	0.7	0.07	0.932	0.7	1.000	0.13	0.1
100	19.34	4.94	29.38	6700	-4374	8001	7946	-933.7	-403	-0.051	0.058	0.00219	0.014	0.6	0.06	0.940	0.7	1.000	0.12	0.1
101	19.54	4.81	29.81	6700	-4552	8100	8054	-865.1	-354	-0.044	0.056	0.00194	0.011	0.6	0.05	0.951	0.7	1.000	0.11	0.1
102	19.73	4.67	30.27	6700	-4739	8207	8170	-777.9	-284	-0.035	0.055	0.00166	0.008	0.6	0.04	0.963	0.6	1.000	0.10	0.0
103	19.93	4.53	30.76	6700	-4934	8321	8294	-666.8	-189	-0.023	0.053	0.00136	0.005	0.6	0.04	0.977	0.6	1.000	0.08	0.0
104	20.14	4.38	31.27	6700	-5137	8443	8353	-1227.2	-67	-0.008	0.049	0.00228	0.001	0.5	0.06	0.992	0.5	1.000	0.15	0.0
105	20.34	4.22	31.79	6700	-5350	8574	8570	250.7	-59	-0.007	0.054	0.00051	0.002	0.6	0.01	0.993	0.6	1.000	0.03	0.0
106	20.54	4.06	32.38	6700	-5572	8714	8485	-1987.7	334	0.039	0.042	0.00313	0.005	0.4	0.08	0.969	0.5	1.000	0.23	0.0
107	20.64	3.97	32.88	6700	-5688	8789	8723	-1075.7	428	0.049	0.044	0.00175	0.007	0.5	0.05	0.960	0.5	1.000	0.12	0.0
108	20.73	3.89	33.18	6700	-5807	8866	8857	410.3	401	0.045	0.050	0.00075	0.008	0.5	0.02	0.958	0.6	1.000	0.05	0.0
109	20.84	3.80	33.52	6700	-5928	8946	8906	851.8	574	0.064	0.051	0.00157	0.012	0.6	0.04	0.940	0.6	1.000	0.10	0.1
110	20.93	3.71	33.93	6700	-6053	9030	8920	1405.2	767	0.086	0.053	0.00268	0.018	0.6	0.07	0.918	0.7	1.000	0.16	0.1
111	21.04	3.62	34.41	6700	-6183	9117	8866	2124.7	958	0.108	0.056	0.00432	0.025	0.6	0.12	0.890	0.8	1.000	0.24	0.1
112	21.14	3.52	34.96	6700	-6318	9209	8661	3128.7	1076	0.124	0.063	0.00732	0.037	0.8	0.22	0.854	0.9	1.000	0.36	0.2
113	21.23	3.43	35.66	6700	-6459	9306	7676	5261.8	624	0.081	0.115	0.02528	0.091	1.5	0.81	0.804	1.9	1.000	0.69	0.4
114	21.34	3.33	37.03	6700	-6613	9414	6700	-6612.9	5481	0.818	0.017	0.00523	0.022	0.3	0.20	0.675	0.3	1.000	0.99	0.4
115	21.60	3.06	38.04	6700	-7048	9725	6700	-7048.3	3895	0.581	0.017	0.00573	0.016	0.2	0.19	0.762	0.3	1.000	1.05	0.3
116	21.87	2.81	38.31	6700	1017	6777	6700	1016.7	2481	0.370	0.018	0.00085	0.011	0.2	0.03	0.844	0.3	1.000	0.15	0.2
117	22.14	2.85	38.58	6700	582	6725	6700	581.9	3184	0.475	0.018	0.00050	0.015	0.2	0.02	0.793	0.3	1.000	0.09	0.2
118	22.40	2.86	38.84	6700	148	6702	6700	147.5	3788	0.565	0.019	0.00013	0.020	0.3	0.00	0.740	0.3	1.000	0.02	0.3
119	22.67	2.86	39.11	6700	-286	6706	6700	-286.3	5408	0.807	0.020	0.00028	0.032	0.3	0.01	0.606	0.5	0.909	0.04	0.4
120	22.94	2.84	39.38	6700	-699	6736	6700	-698.8	4161	0.621	0.019	0.00064	0.022	0.3	0.02	0.714	0.4	1.000	0.10	0.3
121	23.20	2.80	39.64	6700	-1112	6792	6700	-1111.8	3396	0.507	0.018	0.00096	0.016	0.2	0.03	0.779	0.3	1.000	0.17	0.2
122	23.47	2.75	39.91	6700	-1525	6871	6700	-1525.2	2538	0.379	0.018	0.00128	0.011	0.2	0.04	0.840	0.3	1.000	0.23	0.2
123	23.74	2.98	40.18	6700	6561	9378	6700	6561.1	3566	0.532	0.017	0.00534	0.015	0.2	0.18	0.782	0.3	1.000	0.98	0.3
124	24.00	3.23	40.45	6700	6147	9093	8117	-4098.5	2048	0.252	0.057	0.00918	0.065	0.8	0.33	0.716	1.1	1.000	0.50	0.3
125	24.11	3.32	41.42	6700	6001	8995	8379	-3271.6	1108	0.132	0.056	0.00702	0.032	0.7	0.21	0.857	0.8	1.000	0.39	0.2
126	24.20	3.41	42.79	6700	5868	8906	8604	-2300.2	758	0.088	0.051	0.00436	0.017	0.6	0.12	0.916	0.7	1.000	0.27	0.1
127	24.30	3.49	43.50	6700	5741	8823	8677	-1601.5	384	0.044	0.049	0.00288	0.008	0.5	0.08	0.960	0.6	1.000	0.18	0.0
128	24.41	3.58	44.05	6700	5620	8745	8680	-1062.3	38	0.004	0.048	0.00187	0.001	0.5	0.05	0.996	0.5	1.000	0.12	0.0
129	24.50	3.66	44.52	6700	5502	8670	8647	-630.8	-265	-0.031	0.047	0.00110	0.005	0.5	0.03	0.973	0.5	1.000	0.07	0.0
130	24.61	3.74	44.94	6700	5389	8598	8559	825.5	-576	-0.067	0.042	0.00130	0.009	0.5	0.04	0.947	0.5	1.000	0.10	0.1
131	24.70	3.82	45.28	6700	5278	8529	8527	202.7	-618	-0.072	0.045	0.00034	0.011	0.5	0.01	0.938	0.6	1.000	0.02	0.1
132	24.80	3.90	45.58	6700	5170	8463	8425	803.4	-793	-0.094	0.044	0.00134	0.014	0.5	0.04	0.921	0.6	1.000	0.10	0.1
133	25.00	4.05	45.97	6700	4961	8337	8267	1073.1	-730	-0.088	0.043	0.00179	0.013	0.5	0.05	0.926	0.5	1.000	0.13	0.1
134	25.20	4.20	46.43	6700	4759	8218	8202	518.2	-786	-0.096	0.046	0.00093	0.016	0.5	0.03	0.913	0.6	1.000	0.06	0.1
135	25.41	4.34	46.94	6700	4566	8108	8083	627.7	-992	-0.123	0.048	0.00118	0.022	0.6	0.03	0.884	0.7	1.000	0.08	0.1
136	25.61	4.47	47.46	6700	4381	8005	7974	714.2	-1165	-0.146	0.049	0.00140	0.028	0.6	0.04	0.856	0.7	1.000	0.09	0.2
137	25.80	4.60	47.94	6700	4205	7910	7872	782.9	-1309	-0.166	0.050	0.00161	0.035	0.6	0.05	0.828	0.8	1.000	0.10	0.2
138	26.00	4.72	48.40	6700	4037	7822	7777	837.4	-1430	-0.184	0.052	0.00179	0.041	0.7	0.06	0.802	0.9	1.000	0.11	0.2
139	26.20	4.84	48.83	6700	3875	7740	7690	880.4	-1530	-0.199	0.054	0.00197	0.048	0.7	0.07	0.776	0.9	1.000	0.11	0.2
140	26.41	4.95	49.24	6700	3720	7664	7609	914.6	-1613	-0.212	0.055	0.00213	0.055	0.8	0.07	0.751	1.0	1.000	0.12	0.3
141	26.61	5.06	49.64	6700	3572	7593	7534	941.3	-1681	-0.223	0.057	0.00229	0.062	0.8	0.08	0.727	1.1	1.000	0.12	0.3
142	26.80	5.17	50.01	6700	3429	7527	7465	962.2	-1736	-0.232	0.059	0.00243	0.070	0.9	0.09	0.704	1.1	1.000	0.13	0.3
143	27.00	5.27	50.37	6700	3292	7465	7401	978.6	-1778	-0.240	0.061	0.00257	0.077	0.9	0.10	0.682	1.2	1.000	0.13	0.3
144	27.20	5.36	50.71	6700	3160	7408	7341	991.0	-1810	-0.247	0.063	0.00270	0.085	1.0	0.10	0.662	1.3	0.993	0.13	0.4
145	27.41	5.45	51.04	6700	3033	7354	7286	1000.5	-1832	-0.251	0.064	0.00282	0.092	1.0	0.11	0.643	1.4	0.964	0.14	0.4
146	27.61	5.54	51.36	6700	2910	7305	7235	1007.5	-1846	-0.255	0.066	0.00294	0.099	1.1	0.12	0.625	1.4	0.938	0.14	0.4
147	27.80	5.63	51.66	6700	2791	7258	7187	1013.1	-1851	-0.257	0.068	0.00305	0.106	1.1	0.13	0.610	1.5	0.915	0.14	0.4
148	28.00	5.71	51.96	6700	2677	7215	7143	1016.7	-1848	-0.259	0.069	0.00315	0.112	1.2	0.14	0.596	1.6	0.894	0.14	0.4
149	28.20	5.79	52.24	6700	2566	7174	6904	1952.6	-1824	-0.264	0.067	0.00609	0.112	1.2	0.27	0.585	1.6	0.878	0.28	0.5
150	28.41	5.86	52.48	6700	2457	7136	6942	1654.1	-1627	-0.234	0.067	0.00510	0.097	1.1	0.21	0.636	1.4	0.954	0.24	0.4
151	28.61	5.93	52.70	6700	2350	7100	7013	1107.8	-1480	-0.211	0.068	0.00343	0.089	1.0	0.13	0.671	1.4	1.000	0.16	0.4
152	28.80	6.00	52.93	6700	2245	7066	6987	1055.8	-1432	-0.205	0.069	0.00332	0.089	1.0	0.13	0.675	1.4	1.000	0.15	0.3
153	29.00	6.07	53.18	6700	2143	7034	6962	1005.8	-1388	-0.199	0.070	0.00321	0.089	1.1	0.12	0.679	1.4	1.000	0.14	0.3
154	29.20	6.13	53.42	6700	2044	7005	6939	957.1	-1349	-0.194	0.070	0.00310	0.089	1.1	0.12	0.683	1.4	1.000	0.14	0.3
155	29.41	6.19	53.66	6700	1946	6977	6917	910.2	-1313	-0.190	0.071	0.00299	0.089	1.1	0.11	0.686	1.4	1.000	0.13	0.3
156	29.61	6.25	53.89	6700	1851	6951	6897	864.7	-1280	-0.186	0.072	0.00288	0.090	1.1	0.11	0.688	1.4	1.000	0.13	0.3
157	29.80	6.30	54.13	6700	1758	6927	6878	820.7	-1250	-0.182	0.073	0.00277	0.090	1.1	0.10	0.691	1.4	1.000	0.12	0.3

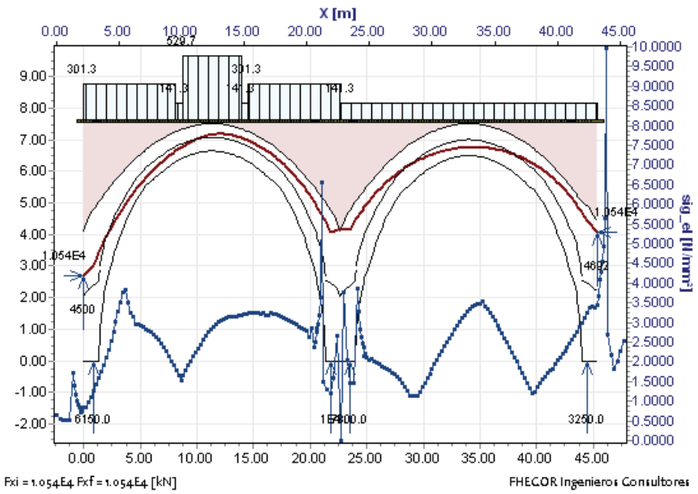
158	30.00	6.35	54.36	6700	1668	6904	6860	778.2	-1223	-0.178	0.073	0.00266	0.090	1.1	0.10	0.693	1.4	1.000	0.11	0.3
159	30.20	6.40	54.58	6700	1579	6884	6844	737.0	-1199	-0.175	0.074	0.00255	0.091	1.1	0.09	0.695	1.5	1.000	0.11	0.3
160	30.41	6.45	54.81	6700	1492	6864	6829	697.1	-1176	-0.172	0.075	0.00244	0.091	1.1	0.09	0.696	1.5	1.000	0.10	0.3
161	30.61	6.49	55.03	6700	1407	6846	6814	658.5	-1155	-0.169	0.076	0.00233	0.091	1.1	0.09	0.698	1.5	1.000	0.10	0.3
162	30.80	6.53	55.25	6700	1323	6829	6801	620.9	-1136	-0.167	0.076	0.00223	0.092	1.1	0.08	0.699	1.5	1.000	0.09	0.3
163	31.00	6.57	55.47	6700	1242	6814	6789	584.7	-1118	-0.165	0.077	0.00212	0.092	1.1	0.08	0.700	1.5	1.000	0.09	0.3
164	31.20	6.60	55.69	6700	1161	6800	6778	549.4	-1101	-0.162	0.077	0.00201	0.092	1.1	0.07	0.701	1.5	1.000	0.08	0.3
165	31.41	6.64	55.90	6700	1082	6787	6767	515.0	-1084	-0.160	0.078	0.00190	0.093	1.1	0.07	0.703	1.5	1.000	0.08	0.3
166	31.61	6.67	56.11	6700	1004	6775	6758	481.7	-1069	-0.158	0.079	0.00179	0.093	1.1	0.07	0.704	1.5	1.000	0.07	0.3
167	31.80	6.70	56.32	6700	928	6764	6749	449.2	-1054	-0.156	0.079	0.00168	0.093	1.2	0.06	0.706	1.5	1.000	0.07	0.3
168	32.01	6.72	56.53	6700	852	6754	6741	417.5	-1039	-0.154	0.079	0.00158	0.093	1.2	0.06	0.707	1.5	1.000	0.06	0.3
169	32.20	6.75	56.74	6700	778	6745	6734	386.5	-1025	-0.152	0.080	0.00147	0.093	1.2	0.05	0.709	1.5	1.000	0.06	0.3
170	32.41	6.77	56.94	6700	704	6737	6727	356.1	-1010	-0.150	0.080	0.00136	0.093	1.2	0.05	0.711	1.5	1.000	0.05	0.3
171	32.60	6.79	57.15	6700	632	6730	6722	326.5	-996	-0.148	0.081	0.00125	0.092	1.2	0.05	0.714	1.5	1.000	0.05	0.3
172	32.80	6.81	57.35	6700	559	6723	6717	297.3	-981	-0.146	0.081	0.00115	0.092	1.2	0.04	0.716	1.5	1.000	0.04	0.3
173	33.01	6.82	57.55	6700	488	6718	6712	268.5	-966	-0.144	0.081	0.00104	0.091	1.2	0.04	0.719	1.5	1.000	0.04	0.3
174	33.20	6.84	57.76	6700	417	6713	6709	240.1	-951	-0.142	0.082	0.00093	0.090	1.2	0.03	0.723	1.5	1.000	0.04	0.3
175	33.41	6.85	57.96	6700	347	6709	6706	212.2	-935	-0.139	0.082	0.00083	0.089	1.2	0.03	0.726	1.5	1.000	0.03	0.3
176	33.60	6.86	58.16	6700	276	6706	6703	184.5	-919	-0.137	0.082	0.00072	0.088	1.2	0.03	0.731	1.5	1.000	0.03	0.3
177	33.80	6.87	58.36	6700	207	6703	6703	80.4	-902	-0.135	0.082	0.00031	0.087	1.1	0.01	0.735	1.5	1.000	0.01	0.3
178	34.01	6.87	58.56	6700	137	6701	6696	263.0	-899	-0.134	0.082	0.00103	0.088	1.2	0.04	0.734	1.5	1.000	0.04	0.3
179	34.20	6.87	58.76	6700	67	6700	6698	159.2	-847	-0.126	0.082	0.00062	0.082	1.1	0.02	0.751	1.5	1.000	0.02	0.3
180	34.41	6.87	58.96	6700	-3	6700	6699	131.6	-809	-0.121	0.082	0.00051	0.078	1.1	0.02	0.763	1.4	1.000	0.02	0.3
181	34.60	6.87	59.16	6700	-73	6700	6700	104.0	-770	-0.115	0.082	0.00041	0.074	1.1	0.01	0.775	1.4	1.000	0.02	0.2
182	34.80	6.87	59.36	6700	-143	6702	6701	76.1	-731	-0.109	0.081	0.00030	0.069	1.1	0.01	0.787	1.4	1.000	0.01	0.2
183	35.01	6.87	59.56	6700	-214	6703	6703	47.7	-691	-0.103	0.081	0.00018	0.065	1.0	0.01	0.799	1.3	1.000	0.01	0.2
184	35.20	6.86	59.77	6700	-286	6706	6706	19.0	-651	-0.097	0.081	0.00007	0.061	1.0	0.00	0.811	1.3	1.000	0.00	0.2
185	35.41	6.85	59.97	6700	-358	6710	6710	-10.0	-610	-0.091	0.081	0.00004	0.057	1.0	0.00	0.824	1.3	1.000	0.00	0.2
186	35.60	6.84	60.17	6700	-431	6714	6714	-39.7	-570	-0.085	0.080	0.00015	0.052	1.0	0.00	0.837	1.2	1.000	0.01	0.2
187	35.80	6.82	60.38	6700	-504	6719	6719	-69.9	-529	-0.079	0.080	0.00027	0.048	1.0	0.01	0.849	1.2	1.000	0.01	0.2
188	36.01	6.81	60.58	6700	-579	6725	6724	-100.8	-488	-0.073	0.079	0.00038	0.044	0.9	0.01	0.862	1.2	1.000	0.01	0.1
189	36.20	6.79	60.79	6700	-654	6732	6731	-132.4	-447	-0.066	0.079	0.00050	0.040	0.9	0.01	0.875	1.1	1.000	0.02	0.1
190	36.41	6.77	61.00	6700	-731	6740	6738	-164.7	-407	-0.060	0.078	0.00061	0.035	0.9	0.02	0.887	1.1	1.000	0.02	0.1
191	36.60	6.74	61.21	6700	-808	6749	6746	-198.0	-366	-0.054	0.078	0.00073	0.031	0.9	0.02	0.899	1.0	1.000	0.03	0.1
192	36.80	6.72	61.42	6700	-887	6759	6755	-232.2	-327	-0.048	0.077	0.00085	0.027	0.9	0.02	0.911	1.0	1.000	0.03	0.1
193	37.01	6.69	61.63	6700	-968	6770	6764	-267.2	-288	-0.043	0.077	0.00097	0.024	0.9	0.03	0.922	1.0	1.000	0.04	0.1
194	37.20	6.66	61.85	6700	-1050	6782	6775	-303.4	-250	-0.037	0.076	0.00109	0.020	0.8	0.03	0.933	0.9	1.000	0.04	0.1
195	37.41	6.63	62.07	6700	-1133	6795	6787	-340.6	-213	-0.031	0.075	0.00121	0.017	0.8	0.03	0.944	0.9	1.000	0.05	0.1
196	37.60	6.59	62.29	6700	-1218	6810	6799	-379.1	-177	-0.026	0.075	0.00133	0.014	0.8	0.04	0.954	0.9	1.000	0.06	0.0
197	37.80	6.56	62.51	6700	-1305	6826	6813	-418.7	-143	-0.021	0.074	0.00145	0.011	0.8	0.04	0.963	0.8	1.000	0.06	0.0
198	38.01	6.52	62.73	6700	-1394	6843	6828	-459.7	-111	-0.016	0.073	0.00158	0.008	0.8	0.04	0.972	0.8	1.000	0.07	0.0
199	38.20	6.47	62.96	6700	-1485	6863	6844	-501.9	-81	-0.012	0.072	0.00170	0.006	0.8	0.04	0.980	0.8	1.000	0.07	0.0
200	38.41	6.43	63.19	6700	-1577	6883	6862	-545.6	-53	-0.008	0.072	0.00182	0.004	0.7	0.05	0.987	0.8	1.000	0.08	0.0
201	38.60	6.38	63.43	6700	-1672	6906	6880	-590.7	-27	-0.004	0.071	0.00195	0.002	0.7	0.05	0.993	0.7	1.000	0.09	0.0
202	38.80	6.33	63.66	6700	-1770	6930	6900	-637.4	-5	-0.001	0.070	0.00207	0.000	0.7	0.05	0.999	0.7	1.000	0.09	0.0
203	39.01	6.27	63.90	6700	-1869	6956	6922	-685.5	15	0.002	0.069	0.00219	0.001	0.7	0.06	0.997	0.7	1.000	0.10	0.0
204	39.20	6.22	64.14	6700	-1972	6984	6945	-735.4	30	0.004	0.068	0.00232	0.002	0.7	0.06	0.993	0.7	1.000	0.11	0.0
205	39.41	6.16	64.39	6700	-2076	7014	6897	-1275.9	42	0.006	0.066	0.00392	0.003	0.7	0.10	0.991	0.7	1.000	0.18	0.0
206	39.60	6.09	64.62	6700	-2183	7047	6869	-1571.8	-49	-0.007	0.066	0.00483	0.003	0.7	0.13	0.989	0.7	1.000	0.23	0.0
207	39.80	6.02	64.84	6700	-2292	7081	7052	-642.9	-194	-0.027	0.070	0.00206	0.012	0.8	0.06	0.956	0.8	1.000	0.09	0.0
208	40.01	5.95	65.08	6700	-2403	7118	7089	-637.2	-144	-0.020	0.069	0.00198	0.009	0.7	0.05	0.968	0.8	1.000	0.09	0.0
209	40.20	5.88	65.36	6700	-2517	7157	7130	-629.5	-87	-0.012	0.067	0.00190	0.005	0.7	0.05	0.981	0.7	1.000	0.09	0.0
210	40.41	5.80	65.66	6700	-2636	7200	7173	-620.3	-22	-0.003	0.066	0.00182	0.001	0.7	0.05	0.995	0.7	1.000	0.09	0.0
211	40.60	5.72	65.96	6700	-2759	7246	7220	-608.6	51	0.007	0.064	0.00173	0.003	0.7	0.04	0.990	0.7	1.000	0.08	0.0
212	40.80	5.64	66.28	6700	-2886	7295	7271	-593.9	133	0.018	0.062	0.00163	0.006	0.7	0.04	0.975	0.7	1.000	0.08	0.0
213	41.01	5.55	66.61	6700	-3018	7348	7326	-575.4	224	0.031	0.061	0.00152	0.010	0.6	0.04	0.959	0.7	1.000	0.08	0.0
214	41.20	5.46	66.95	6700	-3155	7406	7385	-552.3	326	0.044	0.059	0.00141	0.013	0.6	0.04	0.943	0.7	1.000	0.07	0.1
215	41.41	5.36	67.31	6700	-3298	7468	7449	-523.5	438	0.059	0.057	0.00128	0.017	0.6	0.04	0.927	0.7	1.000	0.07	0.1
216	41.60	5.26	67.68	6700	-3447	7535	7519	-487.4	563	0.075	0.055	0.00115	0.020	0.6	0.03	0.911	0.7	1.000	0.06	0.1
217	41.80	5.16	68.08	6700	-3601	7607	7594	-442.7	701	0.092	0.054	0.00100	0.023	0.6	0.03	0.895	0.7	1.000	0.06	0.1
218	42.01	5.05	68.49	6700	-3763	7684	7675	-386.8	854	0.111	0.052	0.00084	0.025	0.6	0.02	0.879	0.7	1.000	0.05	0.1
219	42.20	4.93	68.92	6700	-3931	7768	7762	-317.1	1023	0.132	0.051	0.00066	0.028	0.6	0.02	0.862	0.7	1.000	0.04	0.1
220	42.41	4.81	69.38	6700	-4108	7859	7856	-230.2	1211	0.154	0.049	0.00046	0.030	0.6	0.01	0.845	0.7	1.000	0.03	0.2
221	42.60	4.69	69.86	6700	-4292	7957	7956	-121.2	1420	0.179	0.048	0.00023	0.033	0.6	0.01	0.828	0.7	1.000	0.02	0.2
222	42.80	4.56	70.38	6700	-4485	8063	8036	-657.5	1734	0.216	0.044	0.00115	0.033	0.6	0.04	0.810	0.7	1.000	0.08	0.2
223	43.01	4.42	70.89	6700	-4687	8177	8060	-1375.6	1944	0.241	0.041	0.00222	0.032	0.5	0.07	0.804	0.7	1.000	0.17	0.2
224	43.20	4.28	71.35	6700	-4897	8299	8183	-1383.4	1937	0.237	0.040	0.00218	0.030	0.5	0.07	0.813	0.6	1.000	0.17	0.2
225	43.30	4.20	71.70	6700	-5005	8363	8348	-504.3	2020	0.242	0.042	0.00082	0.034	0.5	0.03	0.802	0.7	1.000	0.06	0.2
226	43.41	4.13	72.00	6700	-5115	8429	8380	911.5	1844	0.220	0.048	0.00166	0.039	0.6	0.05	0.798	0.8	1.000	0.11	0.2
227	43.51	4.05	72.34	6700	-5229	8499	8394	1329.2	1982	0.236	0.048	0.00246	0.043	0.6	0.08	0.781	0.8	1.000	0.16	0.2
228	43.60	3.97	72.76	6700	-5346	8571	8369	1850.1	2098	0.251	0.050	0.00353	0.048	0.7	0.12	0.760	0.9	1.000	0.22	0.3
229	43.70	3.89	73.23	6700	-5467	8648	8271	2523.1	2149	0.260	0.053	0.00513	0.056	0.7	0.18	0.734	1.0	1.000	0.31	0.3
230	43.80	3.81	73.78	6700	-5594	8728	8015	3455.2	2021	0.252	0.059	0.00809	0.070	0.9	0.30	0.703	1.1	1.000	0.43	0.3
231	43.91	3.72	74.48	6700	-5727	8814	6959	5409.1	978	0.141	0.104	0.02599	0.142	1.6	1.01	0.660	2.2	0.990	0.78	0.9
232	44.01	3.64	75.86	6700	-5873	8910	6700	-5873.3	7526	1.123	0.017	0.00464	0.030	0.3	0.22	0.553	0.4	0.830	0.88	0.5
233	44.27	3.40	76.87	6700	-6287	9188	6700	-6287.3	6140	0.916	0.017	0.00504	0.025	0.3	0.21	0.630	0.4	0.945	0.94	0.4
234	44.54	3.17	77.13	6700	-501	6719	6700	-501.3	4854	0.724	0.017	0.00041	0.020	0.2	0.01	0.703	0.3	1.000	0.07	0.3
235	44.81	3.14	77.40	6700	-915	6762	6700	-915.0	5155	0.769	0.018	0.00077	0.023	0.3	0.03	0.675	0.4	1.000	0.14	0.3
236	45.07	3.09	77.67	6700	-1328	6830	6700	-1328.4	5362	0.800	0.018	0.00115	0.025	0.3	0.05	0.651	0.4	0.977	0.20	0.4
237	45.34	3.03	77.93	6700	-1742	6923	6700	-1741.5	5475	0.817	0.019	0.00156	0.028	0.3	0.06	0.631	0.4	0.947	0.26	0.4

V L A S T A

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

3_ELS_Multiarco _Carro clave y SC__BTOT_Vía doble



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	6150.00
	2	21.835	0.000	0.00	10000.00
	3	23.505	0.000	0.00	7800.00
	4	44.505	0.000	0.00	3250.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.13	301.34	301.34
	2	8.13	8.76	141.34	141.34
	3	8.76	13.91	529.74	529.74
	4	13.91	14.54	141.34	141.34
	5	14.54	22.67	301.34	301.34
	6	22.67	45.34	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	2.70	10540.00	4500.00
Valor final	4.08	10540.00	4692.40

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	2.70	0.00	10540	4500	11460	10540	4500.0	6851	0.650	0.032	0.00436	0.040	0.5	0.16	0.683	0.6	1.000	0.43	0.3
2	0.27	2.81	0.00	10540	4045	11289	10540	4044.7	6238	0.592	0.030	0.00363	0.032	0.4	0.13	0.733	0.5	1.000	0.38	0.3
3	0.53	2.90	0.27	10540	3589	11134	10540	3588.9	6434	0.610	0.029	0.00311	0.030	0.4	0.11	0.734	0.5	1.000	0.34	0.3
4	0.80	2.99	0.53	10540	3133	10996	10540	3132.8	6534	0.620	0.028	0.00263	0.029	0.4	0.09	0.738	0.5	1.000	0.30	0.3
5	1.07	3.20	0.80	10540	8826	13748	10540	8826.3	7972	0.756	0.027	0.00718	0.033	0.4	0.27	0.690	0.5	1.000	0.84	0.4
6	1.33	3.42	1.07	10540	8370	13459	11552	-6906.6	3684	0.319	0.081	0.01546	0.116	1.3	0.62	0.641	1.7	0.961	0.60	0.5
7	1.44	3.50	2.05	10540	8208	13359	12080	-5703.0	2560	0.212	0.081	0.01223	0.074	1.1	0.41	0.771	1.4	1.000	0.47	0.3
8	1.53	3.57	3.42	10540	8058	13268	12561	-4271.1	2262	0.180	0.074	0.00810	0.051	0.9	0.25	0.828	1.2	1.000	0.34	0.2
9	1.64	3.65	4.12	10540	7916	13181	12782	-3220.9	1806	0.141	0.072	0.00579	0.037	0.8	0.17	0.872	1.0	1.000	0.25	0.1
10	1.74	3.72	4.67	10540	7778	13099	12878	-2396.1	1323	0.103	0.071	0.00421	0.026	0.8	0.12	0.909	0.9	1.000	0.19	0.1
11	1.83	3.80	5.15	10540	7645	13021	12906	-1725.0	860	0.067	0.070	0.00300	0.016	0.8	0.08	0.942	0.8	1.000	0.13	0.1
12	1.94	3.87	5.56	10540	7515	12945	12936	494.6	481	0.037	0.064	0.00078	0.008	0.7	0.02	0.970	0.7	1.000	0.04	0.0
13	2.04	3.94	5.90	10540	7389	12872	12865	-412.9	263	0.020	0.068	0.00070	0.005	0.7	0.02	0.983	0.7	1.000	0.03	0.0
14	2.13	4.01	6.20	10540	7265	12801	12426	-3078.4	-30	-0.002	0.082	0.00654	0.001	0.8	0.17	0.997	0.9	1.000	0.25	0.0
15	2.33	4.14	6.73	10540	7026	12667	12627	1008.5	-927	-0.073	0.070	0.00178	0.018	0.8	0.05	0.935	0.9	1.000	0.08	0.1
16	2.54	4.28	7.32	10540	6798	12542	12540	229.8	-1168	-0.093	0.075	0.00044	0.027	0.8	0.01	0.910	1.0	1.000	0.02	0.1
17	2.73	4.40	7.83	10540	6578	12424	12416	463.3	-1622	-0.131	0.078	0.00093	0.041	0.9	0.03	0.868	1.1	1.000	0.04	0.1
18	2.94	4.52	8.35	10540	6368	12314	12296	660.4	-2011	-0.164	0.081	0.00139	0.056	1.0	0.04	0.827	1.3	1.000	0.05	0.2
19	3.13	4.64	8.84	10540	6165	12211	12183	828.5	-2343	-0.192	0.084	0.00183	0.072	1.1	0.06	0.787	1.4	1.000	0.07	0.2
20	3.33	4.76	9.30	10540	5970	12113	12074	972.7	-2624	-0.217	0.087	0.00225	0.088	1.2	0.08	0.747	1.6	1.000	0.08	0.3
21	3.54	4.87	9.73	10540	5783	12022	11972	1097.2	-2860	-0.239	0.091	0.00266	0.106	1.3	0.10	0.709	1.7	1.000	0.09	0.3
22	3.73	4.98	10.14	10540	5601	11936	11875	1205.9	-3055	-0.257	0.094	0.00306	0.124	1.4	0.12	0.671	1.9	1.000	0.10	0.4
23	3.94	5.08	10.53	10540	5426	11855	11783	1300.8	-3213	-0.273	0.098	0.00346	0.143	1.6	0.14	0.635	2.1	0.953	0.11	0.4
24	4.13	5.18	10.91	10540	5257	11778	11697	1384.8	-3338	-0.285	0.102	0.00385	0.162	1.7	0.16	0.601	2.3	0.902	0.12	0.4
25	4.33	5.28	11.26	10540	5094	11706	11615	1458.7	-3432	-0.295	0.105	0.00423	0.181	1.9	0.19	0.569	2.5	0.853	0.13	0.5
26	4.54	5.38	11.61	10540	4935	11638	11538	1525.1	-3498	-0.303	0.109	0.00461	0.201	2.1	0.22	0.539	2.8	0.808	0.13	0.5
27	4.74	5.47	11.94	10540	4782	11574	11465	1584.5	-3538	-0.309	0.113	0.00498	0.220	2.3	0.25	0.512	3.0	0.768	0.14	0.6
28	4.93	5.56	12.25	10540	4632	11513	11396	1638.1	-3555	-0.312	0.116	0.00535	0.238	2.4	0.28	0.487	3.3	0.731	0.14	0.6
29	5.13	5.65	12.56	10540	4488	11456	11331	1687.2	-3548	-0.313	0.120	0.00571	0.256	2.6	0.31	0.467	3.5	0.700	0.15	0.6
30	5.33	5.73	12.85	10540	4347	11401	11269	1731.7	-3521	-0.312	0.123	0.00606	0.271	2.8	0.35	0.450	3.8	0.675	0.15	0.6
31	5.54	5.81	13.14	10540	4209	11349	11023	2703.6	-3468	-0.315	0.122	0.00961	0.276	2.9	0.56	0.437	3.8	0.656	0.25	0.6
32	5.74	5.89	13.39	10540	4075	11300	10964	2736.1	-3207	-0.292	0.122	0.00972	0.254	2.6	0.52	0.477	3.5	0.716	0.25	0.6
33	5.93	5.97	13.61	10540	3942	11253	11062	2066.5	-2945	-0.266	0.123	0.00737	0.236	2.4	0.36	0.522	3.2	0.783	0.19	0.5
34	6.13	6.04	13.85	10540	3812	11208	10934	2464.5	-2791	-0.255	0.123	0.00888	0.228	2.4	0.42	0.537	3.1	0.806	0.23	0.5
35	6.33	6.11	14.08	10540	3684	11165	11004	1890.1	-2561	-0.233	0.125	0.00686	0.212	2.2	0.31	0.575	3.0	0.863	0.17	0.5
36	6.54	6.18	14.31	10540	3558	11124	10970	1844.4	-2431	-0.222	0.126	0.00680	0.208	2.2	0.30	0.589	2.9	0.883	0.17	0.5
37	6.74	6.24	14.55	10540	3434	11085	10938	1800.0	-2301	-0.210	0.128	0.00675	0.204	2.2	0.29	0.603	2.9	0.905	0.16	0.5
38	6.93	6.31	14.79	10540	3313	11048	10908	1756.6	-2170	-0.199	0.130	0.00669	0.198	2.2	0.28	0.619	2.9	0.928	0.16	0.4
39	7.13	6.37	15.02	10540	3194	11013	10879	1714.5	-2038	-0.187	0.132	0.00663	0.192	2.1	0.27	0.635	2.8	0.953	0.16	0.4
40	7.33	6.43	15.25	10540	3076	10980	10852	1673.4	-1905	-0.176	0.133	0.00657	0.185	2.1	0.26	0.653	2.8	0.980	0.15	0.4
41	7.54	6.49	15.48	10540	2961	10948	10826	1633.3	-1771	-0.164	0.135	0.00650	0.177	2.1	0.25	0.672	2.7	1.000	0.15	0.4
42	7.74	6.54	15.70	10540	2848	10918	10801	1594.1	-1636	-0.151	0.136	0.00644	0.168	2.0	0.24	0.692	2.7	1.000	0.15	0.4
43	7.93	6.60	15.93	10540	2737	10889	10778	1556.1	-1499	-0.139	0.138	0.00636	0.158	2.0	0.23	0.714	2.6	1.000	0.14	0.3
44	8.13	6.65	16.15	10540	2628	10863	10756	1519.5	-1360	-0.126	0.139	0.00629	0.147	1.9	0.22	0.737	2.6	1.000	0.14	0.3
45	8.34	6.70	16.36	10540	2551	10844	10738	1515.2	-1216	-0.113	0.141	0.00635	0.134	1.9	0.21	0.761	2.5	1.000	0.14	0.3
46	8.54	6.74	16.58	10540	2477	10827	10721	1511.5	-1063	-0.099	0.142	0.00640	0.120	1.8	0.21	0.789	2.4	1.000	0.14	0.2
47	8.73	6.79	16.79	10540	2403	10811	10705	1508.6	-901	-0.084	0.143	0.00646	0.104	1.8	0.20	0.819	2.3	1.000	0.14	0.2
48	8.94	6.83	17.01	10540	2263	10780	10684	1438.8	-736	-0.069	0.144	0.00622	0.087	1.7	0.19	0.850	2.1	1.000	0.13	0.2
49	9.13	6.88	17.22	10540	2115	10750	10664	1359.9	-578	-0.054	0.145	0.00593	0.069	1.7	0.17	0.881	2.0	1.000	0.13	0.1
50	9.34	6.91	17.42	10540	1967	10722	10645	1281.7	-426	-0.040	0.146	0.00564	0.052	1.6	0.16	0.911	1.9	1.000	0.12	0.1
51	9.54	6.95	17.63	10540	1821	10696	10628	1203.8	-281	-0.026	0.147	0.00534	0.035	1.6	0.15	0.941	1.8	1.000	0.11	0.1
52	9.73	6.98	17.84	10540	1675	10672	10613	1126.4	-142	-0.013	0.148	0.00503	0.018	1.6	0.13	0.970	1.7	1.000	0.11	0.0
53	9.94	7.01	18.04	10540	1530	10650	10599	1049.8	-9	-0.001	0.149	0.00472	0.001	1.5	0.12	0.998	1.5	1.000	0.10	0.0
54	10.13	7.04	18.25	10540	1386	10631	10586	973.2	118	0.011	0.149	0.00440	0.015	1.6	0.12	0.975	1.7	1.000	0.09	0.0
55	10.34	7.07	18.45	10540	1243	10613	10575	896.9	240	0.023	0.150	0.00407	0.031	1.6	0.11	0.948	1.8	1.000	0.08	0.1
56	10.54	7.09	18.65	10540	1100	10597	10565	821.1	355	0.034	0.150	0.00374	0.046	1.7	0.10	0.923	1.9	1.000	0.08	0.1
57	10.73	7.11	18.85	10540	957	10583	10557	745.6	465	0.044	0.151	0.00341	0.061	1.7	0.10	0.899	2.0	1.000	0.07	0.1
58	10.94	7.12	19.05	10540	815	10571	10550	670.2	569	0.054	0.151	0.00307	0.075	1.8	0.09	0.876	2.1	1.000	0.06	0.1
59	11.13	7.14	19.25	10540	673	10561	10551	474.5	668	0.063	0.151	0.00218	0.089	1.8	0.07	0.854	2.2	1.000	0.04	0.2
60	11.34	7.15	19.45	10540	531	10553	10528	729.6	736	0.070	0.152	0.00337	0.099	1.9	0.10	0.837	2.3	1.000	0.07	0.2
61	11.54	7.16	19.65	10540	390	10547	10534	534.2	879	0.083	0.151	0.00245	0.117	1.9	0.08	0.807	2.4	1.000	0.05	0.2
62	11.73	7.17	19.85	10540	248	10543	10533	458.9	993	0.094	0.151	0.00210	0.131	2.0	0.07	0.783	2.6	1.000	0.04	0.3
63	11.94	7.17	20.06	10540	105	10541	10534	383.6	1101	0.105	0.150	0.00175	0.145	2.0	0.06	0.760	2.7	1.000	0.04	0.3
64	12.13	7.17	20.26	10540	-37	10540	10536	308.0	1203	0.114	0.150	0.00140	0.157	2.1	0.05	0.738	2.8	1.000	0.03	0.3
65	12.34	7.17	20.46	10540	-180	10542	10539	231.9	1300	0.123	0.149	0.00105	0.168	2.1	0.04	0.718	2.8	1.000	0.02	0.3
66	12.54	7.16	20.66	10540	-323	10545	10544	155.7	1392	0.132	0.149	0.00070	0.179	2.2	0.03	0.700	2.9	1.000	0.01	0.4
67	12.73	7.15	20.86	10540	-468	10550	10550	79.3	1478	0.140	0.148	0.00036	0.188	2.2	0.01	0.683	3.0	1.000	0.01	0.4
68	12.94	7.14	21.07	10540	-612	10558	10558	2.3	1559	0.148	0.147	0.00001	0.196	2.3	0.00	0.668	3.0	1.000	0.00	0.4
69	13.13	7.13	21.27	10540	-758	10567	10567	-75.1	1634	0.155	0.146	0.00033	0.202	2.3	0.01	0.655	3.1	0.982	0.01	0.4
70	13.34	7.12	21.48	10540	-905	10579	10578	-152.9	1704	0.161	0.145	0.00067	0.208	2.3	0.03	0.643	3.1	0.965	0.01	0.4
71	13.54	7.10	21.68	10540	-1052	10592	10590	-231.3	1768	0.167	0.144	0.00101	0.212	2.3	0.04	0.633	3.1	0.950	0.02	0.4
72	13.73	7.08	21.89	10540	-1201	10608	10604	-310.2	1826	0.172	0.143	0.00134	0.215	2.4	0.06	0.625	3.1	0.938	0.03	0.4
73	13.94	7.05	22.10	10540	-1341	10625	10618	-380.2	1878	0.177	0.142	0.00163	0.217	2.4	0.07	0.619	3.1	0.928	0.04	0.4
74	14.13	7.03	22.31	10540	-1414	10634	10628	-383.3	1933	0.182	0.141	0.00162	0.218	2.4	0.07	0.612	3.1	0.918	0.04	0.5
75	14.34	7.00	22.53	10540	-1489	10645	10638	-386.9	1996	0.188	0.139	0.00162	0.221	2.4	0.07	0.604	3.2	0.906	0.04	0.5
76	14.54	6.97	22.74	10540	-1565	10656	10648	-391.6	2069	0.194	0.138	0.00162	0.223	2.4	0.07	0.595	3.2	0.892	0.04	0.5

77	14.73	6.94	22.96	10540	-1674	10672	10664	-428.2	2148	0.201	0.136	0.00175	0.226	2.4	0.08	0.585	3.2	0.878	0.04	0.5
78	14.94	6.91	23.18	10540	-1786	10690	10680	-466.5	2230	0.209	0.135	0.00188	0.229	2.4	0.08	0.575	3.2	0.863	0.04	0.5
79	15.13	6.87	23.40	10540	-1899	10710	10698	-505.8	2314	0.216	0.133	0.00202	0.231	2.4	0.09	0.566	3.2	0.849	0.05	0.5
80	15.34	6.83	23.63	10540	-2014	10731	10717	-546.0	2401	0.224	0.132	0.00215	0.233	2.4	0.10	0.557	3.2	0.835	0.05	0.5
81	15.54	6.79	23.86	10540	-2131	10753	10737	-587.3	2489	0.232	0.130	0.00227	0.235	2.4	0.11	0.548	3.2	0.822	0.05	0.5
82	15.73	6.75	24.09	10540	-2250	10778	10759	-629.7	2580	0.240	0.128	0.00240	0.236	2.4	0.11	0.540	3.3	0.810	0.06	0.5
83	15.94	6.71	24.32	10540	-2372	10804	10783	-673.1	2672	0.248	0.127	0.00253	0.237	2.4	0.12	0.532	3.3	0.798	0.06	0.5
84	16.14	6.66	24.56	10540	-2495	10831	10808	-717.9	2766	0.256	0.125	0.00265	0.237	2.4	0.13	0.524	3.3	0.786	0.07	0.5
85	16.34	6.61	24.80	10540	-2621	10861	10785	-1283.0	2869	0.266	0.122	0.00463	0.235	2.4	0.23	0.517	3.2	0.776	0.12	0.6
86	16.54	6.56	25.03	10540	-2749	10893	10856	-891.4	2854	0.263	0.123	0.00323	0.236	2.4	0.16	0.520	3.2	0.780	0.08	0.5
87	16.73	6.51	25.26	10540	-2880	10926	10816	-1550.2	2942	0.272	0.120	0.00549	0.232	2.4	0.27	0.515	3.2	0.773	0.14	0.6
88	16.93	6.45	25.49	10540	-3012	10962	10856	-1518.2	2901	0.267	0.121	0.00540	0.231	2.4	0.27	0.521	3.2	0.782	0.14	0.5
89	17.14	6.40	25.72	10540	-3147	11000	10985	-565.9	2851	0.259	0.124	0.00205	0.235	2.4	0.10	0.527	3.2	0.790	0.05	0.5
90	17.34	6.33	25.97	10540	-3284	11040	11027	-522.5	3024	0.274	0.121	0.00184	0.235	2.4	0.09	0.515	3.2	0.773	0.05	0.6
91	17.54	6.27	26.26	10540	-3425	11083	11072	-474.7	3216	0.290	0.118	0.00161	0.234	2.4	0.08	0.503	3.2	0.755	0.04	0.6
92	17.73	6.20	26.55	10540	-3570	11128	11120	-422.9	3427	0.308	0.114	0.00139	0.232	2.4	0.07	0.491	3.2	0.737	0.04	0.6
93	17.93	6.14	26.85	10540	-3719	11177	11171	-365.5	3658	0.327	0.110	0.00116	0.230	2.4	0.06	0.479	3.2	0.719	0.03	0.6
94	18.14	6.06	27.17	10540	-3873	11229	11225	-301.7	3909	0.348	0.107	0.00092	0.227	2.3	0.05	0.467	3.1	0.701	0.03	0.6
95	18.34	5.99	27.50	10540	-4031	11285	11282	-230.8	4182	0.371	0.103	0.00067	0.224	2.3	0.04	0.455	3.1	0.683	0.02	0.6
96	18.54	5.91	27.84	10540	-4195	11344	11343	-150.5	4478	0.395	0.099	0.00042	0.221	2.3	0.02	0.444	3.1	0.666	0.01	0.6
97	18.73	5.83	28.20	10540	-4364	11408	11408	-60.1	4796	0.420	0.096	0.00016	0.217	2.3	0.01	0.433	3.0	0.649	0.01	0.6
98	18.93	5.74	28.58	10540	-4539	11476	11476	43.3	5139	0.448	0.092	0.00011	0.213	2.2	0.01	0.422	3.0	0.633	0.00	0.6
99	19.14	5.66	28.97	10540	-4720	11549	11547	161.2	5507	0.477	0.088	0.00040	0.208	2.2	0.02	0.412	2.9	0.618	0.01	0.6
100	19.34	5.57	29.38	10540	-4908	11627	11623	297.5	5900	0.508	0.085	0.00070	0.204	2.2	0.04	0.402	2.9	0.603	0.03	0.7
101	19.54	5.47	29.81	10540	-5103	11710	11701	456.0	6318	0.540	0.082	0.00102	0.199	2.1	0.07	0.392	2.9	0.588	0.04	0.7
102	19.73	5.37	30.27	10540	-5305	11800	11782	641.3	6761	0.574	0.079	0.00137	0.194	2.1	0.09	0.383	2.8	0.574	0.05	0.7
103	19.93	5.27	30.76	10540	-5516	11896	11865	860.2	7226	0.609	0.076	0.00176	0.190	2.1	0.12	0.373	2.8	0.560	0.07	0.7
104	20.14	5.16	31.27	10540	-5735	11999	11999	119.1	8151	0.679	0.070	0.00022	0.177	2.0	0.02	0.364	2.6	0.546	0.01	0.7
105	20.34	5.05	31.79	10540	-5964	12110	11897	2264.9	7472	0.628	0.075	0.00458	0.192	2.1	0.33	0.361	2.8	0.542	0.19	0.7
106	20.54	4.94	32.38	10540	-6202	12230	12201	-834.0	10082	0.826	0.060	0.00131	0.157	1.8	0.10	0.346	2.4	0.519	0.07	0.7
107	20.64	4.88	32.88	10540	-6326	12293	12283	499.3	9887	0.805	0.062	0.00081	0.164	1.9	0.06	0.342	2.5	0.513	0.04	0.7
108	20.73	4.82	33.18	10540	-6453	12358	12084	2588.7	8687	0.719	0.069	0.00472	0.181	2.1	0.36	0.341	2.8	0.511	0.21	0.7
109	20.84	4.75	33.52	10540	-6582	12427	12004	3212.2	8600	0.716	0.069	0.00593	0.185	2.1	0.46	0.334	2.8	0.501	0.27	0.7
110	20.93	4.69	33.93	10540	-6716	12498	11849	3975.4	8330	0.703	0.071	0.00758	0.190	2.2	0.60	0.326	3.0	0.489	0.34	0.8
111	21.04	4.63	34.41	10540	-6853	12572	11560	4941.9	7739	0.669	0.073	0.01004	0.201	2.4	0.82	0.316	3.2	0.473	0.43	0.8
112	21.14	4.56	34.96	10540	-6996	12650	10999	6249.7	6509	0.592	0.080	0.01463	0.224	2.7	1.24	0.303	3.6	0.454	0.57	1.0
113	21.23	4.49	35.66	10540	-7145	12734	9122	8884.9	2697	0.296	0.137	0.04269	0.392	4.9	3.84	0.285	6.6	0.428	0.97	1.0
114	21.34	4.43	37.03	10540	-7307	12825	10540	-7307.0	20147	1.912	0.026	0.00578	0.079	1.1	0.62	0.240	1.5	0.359	0.69	0.9
115	21.60	4.23	38.04	10540	-7764	13091	10540	-7763.7	18509	1.756	0.027	0.00631	0.077	1.0	0.58	0.281	1.3	0.422	0.74	0.8
116	21.87	4.06	38.31	10540	1780	10689	10540	1779.8	17088	1.621	0.028	0.00149	0.076	0.9	0.12	0.316	1.2	0.474	0.17	0.7
117	22.14	4.10	38.58	10540	1324	10623	10540	1323.7	18273	1.734	0.029	0.00115	0.086	1.2	0.12	0.244	1.6	0.367	0.13	0.8
118	22.40	4.13	38.84	10540	868	10576	10540	868.0	19362	1.837	0.030	0.00079	0.102	2.0	0.13	0.155	2.7	0.233	0.08	0.9
119	22.67	4.15	39.11	10540	413	10548	0	0.0	0	2.098	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.023	0.0	-0.035	0.04	1.0
120	22.94	4.15	39.38	10540	0	10540	10540	0.3	20411	1.937	0.030	0.00000	0.107	2.8	0.00	0.110	3.8	0.164	0.00	0.9
121	23.20	4.15	39.64	10540	-413	10548	10540	-412.7	19533	1.853	0.029	0.00036	0.092	1.5	0.05	0.192	2.0	0.288	0.04	0.8
122	23.47	4.13	39.91	10540	-826	10572	10540	-826.1	18571	1.762	0.028	0.00069	0.082	1.1	0.07	0.257	1.5	0.385	0.08	0.8
123	23.74	4.28	40.18	10540	6560	12415	10540	6560.1	19342	1.835	0.027	0.00534	0.080	1.1	0.55	0.249	1.5	0.373	0.62	0.8
124	24.00	4.44	40.45	10540	6146	12201	9471	-7691.5	6437	0.680	0.066	0.01722	0.203	2.9	1.89	0.234	3.9	0.351	0.81	1.3
125	24.11	4.50	41.42	10540	6000	12128	10110	-6699.0	6708	0.664	0.068	0.01437	0.194	2.5	1.30	0.284	3.3	0.426	0.66	1.0
126	24.20	4.55	42.79	10540	5867	12063	10741	-5490.9	7793	0.726	0.064	0.01042	0.177	2.1	0.87	0.307	2.8	0.461	0.51	0.9
127	24.30	4.61	43.50	10540	5740	12002	11090	-4588.5	8255	0.744	0.062	0.00825	0.168	2.0	0.65	0.326	2.6	0.489	0.41	0.8
128	24.41	4.66	44.05	10540	5619	11944	11300	-3869.8	8400	0.743	0.062	0.00679	0.163	1.9	0.51	0.343	2.5	0.515	0.34	0.7
129	24.50	4.71	44.52	10540	5501	11889	11429	-3278.1	8366	0.732	0.062	0.00570	0.159	1.8	0.41	0.359	2.4	0.538	0.29	0.7
130	24.61	4.77	44.94	10540	5388	11837	11768	-1283.6	9270	0.788	0.058	0.00203	0.145	1.6	0.14	0.374	2.1	0.561	0.11	0.7
131	24.70	4.82	45.28	10540	5277	11787	11598	-2102.0	8383	0.723	0.062	0.00357	0.152	1.7	0.24	0.383	2.2	0.574	0.18	0.7
132	24.80	4.87	45.58	10540	5170	11740	11673	-1244.3	8438	0.723	0.061	0.00207	0.147	1.6	0.13	0.395	2.1	0.593	0.11	0.6
133	25.00	4.96	45.97	10540	4960	11649	11621	-796.5	8218	0.707	0.061	0.00133	0.144	1.5	0.08	0.407	2.0	0.610	0.07	0.6
134	25.20	5.05	46.43	10540	4758	11564	11466	-1504.4	7262	0.633	0.065	0.00271	0.148	1.6	0.16	0.426	2.1	0.639	0.13	0.6
135	25.41	5.14	46.94	10540	4565	11486	11414	-1283.5	6589	0.577	0.067	0.00241	0.147	1.5	0.14	0.454	2.0	0.681	0.11	0.6
136	25.61	5.23	47.46	10540	4381	11414	11362	-1093.2	5943	0.523	0.070	0.00215	0.144	1.5	0.11	0.483	2.0	0.724	0.10	0.6
137	25.80	5.31	47.94	10540	4204	11348	11310	-927.3	5325	0.471	0.073	0.00190	0.141	1.4	0.10	0.514	1.9	0.771	0.08	0.5
138	26.00	5.39	48.40	10540	4036	11286	11259	-781.6	4738	0.421	0.075	0.00168	0.137	1.4	0.08	0.546	1.9	0.819	0.07	0.5
139	26.20	5.46	48.83	10540	3874	11230	11211	-652.5	4181	0.373	0.078	0.00146	0.132	1.4	0.06	0.580	1.8	0.870	0.06	0.5
140	26.41	5.53	49.24	10540	3720	11177	11164	-536.5	3654	0.327	0.081	0.00125	0.125	1.4	0.05	0.616	1.8	0.924	0.05	0.4
141	26.61	5.60	49.64	10540	3571	11129	11120	-432.1	3156	0.284	0.084	0.00105	0.117	1.3	0.04	0.653	1.8	0.979	0.04	0.4
142	26.80	5.67	50.01	10540	3428	11084	11078	-336.9	2687	0.243	0.088	0.00085	0.108	1.3	0.03	0.691	1.7	1.000	0.03	0.3
143	27.00	5.73	50.37	10540	3291	11042	11039	-249.3	2245	0.203	0.091	0.00065	0.097	1.3	0.02	0.731	1.7	1.000	0.02	0.3
144	27.20	5.80	50.71	10540	3159	11003	11002	-168.5	1830	0.166	0.094	0.00046	0.085	1.2	0.02	0.772	1.6	1.000	0.02	0.3
145	27.41	5.85	51.04	10540	3032	10967	10967	-93.2	1441	0.131	0.097	0.00026	0.072	1.2	0.01	0.813	1.5	1.000	0.01	0.2
146	27.61	5.91	51.36	10540	2909	10934	10934	-22.5	1078	0.099	0.100	0.00007	0.058	1.2	0.00	0.855	1.5	1.000	0.00	0.2
147	27.80	5.96	51.66	10540	2790	10903	10903	44.7	739	0.068	0.103	0.00013	0.042	1.2	0.00	0.897	1.4	1.000	0.00	0.1
148	28.00	6.02	51.96	10540	2676	10874	10874	107.9	424	0.039	0.105	0.00033	0.026	1.2	0.01	0.939	1.3	1.000	0.01	0.1
149	28.20	6.07	52.24	10540	2565	10848	10728	1606.2	134	0.012	0.105	0.00501	0.008	1.1	0.13	0.980	1.1	1.000	0.15	0.0
150	28.41	6.11	52.48	10540	2456	10822	10755	1202.6	155	0.014	0.104	0.00371	0.009	1.1	0.10	0.978	1.1	1.000	0.11	0.0
151	28.61	6.16	52.70	10540	2349	10799	10791	416.7	104	0.010	0.105	0.00129	0.006	1.1	0.03	0.985	1.1	1.000	0.04	0.0
152	28.80	6.20	52.93	10540	2244	10776	10769	392.4	-93	-0.009	0.106	0.00124	0.006	1.1	0.03	0.986	1.1	1.000	0.04	0.0
153	29.00	6.24	53.18	10540	2142	10756	10749	369.8	-283	-0.026	0.107	0.00118	0.018	1.2	0.03	0.958	1.2	1.000	0.03	0.0
154	29.20	6.28	53.42	10540	2043	10736	10730	348.3	-468	-0.044	0.109	0.00113	0.031	1.2	0.03	0.929	1.4	1.000	0.03	0.1
155	29.41	6.32	53.66	10540	1945	10718	10713	328.3	-646	-0.060	0.110	0.00108	0.044	1.3	0.03	0.900	1.5	1.000	0.03	0.1
156	29.61	6.36	53.89	10540	1850	10701	10697	309.5	-818	-0.076	0.111	0.00103	0.057	1.3	0.03	0.872	1.6	1.000	0.03	0.1
157	29.80	6.39	54.13	10540	1757	10686	10682	292.0	-982	-0.092	0.113	0.00099	0.071	1.4	0.03	0.844	1.7	1.000	0.03	0.2

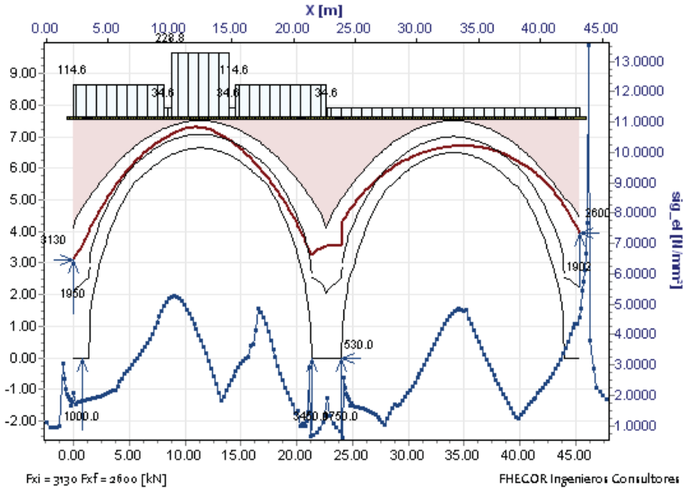
158	30.00	6.42	54.36	10540	1667	10671	10667	275.7	-1140	-0.107	0.114	0.00094	0.084	1.4	0.03	0.816	1.8	1.000	0.03	0.2
159	30.20	6.46	54.58	10540	1578	10657	10654	260.6	-1291	-0.121	0.115	0.00090	0.098	1.5	0.03	0.789	1.9	1.000	0.02	0.2
160	30.41	6.48	54.81	10540	1491	10645	10642	246.4	-1435	-0.135	0.117	0.00086	0.111	1.6	0.03	0.762	2.1	1.000	0.02	0.3
161	30.61	6.51	55.03	10540	1406	10633	10631	233.5	-1571	-0.148	0.118	0.00083	0.124	1.6	0.03	0.736	2.2	1.000	0.02	0.3
162	30.80	6.54	55.25	10540	1323	10623	10620	221.5	-1699	-0.160	0.119	0.00079	0.137	1.7	0.03	0.711	2.3	1.000	0.02	0.3
163	31.00	6.56	55.47	10540	1241	10613	10611	210.7	-1820	-0.172	0.120	0.00076	0.150	1.8	0.03	0.688	2.4	1.000	0.02	0.4
164	31.20	6.58	55.69	10540	1160	10604	10602	200.5	-1933	-0.182	0.121	0.00073	0.162	1.9	0.03	0.665	2.5	0.997	0.02	0.4
165	31.41	6.61	55.90	10540	1081	10595	10594	191.2	-2038	-0.192	0.122	0.00071	0.174	1.9	0.03	0.643	2.6	0.965	0.02	0.4
166	31.61	6.63	56.11	10540	1003	10588	10586	182.9	-2134	-0.202	0.123	0.00068	0.186	2.0	0.03	0.623	2.7	0.934	0.02	0.4
167	31.80	6.64	56.32	10540	927	10581	10579	175.2	-2223	-0.210	0.124	0.00066	0.196	2.1	0.03	0.604	2.8	0.906	0.02	0.5
168	32.01	6.66	56.53	10540	851	10574	10573	168.4	-2303	-0.218	0.125	0.00064	0.206	2.2	0.03	0.586	2.9	0.879	0.02	0.5
169	32.20	6.68	56.74	10540	777	10569	10567	161.9	-2375	-0.225	0.125	0.00062	0.216	2.3	0.03	0.570	3.0	0.856	0.02	0.5
170	32.41	6.69	56.94	10540	703	10563	10562	156.1	-2438	-0.231	0.126	0.00060	0.224	2.3	0.03	0.556	3.1	0.834	0.01	0.5
171	32.60	6.70	57.15	10540	631	10559	10558	151.1	-2493	-0.236	0.127	0.00058	0.231	2.4	0.03	0.544	3.2	0.815	0.01	0.5
172	32.80	6.71	57.35	10540	559	10555	10554	146.3	-2539	-0.241	0.127	0.00056	0.238	2.5	0.03	0.533	3.3	0.799	0.01	0.5
173	33.01	6.72	57.55	10540	487	10551	10550	141.8	-2576	-0.244	0.128	0.00055	0.243	2.5	0.03	0.524	3.3	0.786	0.01	0.5
174	33.20	6.73	57.76	10540	416	10548	10547	137.9	-2604	-0.247	0.128	0.00054	0.248	2.5	0.03	0.517	3.4	0.776	0.01	0.6
175	33.41	6.74	57.96	10540	346	10546	10545	134.3	-2623	-0.249	0.128	0.00052	0.251	2.6	0.03	0.512	3.4	0.768	0.01	0.6
176	33.60	6.75	58.16	10540	276	10544	10543	130.9	-2634	-0.250	0.129	0.00051	0.253	2.6	0.03	0.509	3.5	0.763	0.01	0.6
177	33.80	6.75	58.36	10540	206	10542	10542	7.2	-2635	-0.250	0.129	0.00003	0.254	2.6	0.00	0.508	3.5	0.762	0.00	0.6
178	34.01	6.75	58.56	10540	136	10541	10536	334.3	-2650	-0.252	0.130	0.00132	0.258	2.6	0.07	0.502	3.5	0.753	0.03	0.6
179	34.20	6.76	58.76	10540	66	10540	10538	210.9	-2580	-0.245	0.129	0.00083	0.248	2.6	0.04	0.518	3.4	0.777	0.02	0.6
180	34.41	6.76	58.96	10540	-4	10540	10538	207.7	-2524	-0.239	0.129	0.00081	0.242	2.5	0.04	0.529	3.3	0.794	0.02	0.5
181	34.60	6.76	59.16	10540	-74	10540	10538	204.4	-2458	-0.233	0.128	0.00080	0.235	2.4	0.04	0.542	3.2	0.814	0.02	0.5
182	34.80	6.75	59.36	10540	-144	10541	10539	200.8	-2384	-0.226	0.128	0.00078	0.227	2.4	0.04	0.557	3.1	0.836	0.02	0.5
183	35.01	6.75	59.56	10540	-215	10542	10540	196.8	-2301	-0.218	0.128	0.00076	0.217	2.3	0.03	0.574	3.0	0.861	0.02	0.5
184	35.20	6.75	59.77	10540	-287	10544	10542	192.5	-2209	-0.210	0.127	0.00074	0.207	2.2	0.03	0.593	2.9	0.889	0.02	0.5
185	35.41	6.74	59.97	10540	-359	10546	10544	188.1	-2108	-0.200	0.127	0.00072	0.196	2.1	0.03	0.613	2.8	0.920	0.02	0.4
186	35.60	6.73	60.17	10540	-431	10549	10547	183.0	-1999	-0.190	0.126	0.00070	0.184	2.0	0.03	0.635	2.7	0.953	0.02	0.4
187	35.80	6.72	60.38	10540	-505	10552	10551	177.3	-1881	-0.178	0.125	0.00067	0.171	2.0	0.03	0.659	2.6	0.989	0.02	0.4
188	36.01	6.71	60.58	10540	-579	10556	10555	171.3	-1755	-0.166	0.125	0.00065	0.157	1.9	0.02	0.684	2.5	1.000	0.02	0.4
189	36.20	6.70	60.79	10540	-655	10560	10559	164.6	-1620	-0.153	0.124	0.00062	0.143	1.8	0.02	0.711	2.4	1.000	0.02	0.3
190	36.41	6.69	61.00	10540	-732	10565	10564	157.2	-1477	-0.140	0.123	0.00058	0.129	1.7	0.02	0.738	2.3	1.000	0.01	0.3
191	36.60	6.67	61.21	10540	-809	10571	10570	149.0	-1326	-0.125	0.122	0.00055	0.114	1.6	0.02	0.767	2.1	1.000	0.01	0.3
192	36.80	6.66	61.42	10540	-888	10577	10576	140.0	-1166	-0.110	0.121	0.00051	0.098	1.6	0.02	0.797	2.0	1.000	0.01	0.2
193	37.01	6.64	61.63	10540	-969	10584	10584	130.5	-999	-0.094	0.120	0.00047	0.082	1.5	0.01	0.828	1.9	1.000	0.01	0.2
194	37.20	6.62	61.85	10540	-1051	10592	10592	119.7	-824	-0.078	0.119	0.00043	0.067	1.4	0.01	0.860	1.7	1.000	0.01	0.2
195	37.41	6.60	62.07	10540	-1134	10601	10600	108.2	-641	-0.061	0.118	0.00038	0.051	1.4	0.01	0.892	1.6	1.000	0.01	0.1
196	37.60	6.58	62.29	10540	-1219	10610	10610	95.5	-451	-0.043	0.116	0.00034	0.035	1.3	0.01	0.925	1.5	1.000	0.01	0.1
197	37.80	6.55	62.51	10540	-1306	10621	10620	81.9	-253	-0.024	0.115	0.00028	0.019	1.2	0.01	0.958	1.3	1.000	0.01	0.0
198	38.01	6.53	62.73	10540	-1395	10632	10632	67.3	-49	-0.005	0.114	0.00023	0.004	1.2	0.01	0.992	1.2	1.000	0.01	0.0
199	38.20	6.50	62.96	10540	-1486	10644	10644	51.4	163	0.015	0.113	0.00017	0.012	1.2	0.00	0.974	1.2	1.000	0.00	0.0
200	38.41	6.47	63.19	10540	-1578	10658	10657	34.4	382	0.036	0.111	0.00011	0.027	1.2	0.00	0.940	1.3	1.000	0.00	0.1
201	38.60	6.44	63.43	10540	-1673	10672	10672	16.3	608	0.057	0.110	0.00005	0.041	1.2	0.00	0.906	1.4	1.000	0.00	0.1
202	38.80	6.41	63.66	10540	-1771	10688	10688	-3.3	840	0.079	0.108	0.00001	0.056	1.3	0.00	0.872	1.5	1.000	0.00	0.1
203	39.01	6.37	63.90	10540	-1870	10705	10705	-23.9	1078	0.101	0.107	0.00008	0.069	1.3	0.00	0.838	1.6	1.000	0.00	0.2
204	39.20	6.34	64.14	10540	-1973	10723	10723	-46.1	1323	0.123	0.106	0.00015	0.083	1.3	0.00	0.804	1.7	1.000	0.00	0.2
205	39.41	6.30	64.39	10540	-2077	10743	10711	-826.3	1587	0.148	0.103	0.00254	0.094	1.4	0.08	0.771	1.8	1.000	0.08	0.3
206	39.60	6.26	64.62	10540	-2184	10764	10694	-1227.3	1693	0.158	0.103	0.00377	0.101	1.4	0.13	0.755	1.8	1.000	0.11	0.3
207	39.80	6.22	64.84	10540	-2293	10787	10783	264.1	1699	0.158	0.108	0.00084	0.109	1.5	0.03	0.746	1.9	1.000	0.02	0.3
208	40.01	6.17	65.08	10540	-2404	10811	10806	329.4	2038	0.189	0.105	0.00103	0.124	1.5	0.04	0.704	2.0	1.000	0.03	0.3
209	40.20	6.12	65.36	10540	-2518	10837	10829	398.8	2399	0.222	0.102	0.00121	0.138	1.6	0.05	0.663	2.1	0.994	0.04	0.4
210	40.41	6.08	65.66	10540	-2637	10865	10855	471.6	2783	0.256	0.099	0.00138	0.151	1.6	0.06	0.622	2.2	0.932	0.04	0.4
211	40.60	6.02	65.96	10540	-2760	10895	10881	549.1	3189	0.293	0.097	0.00156	0.162	1.7	0.07	0.581	2.3	0.872	0.05	0.5
212	40.80	5.97	66.28	10540	-2887	10928	10910	632.1	3617	0.332	0.093	0.00173	0.171	1.8	0.08	0.542	2.4	0.814	0.06	0.5
213	41.01	5.91	66.61	10540	-3019	10964	10940	722.0	4069	0.372	0.090	0.00191	0.179	1.8	0.10	0.505	2.5	0.757	0.07	0.5
214	41.20	5.86	66.95	10540	-3156	11002	10972	819.4	4544	0.414	0.087	0.00209	0.185	1.9	0.11	0.469	2.5	0.704	0.07	0.6
215	41.41	5.79	67.31	10540	-3299	11044	11005	925.9	5042	0.458	0.084	0.00227	0.190	2.0	0.13	0.435	2.7	0.652	0.08	0.6
216	41.60	5.73	67.68	10540	-3448	11090	11040	1043.8	5564	0.504	0.081	0.00246	0.194	2.1	0.16	0.403	2.8	0.604	0.09	0.7
217	41.80	5.66	68.08	10540	-3602	11139	11077	1174.6	6107	0.551	0.078	0.00266	0.196	2.2	0.18	0.373	2.9	0.559	0.11	0.7
218	42.01	5.59	68.49	10540	-3764	11192	11114	1321.8	6672	0.600	0.075	0.00287	0.198	2.2	0.21	0.344	3.0	0.516	0.12	0.7
219	42.20	5.52	68.92	10540	-3932	11250	11151	1488.6	7256	0.651	0.073	0.00310	0.198	2.3	0.25	0.318	3.1	0.477	0.13	0.7
220	42.41	5.44	69.38	10540	-4109	11312	11187	1679.3	7856	0.702	0.070	0.00336	0.197	2.4	0.29	0.294	3.3	0.441	0.15	0.8
221	42.60	5.37	69.86	10540	-4293	11381	11221	1899.9	8465	0.754	0.067	0.00365	0.196	2.5	0.34	0.272	3.4	0.407	0.17	0.8
222	42.80	5.28	70.38	10540	-4486	11455	11391	1210.5	9672	0.849	0.062	0.00212	0.187	2.6	0.22	0.251	3.4	0.377	0.11	0.8
223	43.01	5.19	70.89	10540	-4688	11536	11533	264.1	10861	0.942	0.058	0.00043	0.177	2.5	0.05	0.236	3.4	0.355	0.02	0.8
224	43.20	5.10	71.35	10540	-4898	11622	11618	333.1	11344	0.976	0.057	0.00052	0.177	2.6	0.06	0.227	3.4	0.341	0.03	0.8
225	43.30	5.06	71.70	10540	-5006	11668	11558	1603.2	11045	0.956	0.059	0.00260	0.183	2.8	0.31	0.219	3.7	0.328	0.14	0.8
226	43.41	5.01	72.00	10540	-5116	11716	11163	3557.3	9585	0.859	0.064	0.00648	0.200	3.1	0.78	0.213	4.1	0.319	0.32	0.9
227	43.51	4.96	72.34	10540	-5230	11766	11015	4135.4	9437	0.857	0.064	0.00764	0.203	3.2	0.96	0.203	4.3	0.305	0.38	0.9
228	43.60	4.91	72.76	10540	-5347	11819	10784	4835.9	9064	0.840	0.064	0.00922	0.207	3.4	1.22	0.194	4.5	0.291	0.45	1.0
229	43.70	4.86	73.23	10540	-5468	11874	10410	5712.7	8310	0.798	0.066	0.01161	0.216	3.7	1.62	0.184	4.9	0.276	0.55	1.1
230	43.80	4.81	73.78	10540	-5595	11933	9749	6881.7	6846	0.702	0.071	0.01611	0.236	4.2	2.39	0.173	5.7	0.259	0.71	1.3
231	43.91	4.75	74.48	10540	-5728	11996	7734	9170.2	2689	0.348	0.116	0.04406	0.390	7.5	7.09	0.160	10.0	0.239	1.19	1.0
232	44.01	4.70	75.86	10540	-5874	12066	10540	-5874.2	23012	2.183	0.026	0.00464	0.090	2.0	0.91	0.132	2.7	0.197	0.56	1.0
233	44.27	4.54	76.87	10540	-6288	12273	10540	-6288.3	21761	2.065	0.026	0.00504	0.088	1.6	0.77	0.167	2.2	0.251	0.60	0.9
234	44.54	4.39	77.13	10540	-3452	11091	10540	-3452.2	20510	1.946	0.027	0.00281	0.085	1.4	0.35	0.204	1.8	0.305	0.33	0.8
235	44.81	4.30	77.40	10540	-3866	11227	10540	-3865.9	20304	1.926	0.028	0.00324	0.090	1.5	0.44	0.187	2.0	0.281	0.37	0.9
236	45.07	4.19	77.67	10540	-4279	11376	10540	-4279.4	20013	1.899	0.029	0.00371	0.094	1.7	0.55	0.172	2.3	0.259	0.41	0.9
237	45.34	4.08	77.93	10540	-4692	11537	10540	-4692.4	19639	1.863	0.030	0.00421	0.099	1.9	0.68	0.159	2.5	0.239	0.45	0.9

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

4_ELS_Multiarco _Carro clave y SC__BEFECT_Vía simple



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	1.910	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	1.910	
Valor final	45.340	0.000	4.433	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.850	0.000	0.00	1000.00
	2	21.335	0.000	0.00	3450.00
	3	24.005	0.000	-530.00	1750.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.13	114.56	114.56
	2	8.13	8.76	34.56	34.56
	3	8.76	13.91	228.76	228.76
	4	13.91	14.54	34.56	34.56
	5	14.54	22.67	114.56	114.56
	6	22.67	45.34	34.56	34.56

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	3.10	3130.00	1950.00
Valor final	3.94	2600.00	1901.60

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g⁻¹
1	0.00	3.10	0.00	3130	1950	3688	3130	1950.0	3287	1.050	0.039	0.00776	0.080	0.8	0.41	0.488	1.1	0.732	0.62	0.6
2	0.27	3.26	0.00	3130	1828	3625	3130	1828.1	3270	1.045	0.036	0.00673	0.068	0.7	0.33	0.529	0.9	0.793	0.58	0.5
3	0.53	3.41	0.27	3130	1706	3565	3130	1706.1	3497	1.117	0.035	0.00606	0.068	0.7	0.30	0.513	0.9	0.770	0.55	0.6
4	0.80	3.55	0.53	3130	1584	3508	3130	1584.0	3700	1.182	0.034	0.00545	0.067	0.7	0.28	0.501	0.9	0.752	0.51	0.6
5	1.07	3.75	0.80	3130	2462	3982	3130	2461.8	4096	1.309	0.033	0.00822	0.070	0.7	0.45	0.464	1.0	0.697	0.79	0.7
6	1.33	3.96	1.07	3130	2340	3908	3294	-2102.5	1677	0.509	0.095	0.01932	0.217	2.3	1.16	0.426	3.0	0.639	0.64	1.0
7	1.44	4.03	2.05	3130	2296	3882	3461	-1757.4	1568	0.453	0.095	0.01547	0.186	1.9	0.78	0.511	2.6	0.766	0.51	0.7
8	1.53	4.10	3.42	3130	2255	3858	3616	-1344.9	1718	0.475	0.088	0.01048	0.160	1.7	0.49	0.546	2.2	0.819	0.37	0.5
9	1.64	4.17	4.12	3130	2217	3835	3691	-1040.8	1742	0.472	0.085	0.00768	0.146	1.5	0.34	0.573	2.0	0.859	0.28	0.5
10	1.74	4.24	4.67	3130	2179	3814	3729	-800.9	1710	0.459	0.084	0.00577	0.136	1.4	0.25	0.595	1.9	0.892	0.21	0.4
11	1.83	4.31	5.15	3130	2142	3793	3744	-604.9	1653	0.442	0.084	0.00432	0.129	1.4	0.18	0.613	1.9	0.920	0.16	0.4
12	1.94	4.38	5.56	3130	2107	3773	3773	42.3	1759	0.466	0.076	0.00027	0.113	1.2	0.01	0.629	1.7	0.944	0.01	0.4
13	2.04	4.45	5.90	3130	2072	3754	3747	-220.6	1604	0.428	0.082	0.00154	0.119	1.3	0.06	0.635	1.8	0.952	0.06	0.4
14	2.13	4.51	6.20	3130	2037	3735	3600	-993.7	1197	0.333	0.098	0.00866	0.139	1.6	0.34	0.645	2.1	0.967	0.28	0.4
15	2.33	4.64	6.73	3130	1971	3699	3694	198.6	1336	0.362	0.084	0.00144	0.107	1.3	0.05	0.679	1.7	1.000	0.05	0.4
16	2.54	4.77	7.32	3130	1907	3665	3665	-26.5	1188	0.324	0.090	0.00021	0.112	1.3	0.01	0.688	1.8	1.000	0.01	0.3
17	2.73	4.89	7.83	3130	1846	3634	3633	43.9	1050	0.289	0.093	0.00036	0.109	1.4	0.01	0.709	1.8	1.000	0.01	0.3
18	2.94	5.00	8.35	3130	1786	3604	3602	103.4	927	0.257	0.097	0.00089	0.106	1.4	0.03	0.728	1.8	1.000	0.03	0.3
19	3.13	5.11	8.84	3130	1728	3576	3572	154.3	817	0.229	0.101	0.00140	0.103	1.4	0.05	0.746	1.8	1.000	0.04	0.3
20	3.33	5.22	9.30	3130	1673	3549	3543	197.9	721	0.203	0.105	0.00188	0.100	1.4	0.06	0.763	1.8	1.000	0.06	0.3
21	3.54	5.33	9.73	3130	1619	3524	3516	235.5	635	0.181	0.109	0.00234	0.096	1.4	0.08	0.780	1.9	1.000	0.07	0.2
22	3.73	5.43	10.14	3130	1566	3500	3490	268.3	561	0.161	0.114	0.00280	0.093	1.5	0.09	0.795	1.9	1.000	0.08	0.2
23	3.94	5.53	10.53	3130	1516	3478	3465	296.7	496	0.143	0.118	0.00324	0.090	1.5	0.10	0.809	1.9	1.000	0.09	0.2
24	4.13	5.62	10.91	3130	1466	3456	3441	321.7	440	0.128	0.123	0.00367	0.088	1.5	0.11	0.821	1.9	1.000	0.09	0.2
25	4.33	5.72	11.26	3130	1418	3436	3419	343.5	393	0.115	0.127	0.00409	0.085	1.6	0.13	0.832	2.0	1.000	0.10	0.2
26	4.54	5.80	11.61	3130	1371	3417	3398	362.9	353	0.104	0.132	0.00450	0.083	1.6	0.14	0.842	2.0	1.000	0.11	0.2
27	4.74	5.89	11.94	3130	1326	3399	3378	380.0	321	0.095	0.136	0.00490	0.082	1.6	0.15	0.850	2.0	1.000	0.11	0.2
28	4.93	5.97	12.25	3130	1281	3382	3359	395.2	295	0.088	0.141	0.00530	0.081	1.7	0.16	0.856	2.1	1.000	0.12	0.2
29	5.13	6.05	12.56	3130	1237	3366	3341	408.9	276	0.082	0.145	0.00568	0.081	1.7	0.17	0.860	2.1	1.000	0.12	0.2
30	5.33	6.13	12.85	3130	1195	3350	3324	421.0	262	0.079	0.149	0.00605	0.083	1.8	0.18	0.861	2.2	1.000	0.13	0.2
31	5.54	6.21	13.14	3130	1153	3336	3260	706.9	255	0.078	0.149	0.01032	0.083	1.8	0.31	0.860	2.2	1.000	0.22	0.2
32	5.74	6.28	13.39	3130	1112	3322	3244	715.4	308	0.095	0.148	0.01043	0.100	1.8	0.32	0.830	2.3	1.000	0.22	0.2
33	5.93	6.35	13.61	3130	1072	3308	3268	516.1	366	0.112	0.150	0.00756	0.120	1.9	0.24	0.799	2.5	1.000	0.16	0.2
34	6.13	6.42	13.85	3130	1032	3296	3234	632.3	386	0.119	0.149	0.00935	0.129	2.0	0.31	0.784	2.5	1.000	0.20	0.3
35	6.33	6.48	14.08	3130	992	3284	3251	461.0	434	0.133	0.151	0.00686	0.147	2.1	0.23	0.757	2.7	1.000	0.14	0.3
36	6.54	6.54	14.31	3130	953	3272	3241	445.8	449	0.138	0.153	0.00675	0.158	2.1	0.23	0.743	2.8	1.000	0.14	0.3
37	6.74	6.60	14.55	3130	915	3261	3232	430.9	464	0.144	0.155	0.00663	0.169	2.2	0.23	0.729	2.9	1.000	0.13	0.3
38	6.93	6.66	14.79	3130	877	3251	3224	416.1	479	0.149	0.158	0.00651	0.180	2.3	0.23	0.715	3.0	1.000	0.13	0.3
39	7.13	6.71	15.02	3130	840	3241	3216	401.7	495	0.154	0.160	0.00638	0.191	2.3	0.23	0.701	3.1	1.000	0.12	0.4
40	7.33	6.77	15.25	3130	803	3231	3208	387.4	510	0.159	0.162	0.00624	0.203	2.4	0.23	0.686	3.2	1.000	0.12	0.4
41	7.54	6.82	15.48	3130	767	3223	3201	373.3	525	0.164	0.164	0.00610	0.215	2.5	0.23	0.671	3.3	1.000	0.12	0.4
42	7.74	6.87	15.70	3130	731	3214	3194	359.4	541	0.169	0.165	0.00596	0.228	2.6	0.23	0.656	3.5	0.984	0.11	0.4
43	7.93	6.91	15.93	3130	696	3206	3188	345.8	557	0.175	0.167	0.00580	0.240	2.7	0.23	0.641	3.6	0.961	0.11	0.4
44	8.13	6.95	16.15	3130	661	3199	3182	332.6	573	0.180	0.169	0.00565	0.253	2.8	0.23	0.625	3.7	0.937	0.10	0.5
45	8.34	7.00	16.36	3130	642	3195	3178	335.3	591	0.186	0.171	0.00577	0.268	2.9	0.24	0.608	3.8	0.912	0.11	0.5
46	8.54	7.04	16.58	3130	624	3192	3174	338.1	612	0.193	0.172	0.00588	0.284	3.0	0.26	0.589	4.0	0.883	0.11	0.5
47	8.73	7.08	16.79	3130	606	3188	3170	341.0	638	0.201	0.174	0.00599	0.302	3.2	0.27	0.567	4.2	0.850	0.11	0.5
48	8.94	7.11	17.01	3130	555	3179	3164	310.3	663	0.209	0.175	0.00551	0.320	3.3	0.26	0.544	4.4	0.817	0.10	0.6
49	9.13	7.15	17.22	3130	499	3169	3158	274.8	683	0.216	0.177	0.00492	0.336	3.5	0.24	0.525	4.6	0.787	0.09	0.6
50	9.34	7.18	17.42	3130	443	3161	3152	239.5	700	0.222	0.178	0.00432	0.350	3.6	0.22	0.508	4.8	0.763	0.08	0.6
51	9.54	7.20	17.63	3130	387	3154	3147	204.2	713	0.226	0.179	0.00372	0.362	3.7	0.19	0.495	5.0	0.742	0.06	0.6
52	9.73	7.23	17.84	3130	332	3148	3143	169.0	721	0.229	0.180	0.00310	0.371	3.8	0.16	0.485	5.1	0.727	0.05	0.6
53	9.94	7.25	18.04	3130	276	3142	3139	134.0	725	0.231	0.181	0.00247	0.378	3.9	0.13	0.478	5.2	0.717	0.04	0.6
54	10.13	7.26	18.25	3130	221	3138	3136	98.9	726	0.231	0.182	0.00183	0.382	3.9	0.10	0.474	5.2	0.711	0.03	0.6
55	10.34	7.27	18.45	3130	167	3134	3134	64.0	722	0.230	0.182	0.00119	0.384	4.0	0.06	0.474	5.3	0.711	0.02	0.6
56	10.54	7.28	18.65	3130	112	3132	3132	29.1	714	0.228	0.183	0.00054	0.383	3.9	0.03	0.477	5.3	0.716	0.01	0.6
57	10.73	7.29	18.85	3130	57	3131	3131	-5.7	702	0.224	0.184	0.00011	0.379	3.9	0.01	0.484	5.2	0.726	0.00	0.6
58	10.94	7.29	19.05	3130	2	3130	3130	-40.5	686	0.219	0.184	0.00076	0.372	3.8	0.04	0.494	5.1	0.741	0.01	0.6
59	11.13	7.29	19.25	3130	-52	3130	3128	-110.9	666	0.213	0.184	0.00209	0.363	3.7	0.11	0.508	5.0	0.762	0.04	0.6
60	11.34	7.28	19.45	3130	-106	3132	3131	-47.6	636	0.203	0.186	0.00090	0.350	3.6	0.04	0.528	4.8	0.792	0.02	0.6
61	11.54	7.27	19.65	3130	-161	3134	3132	-118.0	625	0.199	0.184	0.00222	0.340	3.5	0.11	0.539	4.7	0.809	0.04	0.6
62	11.73	7.26	19.85	3130	-215	3137	3134	-152.7	602	0.192	0.184	0.00287	0.326	3.4	0.13	0.557	4.5	0.836	0.05	0.5
63	11.94	7.25	20.06	3130	-270	3142	3136	-187.3	575	0.183	0.184	0.00352	0.310	3.3	0.16	0.578	4.4	0.867	0.06	0.5
64	12.13	7.23	20.26	3130	-325	3147	3139	-222.1	545	0.174	0.183	0.00415	0.292	3.1	0.18	0.602	4.2	0.903	0.07	0.5
65	12.34	7.21	20.46	3130	-379	3153	3142	-256.9	510	0.162	0.183	0.00479	0.271	3.0	0.20	0.629	4.0	0.944	0.08	0.5
66	12.54	7.18	20.66	3130	-434	3160	3147	-291.7	471	0.150	0.182	0.00541	0.248	2.8	0.21	0.660	3.8	0.990	0.09	0.4
67	12.73	7.15	20.86	3130	-489	3168	3151	-326.5	428	0.136	0.182	0.00602	0.223	2.7	0.22	0.693	3.6	1.000	0.10	0.4
68	12.94	7.12	21.07	3130	-545	3177	3156	-361.5	381	0.121	0.181	0.00663	0.196	2.5	0.23	0.729	3.4	1.000	0.11	0.3
69	13.13	7.08	21.27	3130	-600	3187	3162	-396.5	329	0.104	0.180	0.00722	0.167	2.4	0.24	0.768	3.1	1.000	0.13	0.3
70	13.34	7.04	21.48	3130	-656	3198	3169	-431.5	273	0.086	0.179	0.00779	0.137	2.3	0.25	0.809	2.9	1.000	0.14	0.2
71	13.54	7.00	21.68	3130	-712	3210	3176	-466.6	213	0.067	0.178	0.00836	0.105	2.1	0.25	0.853	2.6	1.000	0.15	0.2
72	13.73	6.95	21.89	3130	-768	3223	3183	-501.8	148	0.047	0.177	0.00891	0.072	2.0	0.25	0.899	2.4	1.000	0.16	0.1
73	13.94	6.90	22.10	3130	-819	3235	3191	-532.3	79	0.025	0.175	0.00936	0.038	1.9	0.25	0.946	2.1	1.000	0.17	0.1
74	14.13	6.85	22.31	3130	-837	3240	3197	-529.1	10	0.003	0.174	0.00921	0.005	1.8	0.24	0.993	1.8	1.000	0.17	0.0
75	14.34	6.79	22.53	3130	-855	3245	3202	-525.9	-55	-0.017	0.172	0.00905	0.025	1.8	0.24	0.964	2.0	1.000	0.16	0.0
76	14.54	6.74	22.74	3130	-874	3250	3207	-523.1	-117	-0.037	0.170	0.00890	0.052	1.9	0.25	0.924	2.2	1.000	0.16	0.1

77	14.73	6.68	22.96	3130	-909	3259	3215	-535.8	-178	-0.055	0.169	0.00900	0.077	2.0	0.26	0.886	2.3	1.000	0.17	0.1
78	14.94	6.62	23.18	3130	-944	3269	3223	-549.1	-238	-0.074	0.167	0.00911	0.100	2.0	0.28	0.850	2.5	1.000	0.17	0.2
79	15.13	6.56	23.40	3130	-980	3280	3231	-562.6	-298	-0.092	0.165	0.00920	0.122	2.1	0.29	0.815	2.6	1.000	0.17	0.2
80	15.34	6.50	23.63	3130	-1016	3291	3240	-576.2	-359	-0.111	0.163	0.00930	0.143	2.1	0.31	0.781	2.8	1.000	0.18	0.3
81	15.54	6.43	23.86	3130	-1053	3302	3249	-590.0	-420	-0.129	0.161	0.00938	0.162	2.2	0.32	0.748	2.9	1.000	0.18	0.3
82	15.73	6.36	24.09	3130	-1090	3314	3259	-604.0	-480	-0.147	0.159	0.00946	0.180	2.3	0.34	0.717	3.0	1.000	0.19	0.3
83	15.94	6.29	24.32	3130	-1128	3327	3269	-618.2	-541	-0.166	0.157	0.00953	0.197	2.4	0.36	0.687	3.1	1.000	0.19	0.4
84	16.14	6.22	24.56	3130	-1166	3340	3280	-632.6	-603	-0.184	0.155	0.00959	0.212	2.4	0.37	0.658	3.2	0.988	0.19	0.4
85	16.34	6.14	24.80	3130	-1205	3354	3256	-804.4	-662	-0.203	0.151	0.01191	0.222	2.5	0.48	0.631	3.3	0.946	0.25	0.4
86	16.54	6.06	25.03	3130	-1245	3368	3298	-686.5	-758	-0.230	0.153	0.01022	0.258	2.7	0.45	0.580	3.6	0.870	0.21	0.5
87	16.73	5.98	25.26	3130	-1285	3383	3265	-886.5	-822	-0.252	0.148	0.01289	0.266	2.8	0.60	0.551	3.7	0.827	0.27	0.5
88	16.93	5.90	25.49	3130	-1325	3399	3284	-877.3	-928	-0.283	0.150	0.01281	0.304	3.1	0.67	0.494	4.2	0.741	0.27	0.6
89	17.14	5.81	25.72	3130	-1366	3415	3364	-587.5	-1032	-0.307	0.156	0.00874	0.350	3.6	0.51	0.441	4.9	0.661	0.17	0.7
90	17.34	5.72	25.97	3130	-1408	3432	3384	-573.8	-1071	-0.317	0.153	0.00828	0.341	3.6	0.48	0.440	4.7	0.660	0.17	0.7
91	17.54	5.63	26.26	3130	-1450	3450	3404	-558.4	-1104	-0.324	0.148	0.00779	0.329	3.4	0.45	0.445	4.6	0.668	0.16	0.7
92	17.73	5.54	26.55	3130	-1494	3468	3426	-541.4	-1131	-0.330	0.144	0.00729	0.314	3.3	0.41	0.455	4.3	0.682	0.16	0.6
93	17.93	5.44	26.85	3130	-1538	3488	3448	-522.4	-1151	-0.334	0.140	0.00678	0.297	3.1	0.37	0.469	4.1	0.704	0.15	0.6
94	18.14	5.34	27.17	3130	-1584	3508	3472	-500.9	-1164	-0.335	0.135	0.00625	0.278	2.9	0.33	0.487	3.8	0.731	0.14	0.6
95	18.34	5.24	27.50	3130	-1631	3529	3497	-476.8	-1169	-0.334	0.131	0.00571	0.257	2.6	0.29	0.509	3.5	0.764	0.14	0.6
96	18.54	5.13	27.84	3130	-1679	3552	3523	-449.4	-1165	-0.331	0.126	0.00516	0.236	2.4	0.25	0.534	3.2	0.801	0.13	0.5
97	18.73	5.02	28.20	3130	-1728	3576	3551	-418.4	-1152	-0.324	0.122	0.00460	0.214	2.2	0.21	0.563	3.0	0.844	0.12	0.5
98	18.93	4.91	28.58	3130	-1779	3600	3580	-382.8	-1128	-0.315	0.118	0.00403	0.191	2.0	0.17	0.593	2.7	0.890	0.11	0.5
99	19.14	4.80	28.97	3130	-1832	3627	3610	-342.1	-1093	-0.303	0.114	0.00344	0.169	1.9	0.14	0.627	2.5	0.940	0.09	0.4
100	19.34	4.68	29.38	3130	-1886	3654	3642	-295.1	-1044	-0.287	0.109	0.00284	0.148	1.7	0.11	0.662	2.3	0.993	0.08	0.4
101	19.54	4.56	29.81	3130	-1941	3683	3675	-240.6	-981	-0.267	0.105	0.00221	0.127	1.5	0.08	0.700	2.1	1.000	0.07	0.3
102	19.73	4.43	30.27	3130	-1999	3714	3710	-176.9	-901	-0.243	0.102	0.00155	0.106	1.4	0.05	0.739	1.9	1.000	0.05	0.3
103	19.93	4.30	30.76	3130	-2059	3746	3745	-102.0	-802	-0.214	0.098	0.00086	0.087	1.3	0.03	0.780	1.7	1.000	0.03	0.2
104	20.14	4.17	31.27	3130	-2120	3781	3766	-328.9	-716	-0.190	0.090	0.00251	0.064	1.1	0.08	0.822	1.4	1.000	0.09	0.2
105	20.34	4.03	31.79	3130	-2184	3817	3800	357.5	-575	-0.151	0.098	0.00296	0.061	1.2	0.09	0.846	1.5	1.000	0.09	0.2
106	20.54	3.89	32.38	3130	-2250	3855	3806	-613.1	-422	-0.111	0.077	0.00396	0.027	0.9	0.11	0.912	1.0	1.000	0.16	0.1
107	20.64	3.82	32.88	3130	-2285	3875	3870	-191.1	-317	-0.082	0.081	0.00127	0.022	0.9	0.04	0.933	1.0	1.000	0.05	0.1
108	20.73	3.74	33.18	3130	-2320	3896	3867	476.4	-229	-0.059	0.090	0.00356	0.020	1.0	0.10	0.946	1.1	1.000	0.12	0.1
109	20.84	3.67	33.52	3130	-2355	3917	3858	680.5	-97	-0.025	0.091	0.00516	0.009	1.0	0.14	0.977	1.0	1.000	0.18	0.0
110	20.93	3.59	33.93	3130	-2392	3939	3828	930.6	46	0.012	0.094	0.00728	0.004	1.0	0.19	0.989	1.0	1.000	0.24	0.0
111	21.04	3.51	34.41	3130	-2430	3962	3761	1248.0	190	0.050	0.098	0.01041	0.020	1.1	0.28	0.948	1.2	1.000	0.33	0.1
112	21.14	3.44	34.96	3130	-2468	3986	3615	1679.5	305	0.084	0.109	0.01614	0.043	1.2	0.46	0.901	1.4	1.000	0.46	0.1
113	21.23	3.36	35.66	3130	-2509	4011	3088	2560.5	206	0.067	0.190	0.05049	0.123	2.3	1.55	0.839	2.9	1.000	0.83	1.0
114	21.34	3.28	37.03	3130	-2552	4039	3130	-2552.5	2385	0.762	0.032	0.00828	0.038	0.5	0.31	0.697	0.6	1.000	0.82	0.4
115	21.60	3.35	38.04	3130	775	3225	3130	775.3	2720	0.869	0.033	0.00259	0.046	0.5	0.10	0.644	0.7	0.967	0.25	0.4
116	21.87	3.41	38.31	3130	653	3197	3130	653.1	3021	0.965	0.034	0.00225	0.055	0.6	0.10	0.593	0.8	0.889	0.21	0.4
117	22.14	3.46	38.58	3130	531	3175	3130	531.0	3408	1.089	0.035	0.00189	0.066	0.7	0.09	0.525	0.9	0.788	0.17	0.5
118	22.40	3.50	38.84	3130	409	3157	3130	409.0	3770	1.204	0.037	0.00153	0.081	0.8	0.09	0.446	1.1	0.669	0.13	0.6
119	22.67	3.53	39.11	3130	287	3143	3130	287.1	4628	1.479	0.039	0.00114	0.112	1.4	0.11	0.279	1.9	0.418	0.09	0.8
120	22.94	3.55	39.38	3130	187	3136	3130	186.6	4171	1.332	0.037	0.00070	0.090	1.0	0.05	0.387	1.3	0.581	0.06	0.6
121	23.20	3.56	39.64	3130	86	3131	3130	85.9	3963	1.266	0.035	0.00031	0.077	0.8	0.02	0.448	1.1	0.672	0.03	0.6
122	23.47	3.56	39.91	3130	-15	3130	3130	-14.8	3735	1.193	0.034	0.00005	0.068	0.7	0.00	0.496	0.9	0.745	0.00	0.5
123	23.74	3.56	40.18	3130	-116	3132	3130	-115.7	3489	1.115	0.033	0.00039	0.060	0.6	0.02	0.544	0.8	0.816	0.04	0.5
124	24.00	3.54	40.45	3130	-217	3137	902	-3004.9	328	0.364	0.026	0.02762	0.042	0.5	1.20	0.590	0.6	0.886	3.33	1.0
125	24.11	4.32	41.42	2600	1498	3001	2510	-1644.5	1470	0.586	0.069	0.01448	0.175	1.9	1.01	0.368	2.6	0.552	0.66	0.9
126	24.20	4.38	42.79	2600	1465	2985	2665	-1344.4	1679	0.630	0.065	0.01047	0.156	1.7	0.67	0.398	2.2	0.598	0.50	0.8
127	24.30	4.44	43.50	2600	1435	2969	2750	-1120.3	1751	0.637	0.063	0.00827	0.146	1.5	0.50	0.424	2.1	0.635	0.41	0.7
128	24.41	4.49	44.05	2600	1405	2955	2801	-941.7	1757	0.627	0.063	0.00679	0.140	1.5	0.39	0.446	1.9	0.669	0.34	0.6
129	24.50	4.55	44.52	2600	1376	2942	2832	-794.7	1725	0.609	0.063	0.00568	0.135	1.4	0.31	0.467	1.9	0.700	0.28	0.6
130	24.61	4.60	44.94	2600	1349	2929	2914	-300.3	1884	0.647	0.059	0.00195	0.121	1.2	0.10	0.486	1.7	0.729	0.10	0.5
131	24.70	4.65	45.28	2600	1322	2917	2873	-502.6	1690	0.588	0.063	0.00350	0.126	1.3	0.18	0.498	1.7	0.746	0.17	0.5
132	24.80	4.70	45.58	2600	1295	2905	2890	-289.9	1680	0.581	0.062	0.00198	0.120	1.2	0.10	0.514	1.6	0.770	0.10	0.5
133	25.00	4.80	45.97	2600	1244	2882	2877	-178.3	1618	0.562	0.062	0.00122	0.116	1.2	0.06	0.528	1.6	0.792	0.06	0.5
134	25.20	4.89	46.43	2600	1195	2862	2840	-352.9	1402	0.494	0.066	0.00261	0.117	1.2	0.12	0.552	1.6	0.829	0.12	0.5
135	25.41	4.98	46.94	2600	1148	2842	2827	-297.6	1233	0.436	0.068	0.00230	0.113	1.2	0.10	0.587	1.6	0.881	0.11	0.4
136	25.61	5.07	47.46	2600	1103	2824	2813	-249.8	1073	0.381	0.071	0.00201	0.107	1.2	0.08	0.623	1.6	0.935	0.09	0.4
137	25.80	5.15	47.94	2600	1060	2808	2800	-208.1	920	0.329	0.074	0.00175	0.100	1.1	0.07	0.661	1.5	0.991	0.07	0.4
138	26.00	5.23	48.40	2600	1019	2793	2787	-171.5	776	0.278	0.077	0.00151	0.092	1.1	0.06	0.700	1.5	1.000	0.06	0.3
139	26.20	5.31	48.83	2600	980	2778	2775	-139.0	640	0.231	0.080	0.00128	0.083	1.1	0.04	0.741	1.5	1.000	0.05	0.3
140	26.41	5.38	49.24	2600	942	2765	2763	-109.7	512	0.185	0.083	0.00105	0.072	1.1	0.03	0.783	1.4	1.000	0.04	0.2
141	26.61	5.45	49.64	2600	906	2753	2752	-83.4	391	0.142	0.086	0.00083	0.060	1.1	0.03	0.826	1.3	1.000	0.03	0.2
142	26.80	5.52	50.01	2600	871	2742	2741	-59.3	279	0.102	0.089	0.00062	0.046	1.0	0.02	0.871	1.3	1.000	0.02	0.1
143	27.00	5.59	50.37	2600	837	2732	2731	-37.2	173	0.063	0.092	0.00040	0.031	1.0	0.01	0.916	1.2	1.000	0.01	0.1
144	27.20	5.65	50.71	2600	805	2722	2722	-16.7	75	0.027	0.095	0.00019	0.014	1.0	0.00	0.962	1.1	1.000	0.01	0.0
145	27.41	5.71	51.04	2600	774	2713	2713	2.3	-17	-0.006	0.098	0.00003	0.004	1.0	0.00	0.991	1.0	1.000	0.00	0.0
146	27.61	5.77	51.36	2600	744	2704	2704	20.2	-103	-0.038	0.101	0.00024	0.023	1.1	0.01	0.944	1.2	1.000	0.01	0.1
147	27.80	5.82	51.66	2600	715	2697	2696	37.2	-182	-0.067	0.104	0.00046	0.043	1.2	0.01	0.898	1.4	1.000	0.01	0.1
148	28.00	5.88	51.96	2600	687	2689	2689	53.2	-254	-0.095	0.107	0.00068	0.063	1.3	0.02	0.852	1.6	1.000	0.02	0.2
149	28.20	5.93	52.24	2600	660	2683	2649	423.8	-324	-0.122	0.106	0.00543	0.081	1.3	0.17	0.808	1.7	1.000	0.16	0.2
150	28.41	5.98	52.48	2600	634	2676	2656	324.5	-313	-0.118	0.105	0.00411	0.077	1.3	0.13	0.817	1.7	1.000	0.12	0.2
151	28.61	6.03	52.70	2600	608	2670	2667	130.7	-318	-0.119	0.106	0.00166	0.079	1.3	0.05	0.814	1.7	1.000	0.05	0.2
152	28.80	6.07	52.93	2600	582	2664	2661	125.0	-361	-0.136	0.107	0.00162	0.092	1.4	0.05	0.785	1.8	1.000	0.05	0.2
153	29.00	6.12	53.18	2600	557	2659	2656	119.7	-402	-0.151	0.109	0.00157	0.106	1.5	0.05	0.757	1.9	1.000	0.05	0.3
154	29.20	6.16	53.42	2600	533	2654	2652	114.7	-441	-0.166	0.110	0.00153	0.120	1.6	0.05	0.728	2.1	1.000	0.04	0.3
155	29.41	6.20	53.66	2600	509	2649	2647	110.1	-479	-0.181	0.112	0.00149	0.134	1.6	0.05	0.700	2.2	1.000	0.04	0.3
156	29.61	6.24	53.89	2600	486	2645	2643	105.8	-516	-0.195	0.113	0.00145	0.148	1.7	0.06	0.673	2.3	1.000	0.04	0.4
157	29.80	6.27	54.13	2600	464	2641	2639	101.7	-550	-0.208	0.114	0.00141	0.162	1.8	0.06	0.645	2.4	0.968	0.04	0.4

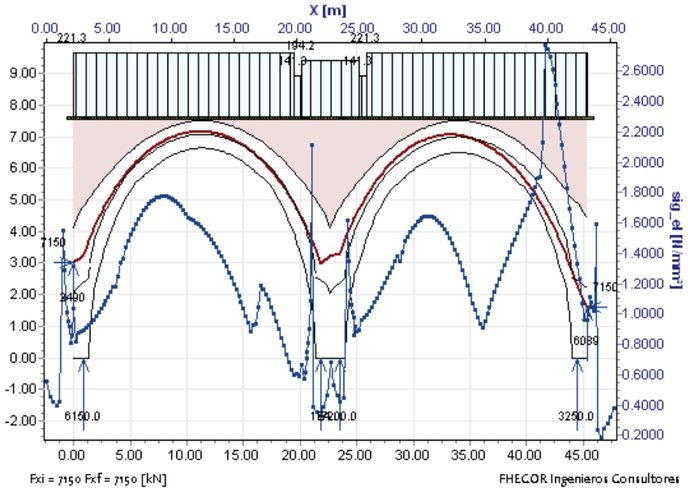
158	30.00	6.31	54.36	2600	441	2637	2635	98.0	-583	-0.221	0.116	0.00138	0.176	1.9	0.06	0.619	2.6	0.928	0.04	0.4
159	30.20	6.34	54.58	2600	420	2634	2632	94.5	-614	-0.233	0.117	0.00134	0.190	2.0	0.06	0.593	2.7	0.890	0.04	0.5
160	30.41	6.37	54.81	2600	399	2630	2629	91.3	-643	-0.245	0.118	0.00131	0.204	2.1	0.06	0.568	2.8	0.853	0.03	0.5
161	30.61	6.40	55.03	2600	378	2627	2626	88.4	-670	-0.255	0.119	0.00129	0.218	2.3	0.06	0.545	3.0	0.817	0.03	0.5
162	30.80	6.43	55.25	2600	357	2624	2623	85.7	-696	-0.265	0.121	0.00126	0.231	2.4	0.06	0.522	3.2	0.783	0.03	0.5
163	31.00	6.46	55.47	2600	337	2622	2620	83.2	-719	-0.274	0.122	0.00124	0.243	2.5	0.06	0.500	3.3	0.750	0.03	0.6
164	31.20	6.48	55.69	2600	318	2619	2618	81.0	-741	-0.283	0.123	0.00121	0.255	2.6	0.06	0.480	3.5	0.720	0.03	0.6
165	31.41	6.51	55.90	2600	299	2617	2616	78.9	-760	-0.291	0.124	0.00119	0.267	2.8	0.07	0.461	3.7	0.691	0.03	0.6
166	31.61	6.53	56.11	2600	280	2615	2614	77.1	-777	-0.297	0.125	0.00118	0.277	2.9	0.07	0.444	3.8	0.665	0.03	0.6
167	31.80	6.55	56.32	2600	261	2613	2612	75.4	-793	-0.303	0.126	0.00116	0.287	3.0	0.07	0.428	4.0	0.642	0.03	0.7
168	32.01	6.57	56.53	2600	243	2611	2610	73.9	-806	-0.309	0.126	0.00115	0.296	3.1	0.07	0.414	4.2	0.621	0.03	0.7
169	32.20	6.59	56.74	2600	224	2610	2609	72.6	-817	-0.313	0.127	0.00113	0.304	3.3	0.07	0.401	4.3	0.602	0.03	0.7
170	32.41	6.60	56.94	2600	206	2608	2607	71.4	-826	-0.317	0.128	0.00112	0.311	3.4	0.07	0.391	4.5	0.586	0.03	0.7
171	32.60	6.62	57.15	2600	189	2607	2606	70.3	-833	-0.320	0.128	0.00111	0.317	3.4	0.07	0.382	4.6	0.573	0.03	0.7
172	32.80	6.63	57.35	2600	171	2606	2605	69.3	-837	-0.321	0.129	0.00110	0.322	3.5	0.08	0.376	4.7	0.564	0.03	0.7
173	33.01	6.65	57.55	2600	154	2605	2604	68.4	-840	-0.323	0.129	0.00109	0.325	3.6	0.08	0.371	4.8	0.557	0.03	0.7
174	33.20	6.66	57.76	2600	136	2604	2603	67.7	-840	-0.323	0.130	0.00108	0.328	3.6	0.08	0.369	4.8	0.553	0.03	0.7
175	33.41	6.67	57.96	2600	119	2603	2602	67.0	-838	-0.322	0.130	0.00107	0.329	3.6	0.07	0.368	4.8	0.553	0.03	0.7
176	33.60	6.68	58.16	2600	102	2602	2601	66.3	-834	-0.320	0.130	0.00106	0.328	3.6	0.07	0.370	4.8	0.555	0.03	0.7
177	33.80	6.68	58.36	2600	85	2601	2601	36.0	-827	-0.318	0.131	0.00058	0.327	3.6	0.04	0.374	4.8	0.561	0.01	0.7
178	34.01	6.69	58.56	2600	68	2601	2598	116.9	-823	-0.317	0.131	0.00189	0.329	3.6	0.13	0.373	4.8	0.559	0.04	0.7
179	34.20	6.69	58.76	2600	51	2600	2599	86.6	-799	-0.308	0.130	0.00139	0.316	3.4	0.09	0.395	4.5	0.592	0.03	0.7
180	34.41	6.70	58.96	2600	34	2600	2599	86.0	-778	-0.300	0.130	0.00138	0.307	3.3	0.09	0.411	4.3	0.617	0.03	0.7
181	34.60	6.70	59.16	2600	17	2600	2599	85.4	-755	-0.291	0.130	0.00137	0.296	3.1	0.08	0.430	4.1	0.645	0.03	0.7
182	34.80	6.70	59.36	2600	-0	2600	2599	84.7	-730	-0.281	0.130	0.00135	0.285	3.0	0.08	0.450	3.9	0.676	0.03	0.6
183	35.01	6.70	59.56	2600	-18	2600	2599	83.9	-702	-0.270	0.129	0.00133	0.272	2.8	0.07	0.473	3.7	0.710	0.03	0.6
184	35.20	6.70	59.77	2600	-35	2600	2599	83.0	-672	-0.259	0.129	0.00132	0.259	2.7	0.07	0.497	3.5	0.746	0.03	0.6
185	35.41	6.69	59.97	2600	-53	2601	2599	82.1	-640	-0.246	0.128	0.00129	0.244	2.5	0.06	0.524	3.4	0.785	0.03	0.5
186	35.60	6.69	60.17	2600	-70	2601	2600	81.0	-606	-0.233	0.127	0.00127	0.229	2.4	0.06	0.551	3.2	0.827	0.03	0.5
187	35.80	6.68	60.38	2600	-88	2602	2600	79.8	-570	-0.219	0.127	0.00124	0.212	2.2	0.06	0.581	3.0	0.871	0.03	0.5
188	36.01	6.67	60.58	2600	-107	2602	2601	78.5	-531	-0.204	0.126	0.00122	0.196	2.1	0.05	0.612	2.8	0.918	0.03	0.4
189	36.20	6.67	60.79	2600	-125	2603	2602	77.0	-491	-0.189	0.125	0.00119	0.178	2.0	0.05	0.644	2.7	0.966	0.03	0.4
190	36.41	6.66	61.00	2600	-144	2604	2603	75.4	-448	-0.172	0.124	0.00115	0.160	1.9	0.04	0.678	2.5	1.000	0.03	0.4
191	36.60	6.64	61.21	2600	-163	2605	2604	73.6	-404	-0.155	0.123	0.00111	0.142	1.8	0.04	0.712	2.4	1.000	0.03	0.3
192	36.80	6.63	61.42	2600	-182	2606	2605	71.6	-357	-0.137	0.122	0.00107	0.123	1.7	0.04	0.748	2.2	1.000	0.03	0.3
193	37.01	6.62	61.63	2600	-202	2608	2607	69.4	-308	-0.118	0.121	0.00103	0.104	1.6	0.03	0.784	2.0	1.000	0.03	0.2
194	37.20	6.60	61.85	2600	-222	2609	2609	66.9	-258	-0.099	0.120	0.00099	0.086	1.5	0.03	0.822	1.9	1.000	0.03	0.2
195	37.41	6.58	62.07	2600	-242	2611	2610	64.3	-205	-0.079	0.119	0.00094	0.067	1.4	0.03	0.860	1.7	1.000	0.02	0.2
196	37.60	6.56	62.29	2600	-263	2613	2613	61.4	-151	-0.058	0.118	0.00088	0.048	1.3	0.03	0.898	1.6	1.000	0.02	0.1
197	37.80	6.54	62.51	2600	-284	2615	2615	58.2	-94	-0.036	0.116	0.00083	0.029	1.3	0.02	0.937	1.4	1.000	0.02	0.1
198	38.01	6.52	62.73	2600	-305	2618	2617	54.8	-36	-0.014	0.115	0.00077	0.011	1.2	0.02	0.976	1.3	1.000	0.02	0.0
199	38.20	6.49	62.96	2600	-328	2621	2620	51.1	24	0.009	0.114	0.00071	0.007	1.2	0.02	0.985	1.2	1.000	0.02	0.0
200	38.41	6.47	63.19	2600	-350	2623	2623	47.1	85	0.033	0.112	0.00065	0.025	1.2	0.02	0.945	1.3	1.000	0.02	0.1
201	38.60	6.44	63.43	2600	-373	2627	2626	42.9	149	0.057	0.111	0.00058	0.042	1.3	0.02	0.906	1.5	1.000	0.02	0.1
202	38.80	6.41	63.66	2600	-397	2630	2630	38.3	214	0.081	0.110	0.00051	0.058	1.3	0.02	0.867	1.6	1.000	0.01	0.1
203	39.01	6.38	63.90	2600	-421	2634	2634	33.4	280	0.106	0.108	0.00044	0.074	1.3	0.01	0.829	1.7	1.000	0.01	0.2
204	39.20	6.35	64.14	2600	-446	2638	2638	28.2	348	0.132	0.107	0.00036	0.089	1.4	0.01	0.791	1.8	1.000	0.01	0.2
205	39.41	6.31	64.39	2600	-472	2642	2637	-163.6	422	0.160	0.104	0.00206	0.103	1.4	0.07	0.753	1.9	1.000	0.06	0.3
206	39.60	6.27	64.62	2600	-498	2647	2634	-262.1	457	0.173	0.104	0.00331	0.111	1.5	0.12	0.732	1.9	1.000	0.10	0.3
207	39.80	6.23	64.84	2600	-524	2652	2650	105.1	464	0.175	0.109	0.00138	0.123	1.6	0.05	0.718	2.1	1.000	0.04	0.3
208	40.01	6.19	65.08	2600	-552	2658	2655	121.3	556	0.209	0.106	0.00155	0.139	1.6	0.06	0.672	2.2	1.000	0.05	0.4
209	40.20	6.15	65.36	2600	-579	2664	2660	138.6	652	0.245	0.103	0.00172	0.154	1.7	0.07	0.627	2.3	0.940	0.05	0.4
210	40.41	6.10	65.66	2600	-608	2670	2666	156.7	754	0.283	0.100	0.00189	0.168	1.8	0.08	0.582	2.4	0.873	0.06	0.5
211	40.60	6.06	65.96	2600	-638	2677	2671	175.9	862	0.323	0.097	0.00205	0.179	1.9	0.10	0.539	2.5	0.809	0.07	0.5
212	40.80	6.00	66.28	2600	-669	2685	2678	196.5	975	0.364	0.094	0.00221	0.189	1.9	0.11	0.498	2.6	0.746	0.07	0.6
213	41.01	5.95	66.61	2600	-702	2693	2684	218.7	1093	0.407	0.091	0.00237	0.197	2.0	0.13	0.458	2.7	0.687	0.08	0.6
214	41.20	5.90	66.95	2600	-735	2702	2691	242.8	1217	0.452	0.088	0.00254	0.204	2.1	0.16	0.420	2.9	0.630	0.09	0.6
215	41.41	5.84	67.31	2600	-770	2712	2698	269.1	1347	0.499	0.085	0.00271	0.209	2.3	0.18	0.384	3.0	0.577	0.10	0.7
216	41.60	5.78	67.68	2600	-806	2722	2706	298.2	1482	0.548	0.082	0.00288	0.212	2.4	0.21	0.351	3.2	0.526	0.11	0.7
217	41.80	5.72	68.08	2600	-844	2733	2713	330.4	1622	0.598	0.079	0.00307	0.214	2.5	0.25	0.320	3.4	0.480	0.12	0.7
218	42.01	5.65	68.49	2600	-883	2746	2721	366.6	1767	0.649	0.076	0.00327	0.215	2.7	0.29	0.291	3.6	0.436	0.13	0.8
219	42.20	5.58	68.92	2600	-924	2759	2729	407.6	1916	0.702	0.073	0.00348	0.215	2.8	0.34	0.264	3.8	0.396	0.15	0.8
220	42.41	5.51	69.38	2600	-967	2774	2737	454.4	2068	0.756	0.070	0.00373	0.213	3.0	0.40	0.240	4.0	0.360	0.17	0.8
221	42.60	5.43	69.86	2600	-1012	2790	2743	508.5	2222	0.810	0.068	0.00400	0.211	3.2	0.47	0.218	4.2	0.327	0.19	0.8
222	42.80	5.35	70.38	2600	-1059	2807	2787	340.0	2534	0.909	0.063	0.00245	0.201	3.2	0.32	0.198	4.3	0.297	0.12	0.9
223	43.01	5.27	70.89	2600	-1108	2826	2824	108.6	2845	1.007	0.058	0.00072	0.191	3.3	0.10	0.183	4.4	0.275	0.04	0.9
224	43.20	5.18	71.35	2600	-1160	2847	2844	125.7	2971	1.045	0.057	0.00081	0.190	3.4	0.12	0.173	4.5	0.260	0.04	0.9
225	43.30	5.14	71.70	2600	-1186	2858	2824	436.4	2883	1.021	0.059	0.00291	0.196	3.7	0.45	0.165	4.9	0.248	0.15	0.9
226	43.41	5.09	72.00	2600	-1213	2869	2720	913.2	2493	0.917	0.064	0.00683	0.214	4.1	1.10	0.160	5.5	0.239	0.34	0.9
227	43.51	5.04	72.34	2600	-1240	2881	2681	1054.0	2447	0.913	0.064	0.00799	0.216	4.3	1.35	0.151	5.7	0.227	0.39	1.0
228	43.60	4.99	72.76	2600	-1269	2893	2621	1224.3	2341	0.893	0.064	0.00958	0.220	4.6	1.72	0.143	6.1	0.215	0.47	1.0
229	43.70	4.94	73.23	2600	-1299	2906	2526	1437.2	2137	0.846	0.066	0.01198	0.228	5.0	2.28	0.135	6.7	0.203	0.57	1.1
230	43.80	4.89	73.78	2600	-1329	2920	2360	1720.5	1750	0.742	0.071	0.01653	0.248	5.8	3.37	0.126	7.7	0.189	0.73	1.4
231	43.91	4.84	74.48	2600	-1362	2935	1858	2272.4	679	0.366	0.114	0.04481	0.405	10.1	9.93	0.116	13.5	0.174	1.22	1.0
232	44.01	4.79	75.86	2600	-1398	2952	2600	-1397.5	5915	2.275	0.026	0.00453	0.095	2.8	1.22	0.095	3.8	0.143	0.54	1.0
233	44.27	4.64	76.87	2600	-1498	3001	2600	-1498.4	5620	2.162	0.027	0.00493	0.093	2.1	0.99	0.128	2.9	0.192	0.58	1.0
234	44.54	4.48	77.13	2600	-1599	3053	2600	-1599.3	5299	2.038	0.027	0.00534	0.091	1.7	0.83	0.166	2.2	0.249	0.62	0.9
235	44.81	4.31	77.40	2600	-1700	3107	2600	-1700.1	5048	1.942	0.028	0.00585	0.092	1.6	0.83	0.181	2.1	0.271	0.65	0.9
236	45.07	4.13	77.67	2600	-1801	3163	2600	-1800.9	4777	1.837	0.029	0.00640	0.093	1.5	0.83	0.199	2.0	0.299	0.69	0.9
237	45.34	3.94	77.93	2600	-1902	3221	2600	-1901.6	4486	1.725	0.030	0.00700	0.093	1.4	0.81	0.222	1.8	0.332	0.73	0.9

V L A S T A

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

5_ELS_Multiarco _Carro pila y SC__BTOT_Vía simple



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	6150.00
	2	21.835	0.000	0.00	10000.00
	3	23.505	0.000	0.00	7200.00
	4	44.505	0.000	0.00	3250.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	19.47	221.34	221.34
	2	19.47	20.09	141.34	141.34
	3	20.09	25.25	194.20	194.20
	4	25.25	25.87	141.34	141.34
	5	25.87	45.34	221.34	221.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	3.00	7150.00	2490.00
Valor final	1.60	7150.00	6088.50

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-*
1	0.00	3.00	0.00	7150	2490	7571	7150	2490.0	6793	0.950	0.022	0.00241	0.040	0.4	0.12	0.537	0.6	0.805	0.35	0.5
2	0.27	3.08	0.00	7150	2056	7440	7150	2056.1	6210	0.868	0.020	0.00184	0.031	0.3	0.08	0.608	0.5	0.912	0.29	0.4
3	0.53	3.15	0.27	7150	1622	7332	7150	1621.6	6142	0.859	0.019	0.00140	0.029	0.3	0.06	0.626	0.4	0.938	0.23	0.4
4	0.80	3.21	0.53	7150	1187	7248	7150	1186.9	5977	0.836	0.019	0.00100	0.026	0.3	0.04	0.647	0.4	0.971	0.17	0.4
5	1.07	3.44	0.80	7150	6902	9938	7150	6901.8	7145	0.999	0.018	0.00561	0.030	0.3	0.24	0.591	0.4	0.886	0.97	0.5
6	1.33	3.69	1.07	7150	6466	9640	8574	-4406.8	3566	0.416	0.060	0.00987	0.112	1.2	0.48	0.531	1.5	0.797	0.51	0.6
7	1.44	3.78	2.05	7150	6312	9538	8859	-3532.7	3019	0.341	0.059	0.00758	0.087	1.0	0.31	0.632	1.3	0.948	0.40	0.4
8	1.53	3.87	3.42	7150	6171	9445	9107	-2505.2	3139	0.345	0.054	0.00475	0.071	0.8	0.18	0.671	1.1	1.000	0.28	0.4
9	1.64	3.95	4.12	7150	6037	9358	9189	-1765.8	3062	0.333	0.052	0.00318	0.062	0.8	0.12	0.698	1.0	1.000	0.19	0.3
10	1.74	4.04	4.67	7150	5907	9274	9197	-1195.2	2918	0.317	0.050	0.00210	0.057	0.7	0.07	0.720	1.0	1.000	0.13	0.3
11	1.83	4.12	5.15	7150	5782	9195	9165	-738.6	2755	0.301	0.050	0.00129	0.052	0.7	0.04	0.737	0.9	1.000	0.08	0.3
12	1.94	4.20	5.56	7150	5660	9119	9084	805.2	2850	0.314	0.045	0.00127	0.045	0.6	0.04	0.751	0.8	1.000	0.09	0.3
13	2.04	4.28	5.90	7150	5542	9046	9045	143.4	2635	0.291	0.048	0.00024	0.048	0.7	0.01	0.751	0.9	1.000	0.02	0.3
14	2.13	4.35	6.20	7150	5426	8976	8802	-1758.6	1995	0.227	0.058	0.00373	0.057	0.8	0.13	0.758	1.0	1.000	0.20	0.3
15	2.33	4.50	6.73	7150	5203	8843	8778	1065.6	2107	0.240	0.048	0.00188	0.041	0.6	0.06	0.787	0.8	1.000	0.12	0.2
16	2.54	4.65	7.32	7150	4991	8720	8706	478.4	1929	0.222	0.052	0.00091	0.044	0.7	0.03	0.787	0.9	1.000	0.05	0.2
17	2.73	4.78	7.83	7150	4787	8605	8584	595.9	1708	0.199	0.054	0.00119	0.043	0.7	0.04	0.799	0.9	1.000	0.07	0.2
18	2.94	4.91	8.35	7150	4593	8498	8470	688.7	1517	0.179	0.056	0.00145	0.042	0.7	0.05	0.811	0.9	1.000	0.08	0.2
19	3.13	5.04	8.84	7150	4406	8399	8364	762.4	1352	0.162	0.058	0.00168	0.041	0.7	0.05	0.821	0.9	1.000	0.09	0.2
20	3.33	5.16	9.30	7150	4227	8306	8265	820.4	1208	0.146	0.060	0.00190	0.041	0.7	0.06	0.830	0.9	1.000	0.10	0.2
21	3.54	5.28	9.73	7150	4055	8220	8174	865.9	1084	0.133	0.062	0.00210	0.040	0.8	0.06	0.838	0.9	1.000	0.11	0.2
22	3.73	5.39	10.14	7150	3890	8140	8090	901.7	977	0.121	0.064	0.00229	0.040	0.8	0.07	0.846	1.0	1.000	0.11	0.2
23	3.94	5.49	10.53	7150	3731	8065	8011	929.2	885	0.110	0.067	0.00247	0.039	0.8	0.07	0.852	1.0	1.000	0.12	0.2
24	4.13	5.60	10.91	7150	3578	7995	7939	950.4	806	0.102	0.069	0.00264	0.039	0.8	0.08	0.858	1.0	1.000	0.12	0.2
25	4.33	5.69	11.26	7150	3431	7930	7871	966.0	739	0.094	0.071	0.00280	0.039	0.8	0.08	0.863	1.0	1.000	0.12	0.1
26	4.54	5.79	11.61	7150	3288	7870	7809	977.5	683	0.087	0.074	0.00295	0.039	0.9	0.09	0.867	1.1	1.000	0.13	0.1
27	4.74	5.88	11.94	7150	3150	7813	7751	985.5	636	0.082	0.076	0.00310	0.040	0.9	0.09	0.870	1.1	1.000	0.13	0.1
28	4.93	5.96	12.25	7150	3017	7761	7697	990.5	599	0.078	0.079	0.00323	0.040	0.9	0.10	0.872	1.1	1.000	0.13	0.1
29	5.13	6.05	12.56	7150	2888	7711	7647	993.8	569	0.074	0.081	0.00336	0.041	1.0	0.10	0.873	1.1	1.000	0.13	0.1
30	5.33	6.13	12.85	7150	2763	7665	7601	994.8	548	0.072	0.083	0.00348	0.042	1.0	0.10	0.873	1.2	1.000	0.13	0.1
31	5.54	6.20	13.14	7150	2642	7623	7448	1622.8	535	0.072	0.083	0.00577	0.043	1.0	0.17	0.871	1.2	1.000	0.22	0.1
32	5.74	6.27	13.39	7150	2524	7582	7408	1617.4	655	0.088	0.082	0.00574	0.052	1.0	0.18	0.842	1.2	1.000	0.22	0.2
33	5.93	6.34	13.61	7150	2407	7544	7458	1138.6	782	0.105	0.083	0.00406	0.063	1.1	0.13	0.812	1.3	1.000	0.15	0.2
34	6.13	6.41	13.85	7150	2293	7509	7381	1381.0	817	0.111	0.083	0.00497	0.067	1.1	0.16	0.799	1.4	1.000	0.19	0.2
35	6.33	6.47	14.08	7150	2181	7475	7412	968.2	909	0.123	0.084	0.00351	0.075	1.1	0.12	0.776	1.4	1.000	0.13	0.2
36	6.54	6.53	14.31	7150	2071	7444	7388	912.6	924	0.125	0.085	0.00337	0.079	1.1	0.11	0.768	1.5	1.000	0.12	0.3
37	6.74	6.59	14.55	7150	1963	7415	7365	858.6	934	0.127	0.086	0.00322	0.083	1.2	0.11	0.761	1.5	1.000	0.12	0.3
38	6.93	6.64	14.79	7150	1858	7387	7343	806.0	941	0.128	0.087	0.00307	0.086	1.2	0.10	0.754	1.6	1.000	0.11	0.3
39	7.13	6.69	15.02	7150	1754	7362	7323	754.9	945	0.129	0.089	0.00292	0.089	1.2	0.10	0.749	1.6	1.000	0.10	0.3
40	7.33	6.74	15.25	7150	1653	7339	7305	705.2	945	0.129	0.090	0.00277	0.092	1.2	0.10	0.744	1.6	1.000	0.10	0.3
41	7.54	6.78	15.48	7150	1554	7317	7287	656.8	942	0.129	0.091	0.00262	0.094	1.3	0.09	0.741	1.7	1.000	0.09	0.3
42	7.74	6.82	15.70	7150	1457	7297	7271	609.5	936	0.129	0.092	0.00246	0.096	1.3	0.09	0.739	1.7	1.000	0.08	0.3
43	7.93	6.86	15.93	7150	1361	7278	7257	563.6	927	0.128	0.093	0.00231	0.098	1.3	0.08	0.737	1.7	1.000	0.08	0.3
44	8.13	6.90	16.15	7150	1268	7262	7243	518.7	917	0.127	0.094	0.00215	0.099	1.3	0.07	0.736	1.7	1.000	0.07	0.3
45	8.34	6.93	16.36	7150	1175	7246	7230	475.1	904	0.125	0.095	0.00199	0.100	1.3	0.07	0.736	1.7	1.000	0.07	0.3
46	8.54	6.97	16.58	7150	1085	7232	7219	432.4	890	0.123	0.096	0.00183	0.100	1.3	0.06	0.737	1.8	1.000	0.06	0.3
47	8.73	7.00	16.79	7150	995	7219	7208	390.6	873	0.121	0.096	0.00167	0.101	1.3	0.06	0.739	1.8	1.000	0.05	0.3
48	8.94	7.02	17.01	7150	907	7207	7199	349.8	856	0.119	0.097	0.00151	0.101	1.3	0.05	0.741	1.8	1.000	0.05	0.3
49	9.13	7.05	17.22	7150	820	7197	7190	309.9	836	0.116	0.098	0.00135	0.100	1.4	0.05	0.745	1.8	1.000	0.04	0.3
50	9.34	7.07	17.42	7150	734	7188	7183	270.7	816	0.114	0.099	0.00119	0.099	1.4	0.04	0.748	1.8	1.000	0.04	0.3
51	9.54	7.09	17.63	7150	650	7179	7176	232.2	795	0.111	0.099	0.00103	0.098	1.4	0.04	0.753	1.8	1.000	0.03	0.3
52	9.73	7.10	17.84	7150	566	7172	7170	194.3	772	0.108	0.100	0.00087	0.097	1.4	0.03	0.758	1.8	1.000	0.03	0.3
53	9.94	7.12	18.04	7150	483	7166	7165	157.2	749	0.105	0.101	0.00071	0.095	1.4	0.02	0.764	1.8	1.000	0.02	0.3
54	10.13	7.13	18.25	7150	400	7161	7160	120.5	725	0.101	0.101	0.00054	0.093	1.3	0.02	0.770	1.8	1.000	0.02	0.3
55	10.34	7.14	18.45	7150	318	7157	7157	84.1	700	0.098	0.101	0.00038	0.091	1.3	0.01	0.777	1.7	1.000	0.01	0.2
56	10.54	7.15	18.65	7150	237	7154	7154	48.3	675	0.094	0.102	0.00022	0.088	1.3	0.01	0.784	1.7	1.000	0.01	0.2
57	10.73	7.15	18.85	7150	156	7152	7152	12.8	650	0.091	0.102	0.00006	0.085	1.3	0.00	0.791	1.7	1.000	0.00	0.2
58	10.94	7.16	19.05	7150	76	7150	7150	-22.4	623	0.087	0.102	0.00010	0.082	1.3	0.00	0.799	1.7	1.000	0.00	0.2
59	11.13	7.16	19.25	7150	-5	7150	7149	-139.1	596	0.083	0.103	0.00064	0.079	1.3	0.02	0.807	1.7	1.000	0.02	0.2
60	11.34	7.16	19.45	7150	-85	7151	7150	50.0	553	0.077	0.103	0.00023	0.074	1.3	0.01	0.820	1.6	1.000	0.01	0.2
61	11.54	7.15	19.65	7150	-165	7152	7152	-66.5	563	0.079	0.103	0.00031	0.075	1.3	0.01	0.818	1.6	1.000	0.01	0.2
62	11.73	7.15	19.85	7150	-245	7154	7153	-101.5	556	0.078	0.102	0.00046	0.073	1.3	0.01	0.821	1.6	1.000	0.01	0.2
63	11.94	7.14	20.06	7150	-325	7157	7156	-136.6	548	0.077	0.102	0.00062	0.072	1.3	0.02	0.824	1.6	1.000	0.02	0.2
64	12.13	7.13	20.26	7150	-406	7162	7159	-171.9	540	0.075	0.102	0.00078	0.071	1.3	0.02	0.827	1.6	1.000	0.02	0.2
65	12.34	7.12	20.46	7150	-487	7167	7164	-207.8	532	0.074	0.102	0.00094	0.069	1.3	0.03	0.831	1.6	1.000	0.03	0.2
66	12.54	7.10	20.66	7150	-569	7173	7168	-243.9	522	0.073	0.101	0.00110	0.067	1.2	0.03	0.834	1.6	1.000	0.03	0.2
67	12.73	7.09	20.86	7150	-652	7180	7174	-280.2	513	0.071	0.101	0.00126	0.065	1.2	0.04	0.838	1.5	1.000	0.04	0.2
68	12.94	7.07	21.07	7150	-735	7188	7181	-317.3	502	0.070	0.100	0.00142	0.063	1.2	0.04	0.843	1.5	1.000	0.04	0.2
69	13.13	7.04	21.27	7150	-819	7197	7188	-354.9	490	0.068	0.100	0.00157	0.061	1.2	0.05	0.848	1.5	1.000	0.05	0.2
70	13.34	7.02	21.48	7150	-904	7207	7196	-393.0	478	0.066	0.099	0.00173	0.058	1.2	0.05	0.853	1.5	1.000	0.05	0.2
71	13.54	6.99	21.68	7150	-989	7218	7205	-431.8	464	0.064	0.098	0.00188	0.056	1.2	0.06	0.859	1.4	1.000	0.06	0.2
72	13.73	6.97	21.89	7150	-1076	7231	7215	-471.4	449	0.062	0.098	0.00204	0.053	1.2	0.06	0.865	1.4	1.000	0.07	0.2
73	13.94	6.93	22.10	7150	-1164	7244	7226	-511.8	432	0.060	0.097	0.00219	0.050	1.1	0.06	0.871	1.4	1.000	0.07	0.1
74	14.13	6.90	22.31	7150	-1254	7259	7238	-553.2	414	0.057	0.096	0.00234	0.047	1.1	0.07	0.878	1.3	1.000	0.08	0.1
75	14.34	6.86	22.53	7150	-1345	7275	7251	-595.2	394	0.054	0.095	0.00250	0.044	1.1	0.07	0.885	1.3	1.000	0.08	0.1
76	14.54	6.82	22.74	7150	-1437	7293	7265	-638.5	372	0.051	0.094	0.00265	0.040	1.1	0.08	0.893	1.3	1.000	0.09	0.1

77	14.73	6.78	22.96	7150	-1531	7312	7280	-682.7	348	0.048	0.093	0.00279	0.037	1.1	0.08	0.902	1.2	1.000	0.09	0.1
78	14.94	6.74	23.18	7150	-1626	7333	7296	-728.1	322	0.044	0.092	0.00294	0.033	1.0	0.08	0.910	1.2	1.000	0.10	0.1
79	15.13	6.69	23.40	7150	-1723	7355	7314	-774.6	292	0.040	0.091	0.00309	0.029	1.0	0.09	0.920	1.2	1.000	0.11	0.1
80	15.34	6.64	23.63	7150	-1822	7379	7333	-822.3	260	0.035	0.090	0.00323	0.025	1.0	0.09	0.930	1.1	1.000	0.11	0.1
81	15.54	6.59	23.86	7150	-1924	7404	7353	-871.3	225	0.031	0.089	0.00337	0.021	1.0	0.09	0.940	1.1	1.000	0.12	0.1
82	15.73	6.54	24.09	7150	-2027	7432	7374	-921.7	186	0.025	0.088	0.00352	0.017	0.9	0.09	0.952	1.0	1.000	0.12	0.1
83	15.94	6.48	24.32	7150	-2132	7461	7397	-973.3	143	0.019	0.087	0.00365	0.013	0.9	0.10	0.964	1.0	1.000	0.13	0.0
84	16.14	6.42	24.56	7150	-2240	7493	7422	-1026.5	96	0.013	0.086	0.00379	0.008	0.9	0.10	0.976	0.9	1.000	0.14	0.0
85	16.34	6.35	24.80	7150	-2350	7526	7388	-1437.5	44	0.006	0.083	0.00518	0.004	0.9	0.13	0.989	0.9	1.000	0.19	0.0
86	16.54	6.28	25.03	7150	-2462	7562	7467	-1192.6	-84	-0.011	0.085	0.00433	0.007	0.9	0.11	0.979	0.9	1.000	0.16	0.0
87	16.73	6.21	25.26	7150	-2576	7600	7414	-1669.6	-157	-0.021	0.082	0.00591	0.012	0.9	0.16	0.962	0.9	1.000	0.23	0.0
88	16.93	6.14	25.49	7150	-2693	7640	7455	-1673.0	-320	-0.043	0.083	0.00595	0.026	0.9	0.17	0.923	1.0	1.000	0.22	0.1
89	17.14	6.06	25.72	7150	-2811	7683	7612	-1041.4	-478	-0.063	0.086	0.00377	0.040	1.0	0.11	0.885	1.2	1.000	0.14	0.1
90	17.34	5.98	25.97	7150	-2933	7728	7658	-1036.5	-502	-0.066	0.084	0.00364	0.039	1.0	0.11	0.884	1.2	1.000	0.14	0.1
91	17.54	5.90	26.26	7150	-3058	7776	7708	-1029.3	-518	-0.067	0.082	0.00350	0.038	1.0	0.10	0.885	1.1	1.000	0.13	0.1
92	17.73	5.81	26.55	7150	-3186	7828	7761	-1020.0	-526	-0.068	0.080	0.00335	0.036	0.9	0.10	0.888	1.1	1.000	0.13	0.1
93	17.93	5.72	26.85	7150	-3320	7883	7818	-1007.5	-526	-0.067	0.077	0.00319	0.033	0.9	0.09	0.893	1.0	1.000	0.13	0.1
94	18.14	5.63	27.17	7150	-3457	7942	7880	-991.2	-517	-0.066	0.075	0.00301	0.030	0.9	0.09	0.900	1.0	1.000	0.13	0.1
95	18.34	5.53	27.50	7150	-3600	8005	7946	-970.7	-497	-0.063	0.072	0.00283	0.027	0.8	0.08	0.908	0.9	1.000	0.12	0.1
96	18.54	5.43	27.84	7150	-3747	8072	8017	-944.2	-468	-0.058	0.070	0.00264	0.023	0.8	0.07	0.918	0.9	1.000	0.12	0.1
97	18.73	5.32	28.20	7150	-3900	8145	8094	-911.2	-425	-0.053	0.068	0.00244	0.019	0.7	0.07	0.929	0.8	1.000	0.11	0.1
98	18.93	5.21	28.58	7150	-4059	8222	8176	-869.6	-370	-0.045	0.066	0.00223	0.015	0.7	0.06	0.942	0.8	1.000	0.11	0.1
99	19.14	5.09	28.97	7150	-4224	8305	8264	-818.0	-299	-0.036	0.063	0.00201	0.011	0.7	0.05	0.955	0.7	1.000	0.10	0.0
100	19.34	4.97	29.38	7150	-4396	8393	8360	-753.6	-210	-0.025	0.061	0.00177	0.007	0.6	0.05	0.970	0.7	1.000	0.09	0.0
101	19.54	4.85	29.81	7150	-4570	8486	8459	-668.8	-101	-0.012	0.059	0.00150	0.003	0.6	0.04	0.987	0.6	1.000	0.08	0.0
102	19.73	4.71	30.27	7150	-4740	8579	8561	-555.3	34	0.004	0.057	0.00119	0.001	0.6	0.03	0.996	0.6	1.000	0.06	0.0
103	19.93	4.58	30.76	7150	-4919	8679	8669	-417.5	200	0.023	0.055	0.00085	0.005	0.6	0.02	0.976	0.6	1.000	0.05	0.0
104	20.14	4.44	31.27	7150	-5109	8788	8733	-983.6	419	0.048	0.051	0.00183	0.009	0.5	0.05	0.955	0.6	1.000	0.11	0.0
105	20.34	4.29	31.79	7150	-5316	8910	8892	567.3	446	0.050	0.056	0.00115	0.011	0.6	0.03	0.949	0.7	1.000	0.06	0.1
106	20.54	4.14	32.38	7150	-5533	9041	8870	-1751.6	1032	0.116	0.044	0.00276	0.016	0.5	0.08	0.908	0.6	1.000	0.20	0.1
107	20.64	4.06	32.88	7150	-5646	9111	9076	-793.7	1142	0.126	0.046	0.00129	0.019	0.5	0.04	0.897	0.6	1.000	0.09	0.1
108	20.73	3.98	33.18	7150	-5762	9183	9152	752.7	1064	0.116	0.052	0.00137	0.022	0.6	0.04	0.893	0.7	1.000	0.08	0.1
109	20.84	3.90	33.52	7150	-5881	9258	9178	1212.9	1243	0.135	0.053	0.00224	0.027	0.6	0.07	0.874	0.7	1.000	0.13	0.1
110	20.93	3.82	33.93	7150	-6004	9336	9164	1786.6	1424	0.155	0.055	0.00340	0.033	0.7	0.10	0.851	0.8	1.000	0.19	0.2
111	21.04	3.74	34.41	7150	-6130	9418	9073	2527.9	1570	0.173	0.058	0.00514	0.041	0.7	0.16	0.823	0.9	1.000	0.28	0.2
112	21.14	3.65	34.96	7150	-6262	9505	8815	3555.3	1586	0.180	0.064	0.00832	0.055	0.8	0.27	0.788	1.1	1.000	0.40	0.2
113	21.23	3.56	35.66	7150	-6401	9597	7710	5714.2	829	0.107	0.116	0.02745	0.120	1.6	0.95	0.740	2.1	1.000	0.74	0.7
114	21.34	3.47	37.03	7150	-6552	9698	7150	-6552.2	6831	0.955	0.018	0.00518	0.027	0.3	0.21	0.620	0.4	0.930	0.92	0.4
115	21.60	3.22	38.04	7150	-6980	9992	7150	-6980.3	5277	0.738	0.018	0.00568	0.022	0.3	0.21	0.698	0.4	1.000	0.98	0.4
116	21.87	3.00	38.31	7150	2592	7605	7150	2591.9	3949	0.552	0.019	0.00217	0.017	0.3	0.07	0.767	0.3	1.000	0.36	0.2
117	22.14	3.08	38.58	7150	2164	7470	7150	2164.4	5107	0.714	0.019	0.00187	0.024	0.3	0.07	0.689	0.4	1.000	0.30	0.3
118	22.40	3.16	38.84	7150	1737	7358	7150	1737.2	6169	0.863	0.020	0.00159	0.032	0.3	0.07	0.603	0.5	0.905	0.24	0.4
119	22.67	3.21	39.11	7150	1311	7269	7150	1310.6	8324	1.164	0.022	0.00127	0.049	0.5	0.08	0.432	0.7	0.648	0.18	0.6
120	22.94	3.26	39.38	7150	884	7204	7150	884.0	7427	1.039	0.020	0.00081	0.039	0.4	0.04	0.522	0.5	0.784	0.12	0.5
121	23.20	3.28	39.64	7150	457	7165	7150	456.9	7047	0.986	0.019	0.00040	0.033	0.3	0.02	0.570	0.5	0.856	0.06	0.4
122	23.47	3.29	39.91	7150	29	7150	7150	29.4	6572	0.919	0.019	0.00002	0.029	0.3	0.00	0.612	0.4	0.918	0.00	0.4
123	23.74	3.52	40.18	7150	6802	9868	7150	6801.6	7677	1.074	0.018	0.00553	0.032	0.3	0.25	0.561	0.4	0.841	0.95	0.5
124	24.00	3.76	40.45	7150	6373	9578	8487	-4439.6	3742	0.441	0.059	0.00994	0.118	1.2	0.51	0.503	1.6	0.755	0.52	0.6
125	24.11	3.85	41.42	7150	6222	9478	8779	-3573.4	3267	0.372	0.059	0.00766	0.095	1.0	0.33	0.598	1.3	0.898	0.41	0.5
126	24.20	3.94	42.79	7150	6084	9388	9034	-2553.9	3457	0.383	0.054	0.00485	0.078	0.9	0.20	0.635	1.2	0.952	0.28	0.4
127	24.30	4.02	43.50	7150	5952	9303	9123	-1819.2	3424	0.375	0.051	0.00327	0.070	0.8	0.13	0.660	1.1	0.990	0.20	0.4
128	24.41	4.10	44.05	7150	5825	9222	9137	-1251.2	3310	0.362	0.050	0.00220	0.064	0.8	0.08	0.680	1.0	1.000	0.14	0.3
129	24.50	4.18	44.52	7150	5702	9145	9111	-796.1	3166	0.348	0.050	0.00139	0.060	0.7	0.05	0.696	1.0	1.000	0.09	0.3
130	24.61	4.26	44.94	7150	5584	9072	9042	741.1	3318	0.367	0.045	0.00117	0.052	0.6	0.04	0.708	0.9	1.000	0.08	0.3
131	24.70	4.34	45.28	7150	5468	9001	9001	84.2	3072	0.341	0.048	0.00014	0.056	0.7	0.01	0.708	0.9	1.000	0.01	0.3
132	24.80	4.42	45.58	7150	5355	8933	8904	719.3	3041	0.342	0.046	0.00120	0.053	0.7	0.04	0.714	0.9	1.000	0.08	0.3
133	25.00	4.56	45.97	7150	5134	8803	8745	1005.7	3128	0.358	0.046	0.00168	0.055	0.7	0.06	0.700	0.9	1.000	0.12	0.3
134	25.20	4.70	46.43	7150	4922	8680	8670	419.8	2899	0.334	0.049	0.00076	0.059	0.7	0.03	0.697	1.0	1.000	0.05	0.3
135	25.41	4.84	46.94	7150	4726	8571	8554	543.1	2674	0.313	0.050	0.00102	0.059	0.7	0.04	0.704	1.0	1.000	0.06	0.3
136	25.61	4.97	47.46	7150	4542	8471	8446	644.2	2477	0.293	0.052	0.00127	0.060	0.7	0.05	0.710	1.0	1.000	0.08	0.3
137	25.80	5.09	47.94	7150	4366	8378	8346	726.4	2306	0.276	0.054	0.00149	0.061	0.8	0.05	0.715	1.0	1.000	0.09	0.3
138	26.00	5.21	48.40	7150	4186	8285	8248	783.6	2156	0.261	0.055	0.00168	0.062	0.8	0.06	0.718	1.0	1.000	0.10	0.3
139	26.20	5.33	48.83	7150	4009	8197	8156	823.5	2023	0.248	0.057	0.00184	0.064	0.8	0.07	0.721	1.1	1.000	0.10	0.3
140	26.41	5.44	49.24	7150	3838	8115	8070	853.7	1905	0.236	0.059	0.00199	0.065	0.8	0.07	0.723	1.1	1.000	0.11	0.3
141	26.61	5.54	49.64	7150	3674	8039	7991	875.5	1800	0.225	0.061	0.00213	0.067	0.9	0.08	0.725	1.1	1.000	0.11	0.3
142	26.80	5.64	50.01	7150	3515	7967	7917	890.8	1707	0.216	0.063	0.00225	0.069	0.9	0.08	0.726	1.2	1.000	0.11	0.3
143	27.00	5.74	50.37	7150	3362	7901	7849	900.9	1625	0.207	0.064	0.00237	0.071	0.9	0.08	0.726	1.2	1.000	0.11	0.3
144	27.20	5.83	50.71	7150	3214	7839	7786	906.5	1552	0.199	0.066	0.00247	0.072	0.9	0.09	0.727	1.2	1.000	0.12	0.3
145	27.41	5.92	51.04	7150	3070	7781	7728	908.6	1488	0.192	0.068	0.00256	0.075	1.0	0.09	0.727	1.3	1.000	0.12	0.3
146	27.61	6.00	51.36	7150	2932	7728	7674	907.9	1431	0.187	0.070	0.00265	0.077	1.0	0.09	0.726	1.3	1.000	0.12	0.3
147	27.80	6.08	51.66	7150	2797	7678	7624	905.3	1382	0.181	0.072	0.00273	0.079	1.0	0.10	0.725	1.3	1.000	0.12	0.3
148	28.00	6.16	51.96	7150	2666	7631	7578	900.3	1340	0.177	0.073	0.00279	0.081	1.0	0.10	0.724	1.4	1.000	0.12	0.3
149	28.20	6.23	52.24	7150	2539	7588	7349	1886.0	1299	0.177	0.072	0.00589	0.080	1.0	0.21	0.722	1.3	1.000	0.26	0.3
150	28.41	6.30	52.48	7150	2415	7547	7384	1559.4	1475	0.200	0.071	0.00481	0.088	1.1	0.18	0.690	1.4	1.000	0.21	0.3
151	28.61	6.37	52.70	7150	2292	7508	7446	969.6	1587	0.213	0.072	0.00300	0.096	1.1	0.12	0.668	1.5	1.000	0.13	0.4
152	28.80	6.43	52.93	7150	2171	7472	7417	905.1	1585	0.214	0.073	0.00285	0.099	1.1	0.11	0.661	1.5	0.992	0.12	0.4
153	29.00	6.49	53.18	7150	2053	7439	7391	842.4	1577	0.213	0.074	0.00269	0.101	1.2	0.11	0.657	1.5	0.985	0.11	0.4
154	29.20	6.54	53.42	7150	1937	7408	7367	781.0	1564	0.212	0.075	0.00253	0.104	1.2	0.10	0.653	1.6	0.980	0.11	0.4
155	29.41	6.60	53.66	7150	1824	7379	7344	721.3	1546	0.211	0.076	0.00237	0.105	1.2	0.09	0.651	1.6	0.977	0.10	0.4
156	29.61	6.65	53.89	7150	1713	7352	7322	663.0	1523	0.208	0.076	0.00221	0.107	1.2	0.09	0.651	1.6	0.976	0.09	0.4
157	29.80	6.69	54.13	7150	1604	7328	7303	606.1	1495	0.205	0.077	0.00205	0.107	1.2	0.08	0.652	1.6	0.978	0.08	0.4

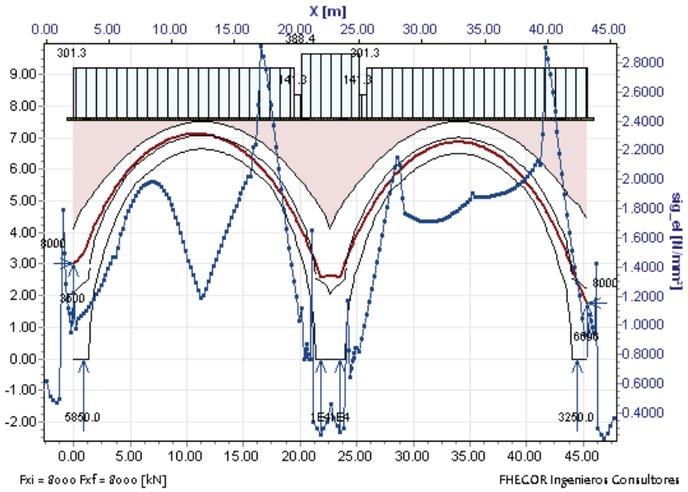
158	30.00	6.73	54.36	7150	1497	7305	7284	550.7	1464	0.201	0.078	0.00189	0.108	1.2	0.07	0.654	1.6	0.981	0.08	0.4
159	30.20	6.78	54.58	7150	1393	7284	7267	496.5	1428	0.196	0.079	0.00172	0.108	1.2	0.07	0.657	1.6	0.986	0.07	0.4
160	30.41	6.81	54.81	7150	1290	7265	7252	443.5	1388	0.191	0.079	0.00156	0.107	1.2	0.06	0.662	1.6	0.993	0.06	0.4
161	30.61	6.85	55.03	7150	1189	7248	7238	391.9	1345	0.186	0.080	0.00139	0.106	1.2	0.05	0.668	1.6	1.000	0.05	0.4
162	30.80	6.88	55.25	7150	1089	7232	7224	341.2	1299	0.180	0.081	0.00122	0.105	1.2	0.05	0.676	1.6	1.000	0.05	0.4
163	31.00	6.91	55.47	7150	991	7218	7212	291.9	1250	0.173	0.082	0.00106	0.103	1.2	0.04	0.684	1.6	1.000	0.04	0.3
164	31.20	6.93	55.69	7150	895	7206	7202	243.5	1198	0.166	0.082	0.00089	0.101	1.2	0.03	0.694	1.6	1.000	0.03	0.3
165	31.41	6.96	55.90	7150	800	7195	7192	195.9	1143	0.159	0.083	0.00072	0.098	1.2	0.03	0.705	1.6	1.000	0.03	0.3
166	31.61	6.98	56.11	7150	706	7185	7183	149.4	1085	0.151	0.083	0.00056	0.094	1.2	0.02	0.717	1.6	1.000	0.02	0.3
167	31.80	7.00	56.32	7150	614	7176	7176	103.7	1025	0.143	0.084	0.00039	0.091	1.2	0.01	0.731	1.6	1.000	0.01	0.3
168	32.01	7.01	56.53	7150	522	7169	7169	58.9	963	0.134	0.085	0.00022	0.086	1.2	0.01	0.745	1.5	1.000	0.01	0.3
169	32.20	7.03	56.74	7150	432	7163	7163	14.6	899	0.125	0.085	0.00006	0.082	1.1	0.00	0.760	1.5	1.000	0.00	0.3
170	32.41	7.04	56.94	7150	342	7158	7158	-29.0	832	0.116	0.085	0.00011	0.076	1.1	0.00	0.776	1.5	1.000	0.00	0.2
171	32.60	7.05	57.15	7150	253	7154	7154	-71.8	764	0.107	0.086	0.00028	0.071	1.1	0.01	0.794	1.4	1.000	0.01	0.2
172	32.80	7.05	57.35	7150	165	7152	7151	-114.2	694	0.097	0.086	0.00044	0.065	1.1	0.01	0.812	1.4	1.000	0.02	0.2
173	33.01	7.06	57.55	7150	78	7150	7149	-156.3	622	0.087	0.087	0.00061	0.059	1.1	0.02	0.830	1.3	1.000	0.02	0.2
174	33.20	7.06	57.76	7150	-9	7150	7147	-197.8	548	0.077	0.087	0.00077	0.052	1.0	0.02	0.850	1.3	1.000	0.03	0.2
175	33.41	7.05	57.96	7150	-96	7151	7147	-238.9	473	0.066	0.087	0.00093	0.045	1.0	0.03	0.870	1.2	1.000	0.03	0.1
176	33.60	7.05	58.16	7150	-182	7152	7147	-279.9	396	0.055	0.087	0.00109	0.038	1.0	0.03	0.891	1.2	1.000	0.04	0.1
177	33.80	7.04	58.36	7150	-268	7155	7144	-402.2	317	0.044	0.087	0.00157	0.030	1.0	0.04	0.913	1.1	1.000	0.06	0.1
178	34.01	7.04	58.56	7150	-353	7159	7155	-218.7	221	0.031	0.088	0.00086	0.021	1.0	0.02	0.939	1.1	1.000	0.03	0.1
179	34.20	7.03	58.76	7150	-439	7163	7155	-340.8	176	0.025	0.087	0.00133	0.017	0.9	0.04	0.952	1.0	1.000	0.05	0.1
180	34.41	7.01	58.96	7150	-525	7169	7159	-381.5	113	0.016	0.087	0.00149	0.011	0.9	0.04	0.969	1.0	1.000	0.05	0.0
181	34.60	7.00	59.16	7150	-611	7176	7164	-422.1	49	0.007	0.087	0.00165	0.005	0.9	0.04	0.987	0.9	1.000	0.06	0.0
182	34.80	6.98	59.36	7150	-698	7184	7169	-463.1	-17	-0.002	0.087	0.00180	0.002	0.9	0.05	0.995	0.9	1.000	0.06	0.0
183	35.01	6.96	59.56	7150	-784	7193	7175	-504.5	-85	-0.012	0.087	0.00196	0.008	0.9	0.05	0.977	1.0	1.000	0.07	0.0
184	35.20	6.93	59.77	7150	-872	7203	7182	-546.2	-154	-0.021	0.087	0.00211	0.014	0.9	0.06	0.958	1.0	1.000	0.08	0.0
185	35.41	6.91	59.97	7150	-960	7214	7190	-588.1	-226	-0.031	0.086	0.00226	0.021	0.9	0.06	0.939	1.0	1.000	0.08	0.1
186	35.60	6.88	60.17	7150	-1049	7227	7199	-630.6	-300	-0.042	0.086	0.00241	0.028	1.0	0.07	0.920	1.1	1.000	0.09	0.1
187	35.80	6.85	60.38	7150	-1138	7240	7209	-673.8	-376	-0.052	0.086	0.00256	0.034	1.0	0.07	0.900	1.1	1.000	0.09	0.1
188	36.01	6.82	60.58	7150	-1229	7255	7219	-717.4	-454	-0.063	0.085	0.00271	0.041	1.0	0.08	0.881	1.2	1.000	0.10	0.1
189	36.20	6.78	60.79	7150	-1320	7271	7231	-761.7	-535	-0.074	0.085	0.00286	0.047	1.0	0.09	0.860	1.2	1.000	0.11	0.2
190	36.41	6.74	61.00	7150	-1413	7288	7243	-806.7	-618	-0.085	0.084	0.00300	0.054	1.0	0.09	0.840	1.3	1.000	0.11	0.2
191	36.60	6.70	61.21	7150	-1507	7307	7257	-852.6	-705	-0.097	0.084	0.00315	0.060	1.0	0.10	0.820	1.3	1.000	0.12	0.2
192	36.80	6.66	61.42	7150	-1602	7327	7272	-899.3	-794	-0.109	0.083	0.00329	0.067	1.1	0.11	0.799	1.4	1.000	0.12	0.2
193	37.01	6.61	61.63	7150	-1698	7349	7288	-946.7	-887	-0.122	0.082	0.00343	0.073	1.1	0.11	0.778	1.4	1.000	0.13	0.2
194	37.20	6.56	61.85	7150	-1796	7372	7305	-995.4	-983	-0.135	0.082	0.00357	0.080	1.1	0.12	0.757	1.5	1.000	0.14	0.3
195	37.41	6.51	62.07	7150	-1895	7397	7323	-1044.9	-1083	-0.148	0.081	0.00371	0.086	1.1	0.13	0.736	1.5	1.000	0.14	0.3
196	37.60	6.46	62.29	7150	-1996	7423	7342	-1095.6	-1188	-0.162	0.081	0.00384	0.092	1.2	0.14	0.714	1.5	1.000	0.15	0.3
197	37.80	6.40	62.51	7150	-2099	7452	7363	-1147.4	-1296	-0.176	0.080	0.00398	0.098	1.2	0.15	0.693	1.6	1.000	0.16	0.3
198	38.01	6.34	62.73	7150	-2204	7482	7385	-1200.3	-1409	-0.191	0.079	0.00411	0.104	1.2	0.16	0.671	1.6	1.000	0.16	0.4
199	38.20	6.28	62.96	7150	-2311	7514	7409	-1254.5	-1527	-0.206	0.078	0.00424	0.110	1.2	0.17	0.649	1.7	0.973	0.17	0.4
200	38.41	6.21	63.19	7150	-2420	7548	7434	-1310.1	-1651	-0.222	0.078	0.00437	0.116	1.3	0.18	0.627	1.7	0.940	0.18	0.4
201	38.60	6.14	63.43	7150	-2531	7585	7460	-1366.9	-1780	-0.239	0.077	0.00450	0.121	1.3	0.19	0.605	1.7	0.907	0.18	0.4
202	38.80	6.07	63.66	7150	-2644	7623	7489	-1425.2	-1915	-0.256	0.076	0.00463	0.127	1.3	0.20	0.582	1.8	0.873	0.19	0.5
203	39.01	5.99	63.90	7150	-2760	7664	7519	-1484.7	-2057	-0.274	0.075	0.00475	0.133	1.4	0.22	0.559	1.8	0.839	0.20	0.5
204	39.20	5.91	64.14	7150	-2878	7707	7551	-1545.9	-2206	-0.292	0.074	0.00487	0.138	1.4	0.23	0.537	1.9	0.805	0.20	0.5
205	39.41	5.83	64.39	7150	-2999	7753	7452	-2139.0	-2346	-0.315	0.071	0.00657	0.139	1.4	0.33	0.514	1.9	0.770	0.29	0.5
206	39.60	5.75	64.62	7150	-3122	7802	7402	-2465.8	-2598	-0.351	0.071	0.00758	0.154	1.6	0.43	0.457	2.1	0.685	0.33	0.6
207	39.80	5.66	64.84	7150	-3246	7852	7715	-1463.6	-2967	-0.385	0.077	0.00468	0.191	2.1	0.32	0.381	2.8	0.571	0.19	0.7
208	40.01	5.56	65.08	7150	-3373	7906	7769	-1462.8	-3090	-0.398	0.076	0.00456	0.189	2.1	0.31	0.377	2.7	0.565	0.19	0.7
209	40.20	5.47	65.36	7150	-3504	7962	7827	-1459.1	-3208	-0.410	0.074	0.00441	0.185	2.0	0.30	0.376	2.7	0.564	0.19	0.7
210	40.41	5.37	65.66	7150	-3638	8022	7890	-1453.0	-3320	-0.421	0.072	0.00426	0.180	2.0	0.29	0.379	2.6	0.568	0.18	0.7
211	40.60	5.27	65.96	7150	-3777	8086	7956	-1443.6	-3425	-0.430	0.071	0.00410	0.174	1.9	0.27	0.385	2.5	0.578	0.18	0.7
212	40.80	5.16	66.28	7150	-3920	8154	8028	-1430.2	-3522	-0.439	0.069	0.00392	0.167	1.8	0.26	0.395	2.4	0.592	0.18	0.7
213	41.01	5.05	66.61	7150	-4068	8226	8104	-1411.6	-3611	-0.446	0.067	0.00373	0.159	1.7	0.24	0.407	2.3	0.611	0.17	0.6
214	41.20	4.93	66.95	7150	-4222	8303	8187	-1387.2	-3689	-0.451	0.065	0.00353	0.151	1.6	0.21	0.422	2.1	0.634	0.17	0.6
215	41.41	4.81	67.31	7150	-4380	8385	8275	-1355.6	-3756	-0.454	0.063	0.00332	0.142	1.5	0.19	0.440	2.0	0.660	0.16	0.6
216	41.60	4.68	67.68	7150	-4545	8472	8370	-1314.9	-3808	-0.455	0.062	0.00310	0.133	1.4	0.17	0.461	1.8	0.691	0.16	0.6
217	41.80	4.56	68.08	7150	-4716	8565	8471	-1263.5	-3845	-0.454	0.060	0.00286	0.124	1.3	0.15	0.484	1.7	0.725	0.15	0.6
218	42.01	4.42	68.49	7150	-4893	8664	8581	-1198.6	-3861	-0.450	0.058	0.00260	0.114	1.2	0.13	0.509	1.6	0.763	0.14	0.5
219	42.20	4.28	68.92	7150	-5078	8770	8698	-1116.9	-3852	-0.443	0.057	0.00233	0.105	1.1	0.11	0.536	1.4	0.804	0.13	0.5
220	42.41	4.14	69.38	7150	-5270	8882	8824	-1014.5	-3814	-0.432	0.055	0.00203	0.096	1.0	0.09	0.565	1.3	0.848	0.11	0.5
221	42.60	3.99	69.86	7150	-5470	9003	8959	-885.9	-3739	-0.417	0.054	0.00170	0.087	0.9	0.07	0.597	1.2	0.896	0.10	0.4
222	42.80	3.83	70.38	7150	-5679	9131	9010	-1481.8	-3769	-0.418	0.049	0.00260	0.073	0.8	0.11	0.631	1.1	0.947	0.16	0.4
223	43.01	3.67	70.89	7150	-5897	9268	8984	-2277.6	-3932	-0.438	0.045	0.00367	0.064	0.7	0.15	0.645	1.0	0.968	0.25	0.4
224	43.20	3.50	71.35	7150	-6123	9413	9133	-2278.9	-4176	-0.457	0.045	0.00359	0.065	0.7	0.14	0.638	1.0	0.957	0.25	0.4
225	43.30	3.41	71.70	7150	-6239	9489	9401	-1288.8	-3920	-0.417	0.048	0.00209	0.065	0.7	0.08	0.659	1.0	0.989	0.14	0.4
226	43.41	3.33	72.00	7150	-6357	9568	9562	321.5	-3446	-0.360	0.054	0.00059	0.072	0.8	0.02	0.670	1.1	1.000	0.03	0.3
227	43.51	3.24	72.34	7150	-6479	9649	9615	804.9	-3069	-0.319	0.056	0.00149	0.066	0.8	0.05	0.703	1.1	1.000	0.08	0.3
228	43.60	3.15	72.76	7150	-6604	9733	9631	1409.1	-2588	-0.269	0.057	0.00269	0.059	0.8	0.09	0.742	1.0	1.000	0.15	0.3
229	43.70	3.05	73.23	7150	-6734	9822	9574	2192.1	-1982	-0.207	0.061	0.00445	0.051	0.8	0.15	0.788	1.0	1.000	0.23	0.2
230	43.80	2.96	73.78	7150	-6868	9914	9356	3281.9	-1235	-0.132	0.068	0.00768	0.043	0.8	0.23	0.844	1.0	1.000	0.35	0.2
231	43.91	2.86	74.48	7150	-7009	10013	8306	5591.7	-278	-0.033	0.125	0.02686	0.040	1.4	0.75	0.919	1.6	1.000	0.67	0.2
232	44.01	2.76	75.86	7150	-7163	10121	7150	-7163.5	1765	0.247	0.018	0.00566	0.007	0.2	0.16	0.902	0.2	1.000	1.00	0.1
233	44.27	2.49	76.87	7150	-7599	10434	7150	-7598.9	48	0.007	0.018	0.00609	0.000	0.2	0.16	0.997	0.2	1.000	1.06	0.0
234	44.54	2.21	77.13	7150	-4784	8603	7150	-4784.2	-1676	-0.234	0.018	0.00389	0.007	0.2	0.11	0.904	0.2	1.000	0.67	0.1
235	44.81	2.02	77.40	7150	-5219	8852	7150	-5219.3	-2488	-0.348	0.019	0.00438	0.011	0.2	0.13	0.853	0.3	1.000	0.73	0.2
236	45.07	1.82	77.67	7150	-5654	9115	7150	-5654.1	-3400	-0.475	0.019	0.00490	0.016	0.3	0.16	0.793	0.3	1.000	0.79	0.2
237	45.34	1.60	77.93	7150	-6089	9391	7150	-6088.5	-4409	-0.617	0.020	0.00546	0.022	0.3	0.19	0.722	0.4	1.000	0.85	0.3

V L A S T A

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

6_ELS_Multiarco _Carro pila y SC__BTOT_Vía doble



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	5850.00
	2	21.835	0.000	0.00	10000.00
	3	23.505	0.000	0.00	10000.00
	4	44.505	0.000	0.00	3250.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	19.47	301.34	301.34
	2	19.47	20.09	141.34	141.34
	3	20.09	25.25	388.40	388.40
	4	25.25	25.87	141.34	141.34
	5	25.87	45.34	301.34	301.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	3.00	8000.00	3500.00
Valor final	1.78	8000.00	6695.80

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-*
1	0.00	3.00	0.00	8000	3500	8732	8000	3500.0	7600	0.950	0.024	0.00339	0.045	0.5	0.16	0.537	0.6	0.805	0.44	0.5
2	0.27	3.11	0.00	8000	3045	8560	8000	3044.7	7142	0.893	0.022	0.00273	0.036	0.4	0.12	0.597	0.5	0.896	0.38	0.4
3	0.53	3.20	0.27	8000	2589	8408	8000	2588.9	7270	0.909	0.022	0.00224	0.034	0.4	0.10	0.604	0.5	0.906	0.32	0.4
4	0.80	3.28	0.53	8000	2133	8279	8000	2132.8	7295	0.912	0.021	0.00179	0.032	0.3	0.07	0.615	0.5	0.923	0.27	0.4
5	1.07	3.52	0.80	8000	7526	10984	8000	7526.3	8582	1.073	0.020	0.00612	0.036	0.4	0.28	0.561	0.5	0.841	0.94	0.5
6	1.33	3.76	1.07	8000	7070	10676	9439	-4989.1	4150	0.440	0.066	0.01117	0.131	1.3	0.57	0.505	1.8	0.757	0.53	0.6
7	1.44	3.85	2.05	8000	6908	10570	9774	-4022.7	3619	0.370	0.066	0.00863	0.105	1.1	0.37	0.600	1.5	0.901	0.41	0.5
8	1.53	3.93	3.42	8000	6758	10473	10068	-2884.5	3825	0.380	0.060	0.00547	0.087	1.0	0.22	0.637	1.3	0.956	0.29	0.4
9	1.64	4.02	4.12	8000	6616	10381	10174	-2062.8	3784	0.372	0.057	0.00371	0.077	0.9	0.14	0.663	1.2	0.995	0.20	0.4
10	1.74	4.10	4.67	8000	6478	10294	10195	-1426.7	3652	0.358	0.056	0.00250	0.071	0.8	0.09	0.684	1.1	1.000	0.14	0.3
11	1.83	4.18	5.15	8000	6345	10211	10169	-916.3	3487	0.343	0.055	0.00159	0.066	0.8	0.06	0.700	1.1	1.000	0.09	0.3
12	1.94	4.26	5.56	8000	6215	10131	10099	802.6	3649	0.361	0.050	0.00127	0.057	0.7	0.05	0.713	1.0	1.000	0.08	0.3
13	2.04	4.33	5.90	8000	6089	10054	10053	71.1	3374	0.336	0.053	0.00012	0.061	0.8	0.00	0.713	1.0	1.000	0.01	0.3
14	2.13	4.41	6.20	8000	5965	9979	9769	-2037.8	2565	0.263	0.065	0.00433	0.073	0.9	0.15	0.719	1.2	1.000	0.21	0.3
15	2.33	4.55	6.73	8000	5726	9838	9776	1109.0	2787	0.285	0.054	0.00196	0.055	0.7	0.07	0.747	1.0	1.000	0.11	0.3
16	2.54	4.69	7.32	8000	5498	9707	9696	462.0	2555	0.263	0.058	0.00088	0.059	0.8	0.03	0.747	1.0	1.000	0.05	0.3
17	2.73	4.83	7.83	8000	5278	9584	9566	599.1	2296	0.240	0.060	0.00120	0.058	0.8	0.04	0.758	1.1	1.000	0.06	0.3
18	2.94	4.96	8.35	8000	5068	9470	9444	708.2	2070	0.219	0.062	0.00149	0.058	0.8	0.05	0.768	1.1	1.000	0.07	0.2
19	3.13	5.08	8.84	8000	4865	9363	9329	795.2	1873	0.201	0.064	0.00175	0.057	0.8	0.06	0.777	1.1	1.000	0.09	0.2
20	3.33	5.20	9.30	8000	4670	9263	9223	864.2	1701	0.184	0.067	0.00200	0.057	0.9	0.07	0.785	1.1	1.000	0.09	0.2
21	3.54	5.32	9.73	8000	4483	9170	9124	918.5	1552	0.170	0.069	0.00223	0.057	0.9	0.07	0.793	1.2	1.000	0.10	0.2
22	3.73	5.43	10.14	8000	4301	9083	9032	961.5	1421	0.157	0.072	0.00244	0.058	0.9	0.08	0.799	1.2	1.000	0.11	0.2
23	3.94	5.53	10.53	8000	4126	9002	8946	994.5	1308	0.146	0.074	0.00264	0.058	0.9	0.08	0.805	1.2	1.000	0.11	0.2
24	4.13	5.63	10.91	8000	3957	8925	8867	1020.0	1209	0.136	0.077	0.00283	0.059	1.0	0.09	0.809	1.2	1.000	0.12	0.2
25	4.33	5.73	11.26	8000	3794	8854	8793	1038.5	1125	0.128	0.080	0.00301	0.059	1.0	0.10	0.813	1.3	1.000	0.12	0.2
26	4.54	5.82	11.61	8000	3635	8787	8724	1052.1	1052	0.121	0.082	0.00318	0.060	1.0	0.10	0.817	1.3	1.000	0.12	0.2
27	4.74	5.91	11.94	8000	3482	8725	8660	1061.1	991	0.114	0.085	0.00334	0.062	1.1	0.10	0.819	1.3	1.000	0.12	0.2
28	4.93	6.00	12.25	8000	3332	8666	8600	1066.4	939	0.109	0.088	0.00348	0.063	1.1	0.11	0.821	1.4	1.000	0.12	0.2
29	5.13	6.08	12.56	8000	3188	8612	8545	1069.1	897	0.105	0.090	0.00362	0.065	1.1	0.11	0.821	1.4	1.000	0.13	0.2
30	5.33	6.16	12.85	8000	3047	8560	8493	1069.0	864	0.102	0.093	0.00374	0.067	1.2	0.12	0.821	1.5	1.000	0.13	0.2
31	5.54	6.23	13.14	8000	2909	8513	8327	1769.2	839	0.101	0.093	0.00629	0.067	1.2	0.20	0.820	1.5	1.000	0.21	0.2
32	5.74	6.30	13.39	8000	2775	8468	8282	1761.2	963	0.116	0.092	0.00626	0.076	1.2	0.20	0.792	1.5	1.000	0.21	0.2
33	5.93	6.37	13.61	8000	2642	8425	8336	1223.8	1094	0.131	0.093	0.00437	0.088	1.2	0.15	0.764	1.6	1.000	0.15	0.3
34	6.13	6.43	13.85	8000	2512	8385	8251	1492.2	1123	0.136	0.093	0.00537	0.092	1.3	0.18	0.753	1.7	1.000	0.18	0.3
35	6.33	6.49	14.08	8000	2384	8348	8284	1028.1	1213	0.146	0.094	0.00373	0.100	1.3	0.13	0.733	1.7	1.000	0.12	0.3
36	6.54	6.55	14.31	8000	2258	8312	8257	962.9	1218	0.148	0.095	0.00355	0.104	1.3	0.13	0.726	1.8	1.000	0.12	0.3
37	6.74	6.61	14.55	8000	2134	8280	8231	899.3	1217	0.148	0.096	0.00337	0.108	1.4	0.12	0.721	1.8	1.000	0.11	0.3
38	6.93	6.66	14.79	8000	2013	8249	8207	836.9	1211	0.148	0.098	0.00319	0.111	1.4	0.11	0.717	1.9	1.000	0.10	0.3
39	7.13	6.71	15.02	8000	1894	8221	8184	776.0	1201	0.147	0.099	0.00300	0.113	1.4	0.11	0.714	1.9	1.000	0.09	0.3
40	7.33	6.75	15.25	8000	1776	8195	8164	716.3	1186	0.145	0.100	0.00281	0.115	1.4	0.10	0.713	1.9	1.000	0.09	0.3
41	7.54	6.80	15.48	8000	1661	8171	8144	657.9	1168	0.143	0.101	0.00262	0.116	1.5	0.09	0.713	1.9	1.000	0.08	0.3
42	7.74	6.84	15.70	8000	1548	8148	8126	600.6	1145	0.141	0.103	0.00242	0.117	1.5	0.09	0.714	2.0	1.000	0.07	0.3
43	7.93	6.87	15.93	8000	1437	8128	8110	544.5	1119	0.138	0.104	0.00223	0.118	1.5	0.08	0.716	2.0	1.000	0.07	0.3
44	8.13	6.91	16.15	8000	1327	8109	8095	489.4	1089	0.134	0.105	0.00203	0.117	1.5	0.07	0.720	2.0	1.000	0.06	0.3
45	8.34	6.94	16.36	8000	1219	8092	8081	435.5	1055	0.131	0.106	0.00182	0.117	1.5	0.06	0.725	2.0	1.000	0.05	0.3
46	8.54	6.97	16.58	8000	1112	8077	8068	382.5	1019	0.126	0.107	0.00162	0.115	1.5	0.06	0.731	2.0	1.000	0.05	0.3
47	8.73	7.00	16.79	8000	1006	8063	8056	330.3	980	0.122	0.108	0.00141	0.113	1.5	0.05	0.738	2.0	1.000	0.04	0.3
48	8.94	7.02	17.01	8000	902	8051	8046	279.1	938	0.117	0.109	0.00121	0.110	1.5	0.04	0.746	2.0	1.000	0.03	0.3
49	9.13	7.04	17.22	8000	799	8040	8037	228.7	894	0.111	0.110	0.00100	0.107	1.5	0.03	0.756	1.9	1.000	0.03	0.3
50	9.34	7.06	17.42	8000	698	8030	8028	179.1	847	0.105	0.110	0.00079	0.103	1.5	0.03	0.766	1.9	1.000	0.02	0.3
51	9.54	7.08	17.63	8000	597	8022	8021	130.0	798	0.099	0.111	0.00058	0.099	1.5	0.02	0.778	1.9	1.000	0.02	0.2
52	9.73	7.09	17.84	8000	497	8015	8015	81.6	746	0.093	0.112	0.00036	0.094	1.5	0.01	0.791	1.9	1.000	0.01	0.2
53	9.94	7.10	18.04	8000	398	8010	8010	33.9	692	0.086	0.112	0.00015	0.088	1.4	0.00	0.805	1.8	1.000	0.00	0.2
54	10.13	7.11	18.25	8000	299	8006	8006	-13.5	637	0.080	0.113	0.00006	0.082	1.4	0.00	0.819	1.8	1.000	0.00	0.2
55	10.34	7.12	18.45	8000	202	8003	8002	-60.4	579	0.072	0.113	0.00027	0.075	1.4	0.01	0.835	1.7	1.000	0.01	0.2
56	10.54	7.12	18.65	8000	104	8001	8000	-106.9	519	0.065	0.114	0.00049	0.068	1.4	0.01	0.851	1.7	1.000	0.01	0.2
57	10.73	7.12	18.85	8000	7	8000	7999	-153.0	458	0.057	0.114	0.00070	0.060	1.4	0.02	0.868	1.6	1.000	0.02	0.1
58	10.94	7.12	19.05	8000	-89	8000	7998	-198.9	394	0.049	0.115	0.00091	0.052	1.3	0.03	0.886	1.6	1.000	0.02	0.1
59	11.13	7.12	19.25	8000	-185	8002	7995	-335.9	329	0.041	0.115	0.00154	0.044	1.3	0.04	0.905	1.5	1.000	0.04	0.1
60	11.34	7.11	19.45	8000	-281	8005	8004	-130.8	244	0.030	0.116	0.00060	0.033	1.3	0.02	0.929	1.4	1.000	0.02	0.1
61	11.54	7.10	19.65	8000	-377	8009	8004	-267.6	217	0.027	0.115	0.00123	0.029	1.3	0.03	0.937	1.4	1.000	0.03	0.1
62	11.73	7.09	19.85	8000	-474	8014	8008	-313.2	170	0.021	0.115	0.00144	0.022	1.2	0.04	0.951	1.4	1.000	0.04	0.1
63	11.94	7.08	20.06	8000	-570	8020	8012	-358.8	120	0.015	0.114	0.00164	0.016	1.2	0.04	0.965	1.3	1.000	0.04	0.0
64	12.13	7.06	20.26	8000	-667	8028	8018	-404.8	69	0.009	0.114	0.00184	0.009	1.2	0.05	0.980	1.2	1.000	0.05	0.0
65	12.34	7.05	20.46	8000	-764	8036	8024	-451.1	16	0.002	0.114	0.00205	0.002	1.2	0.05	0.995	1.2	1.000	0.06	0.0
66	12.54	7.03	20.66	8000	-862	8046	8031	-497.8	-39	-0.005	0.113	0.00225	0.005	1.2	0.06	0.989	1.2	1.000	0.06	0.0
67	12.73	7.00	20.86	8000	-960	8057	8039	-544.6	-96	-0.012	0.113	0.00245	0.012	1.2	0.06	0.973	1.3	1.000	0.07	0.0
68	12.94	6.98	21.07	8000	-1060	8070	8048	-592.0	-155	-0.019	0.112	0.00264	0.019	1.2	0.07	0.957	1.3	1.000	0.07	0.0
69	13.13	6.95	21.27	8000	-1160	8084	8058	-640.0	-217	-0.027	0.112	0.00284	0.027	1.2	0.08	0.940	1.4	1.000	0.08	0.1
70	13.34	6.92	21.48	8000	-1260	8099	8069	-688.4	-282	-0.035	0.111	0.00303	0.034	1.2	0.08	0.923	1.4	1.000	0.09	0.1
71	13.54	6.89	21.68	8000	-1362	8115	8082	-737.6	-349	-0.043	0.110	0.00322	0.042	1.3	0.09	0.905	1.5	1.000	0.09	0.1
72	13.73	6.85	21.89	8000	-1465	8133	8095	-787.3	-418	-0.052	0.109	0.00341	0.049	1.3	0.10	0.888	1.5	1.000	0.10	0.1
73	13.94	6.81	22.10	8000	-1569	8152	8109	-838.0	-491	-0.061	0.109	0.00359	0.057	1.3	0.11	0.870	1.6	1.000	0.10	0.1
74	14.13	6.77	22.31	8000	-1675	8173	8125	-889.4	-567	-0.070	0.108	0.00377	0.064	1.3	0.11	0.851	1.6	1.000	0.11	0.2
75	14.34	6.73	22.53	8000	-1781	8196	8142	-941.4	-646	-0.079	0.107	0.00395	0.071	1.3	0.12	0.833	1.6	1.000	0.12	0.2
76	14.54	6.68	22.74	8000	-1890	8220	8160	-994.7	-729	-0.089	0.106	0.00412	0.079	1.3	0.13	0.814	1.7	1.000	0.12	0.2

77	14.73	6.63	22.96	8000	-1999	8246	8179	-1048.7	-816	-0.100	0.105	0.00429	0.086	1.4	0.14	0.795	1.7	1.000	0.13	0.2
78	14.94	6.58	23.18	8000	-2111	8274	8200	-1103.9	-906	-0.111	0.104	0.00446	0.093	1.4	0.15	0.775	1.8	1.000	0.13	0.3
79	15.13	6.53	23.40	8000	-2224	8303	8222	-1160.1	-1001	-0.122	0.102	0.00462	0.100	1.4	0.16	0.756	1.8	1.000	0.14	0.3
80	15.34	6.47	23.63	8000	-2339	8335	8246	-1217.4	-1101	-0.134	0.101	0.00478	0.107	1.4	0.17	0.736	1.9	1.000	0.15	0.3
81	15.54	6.41	23.86	8000	-2456	8369	8271	-1275.8	-1205	-0.146	0.100	0.00494	0.114	1.4	0.18	0.716	1.9	1.000	0.15	0.3
82	15.73	6.35	24.09	8000	-2576	8404	8298	-1335.6	-1315	-0.158	0.099	0.00509	0.120	1.5	0.19	0.696	1.9	1.000	0.16	0.3
83	15.94	6.28	24.32	8000	-2697	8442	8326	-1396.4	-1430	-0.172	0.098	0.00524	0.127	1.5	0.20	0.675	2.0	1.000	0.17	0.4
84	16.14	6.21	24.56	8000	-2821	8483	8356	-1458.8	-1552	-0.186	0.096	0.00539	0.133	1.5	0.21	0.655	2.0	0.982	0.17	0.4
85	16.34	6.14	24.80	8000	-2947	8525	8306	-1923.4	-1675	-0.202	0.094	0.00694	0.137	1.5	0.28	0.634	2.0	0.951	0.23	0.4
86	16.54	6.07	25.03	8000	-3075	8571	8410	-1649.7	-1894	-0.225	0.095	0.00599	0.157	1.7	0.26	0.589	2.2	0.883	0.20	0.5
87	16.73	5.99	25.26	8000	-3205	8618	8336	-2188.1	-2040	-0.245	0.092	0.00775	0.161	1.7	0.35	0.564	2.2	0.846	0.26	0.5
88	16.93	5.91	25.49	8000	-3338	8668	8386	-2193.4	-2298	-0.274	0.093	0.00781	0.183	1.9	0.39	0.509	2.5	0.764	0.26	0.5
89	17.14	5.82	25.72	8000	-3472	8721	8594	-1482.5	-2557	-0.298	0.097	0.00537	0.211	2.2	0.30	0.457	2.9	0.686	0.17	0.6
90	17.34	5.73	25.97	8000	-3609	8777	8651	-1477.3	-2657	-0.307	0.095	0.00519	0.206	2.1	0.29	0.457	2.8	0.685	0.17	0.6
91	17.54	5.64	26.26	8000	-3750	8835	8712	-1468.9	-2750	-0.316	0.093	0.00499	0.200	2.1	0.28	0.460	2.8	0.690	0.17	0.6
92	17.73	5.55	26.55	8000	-3895	8898	8778	-1457.6	-2834	-0.323	0.090	0.00478	0.192	2.0	0.26	0.467	2.6	0.700	0.17	0.6
93	17.93	5.45	26.85	8000	-4044	8964	8847	-1442.1	-2910	-0.329	0.087	0.00456	0.183	1.9	0.25	0.477	2.5	0.715	0.16	0.6
94	18.14	5.34	27.17	8000	-4198	9035	8922	-1421.6	-2974	-0.333	0.085	0.00432	0.173	1.8	0.23	0.490	2.4	0.735	0.16	0.6
95	18.34	5.24	27.50	8000	-4357	9109	9002	-1395.6	-3028	-0.336	0.082	0.00407	0.162	1.7	0.21	0.506	2.2	0.759	0.16	0.5
96	18.54	5.13	27.84	8000	-4520	9189	9087	-1362.2	-3068	-0.338	0.079	0.00381	0.151	1.6	0.19	0.524	2.1	0.787	0.15	0.5
97	18.73	5.01	28.20	8000	-4689	9273	9178	-1320.6	-3094	-0.337	0.077	0.00354	0.140	1.4	0.17	0.545	1.9	0.818	0.14	0.5
98	18.93	4.89	28.58	8000	-4864	9363	9276	-1268.5	-3102	-0.334	0.074	0.00325	0.128	1.3	0.15	0.569	1.8	0.853	0.14	0.5
99	19.14	4.77	28.97	8000	-5045	9458	9381	-1204.2	-3090	-0.329	0.072	0.00295	0.117	1.2	0.13	0.594	1.7	0.891	0.13	0.4
100	19.34	4.64	29.38	8000	-5233	9560	9493	-1124.6	-3055	-0.322	0.069	0.00263	0.105	1.1	0.11	0.621	1.5	0.931	0.12	0.4
101	19.54	4.51	29.81	8000	-5418	9662	9608	-1016.9	-2989	-0.311	0.067	0.00228	0.094	1.1	0.09	0.650	1.4	0.975	0.11	0.4
102	19.73	4.37	30.27	8000	-5588	9758	9720	-867.7	-2882	-0.296	0.065	0.00186	0.083	1.0	0.07	0.681	1.3	1.000	0.09	0.3
103	19.93	4.23	30.76	8000	-5767	9862	9838	-690.5	-2727	-0.277	0.063	0.00141	0.072	0.9	0.05	0.715	1.2	1.000	0.07	0.3
104	20.14	4.08	31.27	8000	-5966	9979	9892	-1318.0	-2633	-0.266	0.057	0.00245	0.057	0.8	0.08	0.751	1.0	1.000	0.13	0.3
105	20.34	3.93	31.79	8000	-6211	10128	10119	433.9	-2318	-0.229	0.064	0.00088	0.060	0.9	0.03	0.767	1.1	1.000	0.04	0.2
106	20.54	3.77	32.38	8000	-6467	10287	10048	-2206.8	-2181	-0.217	0.049	0.00347	0.034	0.6	0.11	0.828	0.8	1.000	0.22	0.2
107	20.64	3.69	32.88	8000	-6600	10371	10310	-1123.9	-1945	-0.189	0.052	0.00183	0.032	0.6	0.06	0.846	0.8	1.000	0.11	0.2
108	20.73	3.60	33.18	8000	-6735	10458	10438	633.6	-1659	-0.159	0.059	0.00115	0.035	0.7	0.03	0.854	0.9	1.000	0.06	0.2
109	20.84	3.52	33.52	8000	-6873	10547	10484	1157.0	-1323	-0.126	0.061	0.00214	0.028	0.7	0.06	0.883	0.8	1.000	0.11	0.1
110	20.93	3.43	33.93	8000	-7015	10640	10485	1811.6	-923	-0.088	0.062	0.00345	0.021	0.7	0.10	0.916	0.8	1.000	0.17	0.1
111	21.04	3.34	34.41	8000	-7162	10737	10403	2660.1	-463	-0.044	0.066	0.00540	0.012	0.7	0.15	0.955	0.8	1.000	0.26	0.0
112	21.14	3.25	34.96	8000	-7313	10839	10136	3839.8	19	0.002	0.074	0.00899	0.001	0.8	0.23	0.998	0.8	1.000	0.38	0.0
113	21.23	3.16	35.66	8000	-7471	10946	8929	6331.3	243	0.027	0.134	0.03042	0.035	1.5	0.84	0.934	1.6	1.000	0.71	0.2
114	21.34	3.07	37.03	8000	-7642	11063	8000	-7641.5	4423	0.553	0.020	0.00604	0.017	0.3	0.20	0.780	0.3	1.000	0.96	0.3
115	21.60	2.80	38.04	8000	-8122	11400	8000	-8121.5	2602	0.325	0.020	0.00661	0.011	0.2	0.20	0.867	0.3	1.000	1.02	0.2
116	21.87	2.57	38.31	8000	1399	8121	8000	1398.8	993	0.124	0.021	0.00117	0.004	0.2	0.03	0.948	0.2	1.000	0.17	0.1
117	22.14	2.61	38.58	8000	919	8053	8000	919.4	1887	0.236	0.022	0.00080	0.009	0.2	0.02	0.897	0.3	1.000	0.11	0.1
118	22.40	2.63	38.84	8000	440	8012	8000	440.5	2674	0.334	0.023	0.00040	0.014	0.3	0.01	0.846	0.3	1.000	0.06	0.2
119	22.67	2.64	39.11	8000	-38	8000	8000	-38.0	4683	0.585	0.024	0.00004	0.028	0.3	0.00	0.714	0.5	1.000	0.00	0.3
120	22.94	2.63	39.38	8000	-516	8017	8000	-516.4	3278	0.410	0.023	0.00047	0.017	0.3	0.01	0.812	0.4	1.000	0.06	0.2
121	23.20	2.60	39.64	8000	-995	8062	8000	-995.4	2452	0.306	0.022	0.00086	0.012	0.3	0.03	0.866	0.3	1.000	0.12	0.1
122	23.47	2.56	39.91	8000	-1475	8135	8000	-1474.8	1517	0.190	0.021	0.00124	0.007	0.2	0.03	0.920	0.3	1.000	0.18	0.1
123	23.74	2.79	40.18	8000	8046	11346	8000	8045.5	2804	0.351	0.020	0.00654	0.012	0.2	0.20	0.857	0.3	1.000	1.01	0.2
124	24.00	3.05	40.45	8000	7566	11011	9903	-4814.0	1889	0.191	0.069	0.01078	0.060	0.9	0.35	0.785	1.2	1.000	0.49	0.3
125	24.11	3.15	41.42	8000	7395	10894	10209	-3802.9	560	0.055	0.068	0.00816	0.016	0.7	0.22	0.941	0.8	1.000	0.37	0.1
126	24.20	3.24	42.79	8000	7237	10788	10465	-2618.1	-61	-0.006	0.062	0.00497	0.001	0.6	0.13	0.994	0.6	1.000	0.25	0.0
127	24.30	3.33	43.50	8000	7086	10687	10540	-1767.4	-633	-0.060	0.059	0.00318	0.013	0.6	0.09	0.946	0.7	1.000	0.17	0.1
128	24.41	3.42	44.05	8000	6939	10590	10532	-1112.0	-1125	-0.107	0.058	0.00195	0.022	0.7	0.06	0.906	0.8	1.000	0.11	0.1
129	24.50	3.50	44.52	8000	6797	10498	10481	-588.5	-1537	-0.147	0.057	0.00102	0.029	0.7	0.03	0.872	0.8	1.000	0.06	0.1
130	24.61	3.59	44.94	8000	6659	10409	10343	1173.4	-2055	-0.199	0.051	0.00185	0.032	0.6	0.06	0.842	0.8	1.000	0.11	0.2
131	24.70	3.67	45.28	8000	6524	10323	10314	419.2	-2022	-0.196	0.055	0.00071	0.037	0.7	0.02	0.833	0.8	1.000	0.04	0.2
132	24.80	3.75	45.58	8000	6391	10240	10176	1143.4	-2264	-0.222	0.053	0.00190	0.039	0.7	0.06	0.814	0.8	1.000	0.11	0.2
133	25.00	3.91	45.97	8000	6132	10080	9973	1463.8	-2155	-0.216	0.052	0.00244	0.038	0.7	0.08	0.819	0.8	1.000	0.15	0.2
134	25.20	4.06	46.43	8000	5881	9929	9898	787.6	-2137	-0.216	0.056	0.00142	0.044	0.7	0.05	0.804	0.9	1.000	0.08	0.2
135	25.41	4.20	46.94	8000	5677	9809	9764	944.6	-2351	-0.241	0.057	0.00178	0.052	0.8	0.06	0.772	1.0	1.000	0.10	0.2
136	25.61	4.34	47.46	8000	5492	9704	9643	1082.9	-2515	-0.261	0.059	0.00213	0.061	0.8	0.07	0.742	1.1	1.000	0.11	0.3
137	25.80	4.47	47.94	8000	5316	9605	9530	1199.0	-2635	-0.276	0.061	0.00246	0.070	0.9	0.09	0.714	1.2	1.000	0.13	0.3
138	26.00	4.61	48.40	8000	5126	9501	9415	1277.4	-2716	-0.289	0.063	0.00274	0.078	0.9	0.10	0.689	1.3	1.000	0.14	0.3
139	26.20	4.73	48.83	8000	4933	9398	9304	1331.2	-2771	-0.298	0.065	0.00298	0.087	1.0	0.11	0.665	1.3	0.997	0.14	0.4
140	26.41	4.85	49.24	8000	4746	9302	9200	1373.0	-2804	-0.305	0.067	0.00320	0.096	1.1	0.13	0.642	1.4	0.964	0.15	0.4
141	26.61	4.97	49.64	8000	4565	9211	9103	1404.3	-2818	-0.310	0.069	0.00341	0.105	1.1	0.14	0.621	1.5	0.932	0.15	0.4
142	26.80	5.08	50.01	8000	4391	9126	9013	1427.4	-2818	-0.313	0.071	0.00361	0.113	1.2	0.15	0.602	1.6	0.903	0.16	0.4
143	27.00	5.19	50.37	8000	4221	9045	8929	1443.8	-2804	-0.314	0.073	0.00379	0.122	1.3	0.17	0.585	1.7	0.877	0.16	0.4
144	27.20	5.29	50.71	8000	4057	8970	8851	1454.3	-2778	-0.314	0.075	0.00396	0.130	1.4	0.18	0.570	1.8	0.854	0.16	0.5
145	27.41	5.39	51.04	8000	3898	8899	8778	1460.1	-2743	-0.312	0.077	0.00412	0.137	1.4	0.19	0.556	1.9	0.834	0.17	0.5
146	27.61	5.49	51.36	8000	3743	8832	8711	1461.9	-2698	-0.310	0.079	0.00427	0.145	1.5	0.20	0.545	2.0	0.818	0.17	0.5
147	27.80	5.58	51.66	8000	3592	8770	8647	1461.0	-2646	-0.306	0.081	0.00440	0.151	1.6	0.21	0.536	2.1	0.804	0.17	0.5
148	28.00	5.67	51.96	8000	3446	8711	8588	1456.8	-2587	-0.301	0.083	0.00452	0.157	1.6	0.22	0.530	2.2	0.795	0.17	0.5
149	28.20	5.75	52.24	8000	3303	8655	8265	2569.9	-2494	-0.302	0.081	0.00802	0.153	1.6	0.39	0.526	2.1	0.789	0.31	0.5
150	28.41	5.83	52.48	8000	3163	8602	8316	2202.0	-2212	-0.266	0.080	0.00679	0.132	1.4	0.30	0.587	1.9	0.881	0.26	0.5
151	28.61	5.91	52.70	8000	3024	8552	8413	1536.5	-1992	-0.237	0.081	0.00476	0.120	1.3	0.19	0.631	1.8	0.946	0.18	0.4
152	28.80	5.98	52.93	8000	2887	8505	8378	1463.2	-1890	-0.226	0.082	0.00461	0.118	1.3	0.18	0.643	1.8	0.964	0.17	0.4
153	29.00	6.05	53.18	8000	2753	8460	8345	1391.7	-1795	-0.215	0.083	0.00445	0.115	1.3	0.17	0.654	1.7	0.981	0.17	0.4
154	29.20	6.12	53.42	8000	2621	8418	8314	1321.4	-1708	-0.205	0.084	0.00429	0.113	1.3	0.17	0.665	1.7	0.997	0.16	0.4
155	29.41	6.18	53.66	8000	2492	8379	8285	1252.5	-1629	-0.197	0.085	0.00412	0.111	1.3	0.16	0.674	1.7	1.000	0.15	0.4
156	29.61	6.24	53.89	8000	2365	8342	8258	1185.0	-1556	-0.188	0.086	0.00395	0.109	1.3	0.15	0.684	1.7	1.000	0.14	0.3
157	29.80	6.30	54.13	8000	2240	8308	8232	1118.8	-1490	-0.181	0.087	0.00378	0.107	1.3	0.14	0.692	1.7	1.000	0.14	0.3

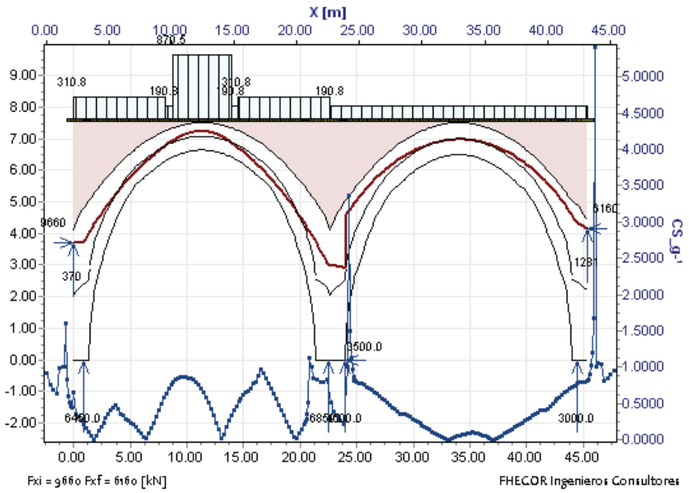
158	30.00	6.36	54.36	8000	2117	8275	8208	1053.9	-1430	-0.174	0.088	0.00361	0.105	1.3	0.13	0.700	1.7	1.000	0.13	0.3
159	30.20	6.41	54.58	8000	1996	8245	8186	990.1	-1376	-0.168	0.089	0.00343	0.104	1.3	0.12	0.707	1.7	1.000	0.12	0.3
160	30.41	6.46	54.81	8000	1877	8217	8165	927.5	-1328	-0.163	0.089	0.00325	0.103	1.3	0.12	0.713	1.7	1.000	0.11	0.3
161	30.61	6.50	55.03	8000	1760	8191	8145	866.1	-1284	-0.158	0.090	0.00307	0.102	1.3	0.11	0.719	1.7	1.000	0.11	0.3
162	30.80	6.54	55.25	8000	1645	8167	8127	805.6	-1246	-0.153	0.091	0.00289	0.101	1.3	0.10	0.723	1.7	1.000	0.10	0.3
163	31.00	6.58	55.47	8000	1531	8145	8111	746.3	-1213	-0.150	0.092	0.00270	0.100	1.3	0.10	0.728	1.7	1.000	0.09	0.3
164	31.20	6.62	55.69	8000	1418	8125	8096	687.8	-1185	-0.146	0.092	0.00251	0.100	1.3	0.09	0.731	1.7	1.000	0.08	0.3
165	31.41	6.65	55.90	8000	1307	8106	8082	630.2	-1160	-0.144	0.093	0.00232	0.099	1.3	0.08	0.734	1.7	1.000	0.08	0.3
166	31.61	6.69	56.11	8000	1198	8089	8069	573.6	-1140	-0.141	0.094	0.00213	0.099	1.3	0.07	0.736	1.7	1.000	0.07	0.3
167	31.80	6.71	56.32	8000	1089	8074	8057	517.6	-1125	-0.140	0.094	0.00194	0.099	1.3	0.07	0.737	1.7	1.000	0.06	0.3
168	32.01	6.74	56.53	8000	982	8060	8047	462.5	-1113	-0.138	0.095	0.00175	0.100	1.3	0.06	0.737	1.7	1.000	0.06	0.3
169	32.20	6.76	56.74	8000	875	8048	8037	407.9	-1104	-0.137	0.095	0.00155	0.100	1.3	0.05	0.737	1.8	1.000	0.05	0.3
170	32.41	6.78	56.94	8000	770	8037	8029	353.9	-1100	-0.137	0.096	0.00135	0.101	1.3	0.05	0.737	1.8	1.000	0.04	0.3
171	32.60	6.80	57.15	8000	665	8028	8022	300.7	-1098	-0.137	0.096	0.00116	0.102	1.3	0.04	0.735	1.8	1.000	0.04	0.3
172	32.80	6.82	57.35	8000	561	8020	8016	247.8	-1101	-0.137	0.097	0.00096	0.103	1.4	0.03	0.733	1.8	1.000	0.03	0.3
173	33.01	6.83	57.55	8000	457	8013	8011	195.2	-1106	-0.138	0.097	0.00076	0.104	1.4	0.03	0.731	1.8	1.000	0.02	0.3
174	33.20	6.84	57.76	8000	354	8008	8007	143.2	-1115	-0.139	0.097	0.00056	0.106	1.4	0.02	0.728	1.8	1.000	0.02	0.3
175	33.41	6.85	57.96	8000	252	8004	8003	91.5	-1126	-0.141	0.097	0.00036	0.108	1.4	0.01	0.724	1.8	1.000	0.01	0.3
176	33.60	6.85	58.16	8000	150	8001	8001	40.0	-1141	-0.143	0.098	0.00016	0.110	1.4	0.01	0.720	1.8	1.000	0.00	0.3
177	33.80	6.86	58.36	8000	48	8000	7999	-102.7	-1159	-0.145	0.098	0.00040	0.112	1.4	0.01	0.715	1.9	1.000	0.01	0.3
178	34.01	6.86	58.56	8000	-54	8000	8000	96.8	-1198	-0.150	0.098	0.00038	0.117	1.4	0.01	0.703	1.9	1.000	0.01	0.3
179	34.20	6.85	58.76	8000	-155	8002	8001	-45.7	-1181	-0.148	0.098	0.00018	0.114	1.4	0.01	0.709	1.9	1.000	0.01	0.3
180	34.41	6.85	58.96	8000	-257	8004	8004	-96.9	-1185	-0.148	0.098	0.00038	0.114	1.4	0.01	0.709	1.9	1.000	0.01	0.3
181	34.60	6.84	59.16	8000	-360	8008	8007	-148.3	-1191	-0.149	0.098	0.00058	0.114	1.4	0.02	0.708	1.9	1.000	0.02	0.3
182	34.80	6.83	59.36	8000	-462	8013	8011	-199.9	-1201	-0.150	0.097	0.00078	0.114	1.4	0.03	0.707	1.9	1.000	0.02	0.3
183	35.01	6.82	59.56	8000	-565	8020	8016	-251.9	-1214	-0.151	0.097	0.00098	0.115	1.4	0.04	0.705	1.9	1.000	0.03	0.3
184	35.20	6.80	59.77	8000	-668	8028	8022	-304.3	-1230	-0.153	0.097	0.00117	0.115	1.4	0.04	0.702	1.9	1.000	0.04	0.3
185	35.41	6.78	59.97	8000	-772	8037	8029	-356.8	-1250	-0.156	0.096	0.00137	0.116	1.4	0.05	0.699	1.9	1.000	0.04	0.3
186	35.60	6.76	60.17	8000	-877	8048	8038	-409.9	-1273	-0.158	0.096	0.00157	0.117	1.4	0.06	0.695	1.9	1.000	0.05	0.3
187	35.80	6.74	60.38	8000	-983	8060	8047	-463.6	-1299	-0.161	0.096	0.00176	0.118	1.4	0.07	0.691	1.9	1.000	0.06	0.3
188	36.01	6.71	60.58	8000	-1089	8074	8057	-517.7	-1330	-0.165	0.095	0.00195	0.119	1.4	0.07	0.686	1.9	1.000	0.06	0.3
189	36.20	6.69	60.79	8000	-1197	8089	8069	-572.6	-1364	-0.169	0.095	0.00215	0.121	1.4	0.08	0.681	1.9	1.000	0.07	0.4
190	36.41	6.65	61.00	8000	-1305	8106	8081	-628.1	-1402	-0.173	0.094	0.00234	0.122	1.4	0.09	0.675	1.9	1.000	0.08	0.4
191	36.60	6.62	61.21	8000	-1415	8124	8095	-684.4	-1444	-0.178	0.093	0.00252	0.124	1.4	0.10	0.669	1.9	1.000	0.08	0.4
192	36.80	6.58	61.42	8000	-1526	8144	8110	-741.5	-1490	-0.184	0.093	0.00271	0.125	1.4	0.11	0.662	1.9	0.993	0.09	0.4
193	37.01	6.54	61.63	8000	-1638	8166	8127	-799.3	-1541	-0.190	0.092	0.00290	0.127	1.4	0.11	0.654	1.9	0.982	0.10	0.4
194	37.20	6.50	61.85	8000	-1752	8190	8145	-858.2	-1596	-0.196	0.091	0.00308	0.129	1.5	0.12	0.646	1.9	0.969	0.11	0.4
195	37.41	6.46	62.07	8000	-1868	8215	8164	-918.0	-1657	-0.203	0.091	0.00326	0.131	1.5	0.13	0.638	1.9	0.956	0.11	0.4
196	37.60	6.41	62.29	8000	-1985	8243	8184	-978.9	-1723	-0.211	0.090	0.00344	0.133	1.5	0.14	0.628	2.0	0.942	0.12	0.4
197	37.80	6.36	62.51	8000	-2104	8272	8206	-1040.8	-1794	-0.219	0.089	0.00361	0.136	1.5	0.15	0.618	2.0	0.928	0.13	0.4
198	38.01	6.30	62.73	8000	-2225	8304	8230	-1103.8	-1871	-0.227	0.088	0.00378	0.138	1.5	0.16	0.608	2.0	0.912	0.13	0.4
199	38.20	6.25	62.96	8000	-2347	8337	8255	-1167.9	-1954	-0.237	0.087	0.00395	0.141	1.5	0.17	0.597	2.0	0.895	0.14	0.4
200	38.41	6.19	63.19	8000	-2472	8373	8282	-1233.4	-2044	-0.247	0.086	0.00412	0.143	1.5	0.18	0.585	2.0	0.878	0.15	0.5
201	38.60	6.12	63.43	8000	-2599	8412	8311	-1299.9	-2140	-0.257	0.086	0.00428	0.146	1.5	0.19	0.573	2.0	0.860	0.16	0.5
202	38.80	6.06	63.66	8000	-2728	8452	8341	-1367.9	-2243	-0.269	0.085	0.00444	0.149	1.6	0.20	0.561	2.1	0.841	0.16	0.5
203	39.01	5.99	63.90	8000	-2860	8496	8373	-1437.0	-2354	-0.281	0.084	0.00460	0.152	1.6	0.22	0.547	2.1	0.821	0.17	0.5
204	39.20	5.91	64.14	8000	-2994	8542	8408	-1507.8	-2472	-0.294	0.083	0.00475	0.155	1.6	0.23	0.534	2.1	0.800	0.18	0.5
205	39.41	5.84	64.39	8000	-3131	8591	8312	-2170.8	-2587	-0.311	0.080	0.00666	0.153	1.6	0.33	0.519	2.1	0.779	0.26	0.5
206	39.60	5.76	64.62	8000	-3270	8643	8262	-2537.2	-2823	-0.342	0.079	0.00780	0.168	1.7	0.43	0.471	2.3	0.707	0.31	0.6
207	39.80	5.67	64.84	8000	-3411	8697	8580	-1422.5	-3176	-0.370	0.086	0.00455	0.204	2.2	0.29	0.404	2.9	0.606	0.17	0.7
208	40.01	5.59	65.08	8000	-3553	8754	8637	-1423.2	-3266	-0.378	0.084	0.00443	0.199	2.1	0.28	0.407	2.8	0.611	0.16	0.7
209	40.20	5.49	65.36	8000	-3700	8814	8699	-1420.5	-3349	-0.385	0.082	0.00430	0.193	2.0	0.27	0.414	2.7	0.621	0.16	0.6
210	40.41	5.40	65.66	8000	-3851	8878	8765	-1414.8	-3425	-0.391	0.080	0.00415	0.185	1.9	0.25	0.423	2.6	0.635	0.16	0.6
211	40.60	5.30	65.96	8000	-4005	8947	8836	-1405.0	-3493	-0.395	0.078	0.00399	0.177	1.8	0.24	0.435	2.5	0.653	0.16	0.6
212	40.80	5.20	66.28	8000	-4165	9019	8911	-1390.2	-3552	-0.399	0.076	0.00381	0.168	1.7	0.22	0.450	2.3	0.675	0.16	0.6
213	41.01	5.09	66.61	8000	-4329	9096	8992	-1369.4	-3601	-0.400	0.074	0.00362	0.158	1.6	0.20	0.467	2.2	0.701	0.15	0.6
214	41.20	4.98	66.95	8000	-4498	9178	9079	-1341.6	-3638	-0.401	0.072	0.00342	0.148	1.5	0.18	0.486	2.0	0.730	0.15	0.6
215	41.41	4.87	67.31	8000	-4673	9265	9172	-1305.4	-3661	-0.399	0.070	0.00320	0.138	1.4	0.16	0.508	1.9	0.762	0.14	0.5
216	41.60	4.75	67.68	8000	-4853	9357	9272	-1258.6	-3667	-0.396	0.068	0.00296	0.128	1.3	0.14	0.531	1.8	0.797	0.14	0.5
217	41.80	4.63	68.08	8000	-5040	9455	9379	-1199.6	-3655	-0.390	0.066	0.00271	0.118	1.2	0.13	0.557	1.6	0.835	0.13	0.5
218	42.01	4.50	68.49	8000	-5234	9560	9493	-1125.1	-3619	-0.381	0.064	0.00244	0.107	1.1	0.11	0.584	1.5	0.875	0.12	0.4
219	42.20	4.36	68.92	8000	-5434	9671	9616	-1031.5	-3556	-0.370	0.063	0.00215	0.097	1.0	0.09	0.612	1.4	0.919	0.11	0.4
220	42.41	4.23	69.38	8000	-5642	9790	9747	-914.8	-3460	-0.355	0.061	0.00183	0.087	1.0	0.07	0.643	1.3	0.965	0.09	0.4
221	42.60	4.08	69.86	8000	-5859	9916	9886	-768.6	-3323	-0.336	0.059	0.00147	0.077	0.9	0.06	0.675	1.2	1.000	0.08	0.3
222	42.80	3.93	70.38	8000	-6084	10051	9950	-1421.4	-3274	-0.329	0.054	0.00249	0.063	0.8	0.09	0.710	1.0	1.000	0.14	0.3
223	43.01	3.78	70.89	8000	-6318	10194	9932	-2294.6	-3368	-0.339	0.050	0.00370	0.055	0.7	0.13	0.725	0.9	1.000	0.23	0.3
224	43.20	3.62	71.35	8000	-6559	10345	10089	-2289.2	-3564	-0.353	0.050	0.00360	0.055	0.7	0.13	0.720	0.9	1.000	0.23	0.3
225	43.30	3.53	71.70	8000	-6683	10424	10356	-1193.6	-3281	-0.317	0.053	0.00194	0.054	0.7	0.07	0.741	1.0	1.000	0.12	0.3
226	43.41	3.45	72.00	8000	-6810	10506	10490	579.5	-2840	-0.271	0.060	0.00106	0.059	0.8	0.04	0.752	1.1	1.000	0.06	0.3
227	43.51	3.36	72.34	8000	-6939	10590	10532	1112.0	-2445	-0.232	0.061	0.00205	0.052	0.8	0.07	0.784	1.0	1.000	0.11	0.2
228	43.60	3.28	72.76	8000	-7073	10678	10529	1775.6	-1959	-0.186	0.063	0.00338	0.045	0.8	0.11	0.822	1.0	1.000	0.17	0.2
229	43.70	3.19	73.23	8000	-7210	10770	10443	2633.1	-1375	-0.132	0.066	0.00535	0.036	0.8	0.16	0.865	1.0	1.000	0.25	0.1
230	43.80	3.10	73.78	8000	-7353	10866	10171	3821.9	-703	-0.069	0.074	0.00895	0.024	0.8	0.25	0.919	1.0	1.000	0.38	0.1
231	43.91	3.00	74.48	8000	-7502	10967	8960	6325.0	-41	-0.005	0.135	0.03039	0.006	1.4	0.79	0.989	1.4	1.000	0.71	0.0
232	44.01	2.91	75.86	8000	-7664	11079	8000	-7664.0	3159	0.395	0.020	0.00606	0.012	0.2	0.18	0.843	0.3	1.000	0.96	0.2
233	44.27	2.65	76.87	8000	-8121	11399	8000	-8120.8	1335	0.167	0.020	0.00651	0.005	0.2	0.18	0.933	0.2	1.000	1.02	0.1
234	44.54	2.38	77.13	8000	-5327	9612	8000	-5327.4	-501	-0.063	0.020	0.00433	0.002	0.2	0.11	0.974	0.2	1.000	0.67	0.0
235	44.81	2.20	77.40	8000	-5784	9872	8000	-5783.9	-1399	-0.175	0.021	0.00485	0.006	0.2	0.13	0.926	0.3	1.000	0.72	0.1
236	45.07	1.99	77.67	8000	-6240	10146	8000	-6240.0	-2399	-0.300	0.022	0.00540	0.011	0.3	0.16	0.869	0.3	1.000	0.78	0.1
237	45.34	1.78	77.93	8000	-6696	10432	8000	-6695.8	-3501	-0.438	0.022	0.00600	0.018	0.3	0.19	0.803	0.4	1.000	0.84	0.2

V L A S T A

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

7_ELU_Multiarco _AXIL__BEFECT_Vía simple



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	1.910	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	1.910	
Valor final	45.340	0.000	4.433	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.35

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.850	0.000	0.00	6450.00
	2	22.500	0.000	0.00	6850.00
	3	24.005	0.000	-3500.00	4500.00
	4	44.505	0.000	0.00	3000.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.13	310.81	310.81
	2	8.13	8.76	190.81	190.81
	3	8.76	13.91	870.51	870.51
	4	13.91	14.54	190.81	190.81
	5	14.54	22.67	310.81	310.81
	6	22.67	45.34	190.81	190.81

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	3.70	9660.00	370.00
Valor final	4.16	6160.00	1280.90

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	3.70	0.00	9660	370	9667	9660	370.0	15939	1.650	0.120	0.00147	0.387	6.3	0.19	0.195	8.4	0.293	0.04	0.9
2	0.27	3.71	0.00	9660	164	9661	9660	163.7	14403	1.491	0.111	0.00060	0.299	3.5	0.05	0.327	4.6	0.491	0.02	0.8
3	0.53	3.71	0.27	9660	-43	9660	9660	-42.7	13664	1.415	0.107	0.00015	0.265	2.9	0.01	0.384	3.8	0.575	0.00	0.7
4	0.80	3.71	0.53	9660	-249	9663	9660	-249.2	12895	1.335	0.104	0.00086	0.234	2.4	0.05	0.437	3.3	0.655	0.03	0.6
5	1.07	3.84	0.80	9660	5994	11369	9660	5994.1	13501	1.398	0.101	0.02001	0.231	2.4	1.20	0.428	3.2	0.642	0.62	1.0
6	1.33	4.00	1.07	9660	5787	11261	8825	-6994.9	4641	0.526	0.253	0.06429	0.601	6.4	4.05	0.407	8.5	0.611	0.79	1.0
7	1.44	4.06	2.05	9660	5713	11223	9457	-6043.2	4424	0.468	0.260	0.05320	0.525	5.4	2.76	0.495	7.2	0.743	0.64	1.0
8	1.53	4.12	3.42	9660	5643	11187	10065	-4884.6	4887	0.486	0.245	0.03805	0.454	4.7	1.82	0.536	6.3	0.805	0.49	1.6
9	1.64	4.18	4.12	9660	5575	11153	10408	-4008.3	4945	0.475	0.240	0.02959	0.413	4.3	1.33	0.570	5.8	0.855	0.39	0.8
10	1.74	4.24	4.67	9660	5508	11120	10618	-3302.0	4816	0.454	0.239	0.02380	0.383	4.1	1.02	0.599	5.5	0.899	0.31	0.6
11	1.83	4.29	5.15	9660	5443	11088	10751	-2713.8	4592	0.427	0.240	0.01938	0.359	3.9	0.80	0.626	5.2	0.939	0.25	0.5
12	1.94	4.35	5.56	9660	5379	11057	11027	-807.6	4849	0.440	0.223	0.00524	0.312	3.5	0.21	0.650	4.7	0.976	0.07	0.5
13	2.04	4.41	5.90	9660	5317	11026	10918	-1542.7	4296	0.393	0.238	0.01075	0.319	3.7	0.42	0.664	4.9	0.996	0.14	0.4
14	2.13	4.46	6.20	9660	5255	10997	10337	-3751.7	3068	0.297	0.282	0.03270	0.357	4.2	1.23	0.683	5.6	1.000	0.36	0.7
15	2.33	4.57	6.73	9660	5134	10939	10937	-216.4	3243	0.297	0.248	0.00157	0.261	3.5	0.05	0.737	4.6	1.000	0.02	0.4
16	2.54	4.67	7.32	9660	5016	10886	10854	-821.4	2656	0.245	0.266	0.00644	0.250	3.6	0.22	0.765	4.7	1.000	0.08	0.3
17	2.73	4.78	7.83	9660	4902	10833	10818	-553.3	2089	0.193	0.278	0.00455	0.217	3.5	0.15	0.805	4.5	1.000	0.05	0.3
18	2.94	4.88	8.35	9660	4790	10782	10778	-317.6	1573	0.146	0.291	0.00274	0.179	3.5	0.08	0.846	4.4	1.000	0.03	0.2
19	3.13	4.97	8.84	9660	4681	10735	10734	-108.5	1106	0.103	0.304	0.00098	0.139	3.5	0.03	0.886	4.2	1.000	0.01	0.2
20	3.33	5.07	9.30	9660	4575	10689	10688	78.1	688	0.064	0.317	0.00074	0.095	3.5	0.02	0.925	4.0	1.000	0.01	0.1
21	3.54	5.16	9.73	9660	4471	10644	10642	245.5	315	0.030	0.331	0.00244	0.048	3.5	0.07	0.964	3.8	1.000	0.02	0.1
22	3.73	5.25	10.14	9660	4369	10602	10595	397.0	-15	-0.001	0.345	0.00414	0.003	3.6	0.11	0.998	3.6	1.000	0.04	0.0
23	3.94	5.34	10.53	9660	4269	10561	10548	534.3	-304	-0.029	0.360	0.00583	0.055	3.8	0.16	0.961	4.1	1.000	0.05	0.1
24	4.13	5.43	10.91	9660	4171	10522	10501	659.9	-554	-0.053	0.374	0.00752	0.110	4.1	0.21	0.926	4.7	1.000	0.06	0.1
25	4.33	5.52	11.26	9660	4075	10484	10456	774.4	-768	-0.073	0.389	0.00922	0.167	4.5	0.27	0.893	5.3	1.000	0.07	0.2
26	4.54	5.60	11.61	9660	3980	10448	10411	880.2	-948	-0.091	0.404	0.01092	0.223	4.8	0.33	0.862	5.9	1.000	0.08	0.2
27	4.74	5.68	11.94	9660	3888	10413	10367	977.8	-1094	-0.106	0.418	0.01262	0.279	5.2	0.39	0.833	6.4	1.000	0.09	0.3
28	4.93	5.76	12.25	9660	3796	10379	10324	1068.2	-1211	-0.117	0.432	0.01432	0.333	5.5	0.46	0.807	7.0	1.000	0.10	0.3
29	5.13	5.84	12.56	9660	3706	10347	10282	1152.7	-1297	-0.126	0.446	0.01601	0.384	5.8	0.52	0.785	7.5	1.000	0.11	0.4
30	5.33	5.91	12.85	9660	3617	10315	10241	1231.3	-1357	-0.132	0.460	0.01769	0.429	6.2	0.59	0.767	8.0	1.000	0.12	0.4
31	5.54	5.99	13.14	9660	3530	10285	10057	2153.1	-1391	-0.138	0.459	0.03143	0.454	6.3	1.07	0.753	8.2	1.000	0.21	0.5
32	5.74	6.06	13.39	9660	3443	10255	10013	2218.6	-1223	-0.122	0.456	0.03234	0.398	6.0	1.06	0.782	7.8	1.000	0.22	0.4
33	5.93	6.13	13.61	9660	3357	10227	10094	1642.0	-1037	-0.103	0.462	0.02405	0.341	5.8	0.76	0.816	7.4	1.000	0.16	0.4
34	6.13	6.20	13.85	9660	3272	10199	9993	2039.0	-954	-0.096	0.462	0.03015	0.320	5.7	0.94	0.827	7.2	1.000	0.20	0.3
35	6.33	6.27	14.08	9660	3188	10172	10054	1546.4	-785	-0.078	0.468	0.02303	0.267	5.6	0.69	0.857	6.9	1.000	0.15	0.3
36	6.54	6.33	14.31	9660	3104	10146	10030	1535.6	-705	-0.070	0.475	0.02325	0.248	5.6	0.69	0.869	6.8	1.000	0.15	0.3
37	6.74	6.40	14.55	9660	3021	10121	10006	1524.7	-618	-0.062	0.481	0.02347	0.224	5.6	0.68	0.883	6.7	1.000	0.15	0.2
38	6.93	6.46	14.79	9660	2939	10097	9983	1513.5	-524	-0.052	0.488	0.02367	0.196	5.6	0.68	0.899	6.5	1.000	0.15	0.2
39	7.13	6.52	15.02	9660	2857	10074	9961	1502.2	-423	-0.042	0.494	0.02386	0.163	5.5	0.67	0.917	6.3	1.000	0.15	0.2
40	7.33	6.58	15.25	9660	2776	10051	9940	1490.7	-315	-0.032	0.501	0.02403	0.125	5.5	0.66	0.937	6.1	1.000	0.15	0.1
41	7.54	6.63	15.48	9660	2696	10029	9920	1479.1	-201	-0.020	0.507	0.02418	0.082	5.4	0.65	0.959	5.8	1.000	0.15	0.1
42	7.74	6.69	15.70	9660	2617	10008	9900	1467.2	-80	-0.008	0.513	0.02431	0.034	5.4	0.63	0.984	5.5	1.000	0.15	0.0
43	7.93	6.74	15.93	9660	2538	9988	9881	1455.3	47	0.005	0.518	0.02443	0.020	5.4	0.63	0.990	5.5	1.000	0.15	0.0
44	8.13	6.79	16.15	9660	2460	9968	9863	1443.8	181	0.018	0.524	0.02454	0.080	5.6	0.66	0.962	6.0	1.000	0.15	0.1
45	8.34	6.84	16.36	9660	2406	9955	9848	1455.7	324	0.033	0.529	0.02503	0.147	5.8	0.69	0.931	6.6	1.000	0.15	0.2
46	8.54	6.89	16.58	9660	2352	9942	9833	1467.4	478	0.049	0.534	0.02552	0.221	6.1	0.73	0.896	7.2	1.000	0.15	0.2
47	8.73	6.94	16.79	9660	2299	9930	9819	1479.0	643	0.065	0.539	0.02599	0.304	6.4	0.78	0.859	7.9	1.000	0.15	0.3
48	8.94	6.99	17.01	9660	2128	9892	9796	1372.1	808	0.082	0.543	0.02435	0.390	6.8	0.76	0.821	8.6	1.000	0.14	0.4
49	9.13	7.03	17.22	9660	1940	9853	9773	1247.9	956	0.098	0.547	0.02234	0.470	7.2	0.73	0.785	9.2	1.000	0.13	0.5
50	9.34	7.07	17.42	9660	1752	9818	9753	1123.8	1088	0.112	0.550	0.02029	0.544	7.5	0.69	0.753	9.8	1.000	0.12	0.6
51	9.54	7.10	17.63	9660	1564	9786	9735	999.3	1204	0.124	0.554	0.01818	0.611	7.8	0.64	0.724	10.4	1.000	0.10	0.6
52	9.73	7.13	17.84	9660	1377	9758	9718	874.7	1303	0.134	0.556	0.01603	0.670	8.2	0.59	0.699	10.9	1.000	0.09	0.7
53	9.94	7.16	18.04	9660	1190	9733	9704	750.3	1386	0.143	0.559	0.01383	0.722	8.5	0.52	0.677	11.3	1.000	0.08	0.8
54	10.13	7.18	18.25	9660	1004	9712	9692	625.5	1453	0.150	0.561	0.01160	0.765	8.7	0.45	0.659	11.7	0.989	0.06	0.8
55	10.34	7.20	18.45	9660	817	9695	9682	500.7	1504	0.155	0.564	0.00932	0.799	9.0	0.37	0.645	12.0	0.968	0.05	0.8
56	10.54	7.21	18.65	9660	631	9681	9673	375.9	1539	0.159	0.565	0.00703	0.825	9.1	0.28	0.635	12.2	0.953	0.04	0.9
57	10.73	7.23	18.85	9660	445	9670	9667	251.1	1558	0.161	0.567	0.00471	0.840	9.2	0.19	0.629	12.3	0.944	0.03	0.9
58	10.94	7.23	19.05	9660	259	9663	9663	126.3	1561	0.162	0.568	0.00237	0.846	9.3	0.10	0.628	12.4	0.941	0.01	0.9
59	11.13	7.24	19.25	9660	73	9660	9660	-108.9	1548	0.160	0.569	0.00205	0.842	9.3	0.08	0.630	12.4	0.945	0.01	0.9
60	11.34	7.24	19.45	9660	-113	9661	9660	68.9	1497	0.155	0.572	0.00131	0.825	9.2	0.05	0.640	12.3	0.960	0.01	0.8
61	11.54	7.23	19.65	9660	-299	9665	9663	-166.2	1503	0.156	0.569	0.00313	0.818	9.1	0.13	0.641	12.2	0.961	0.02	0.8
62	11.73	7.22	19.85	9660	-485	9672	9668	-291.0	1471	0.152	0.568	0.00547	0.798	9.0	0.22	0.649	12.0	0.974	0.03	0.8
63	11.94	7.21	20.06	9660	-671	9683	9674	-415.6	1423	0.147	0.567	0.00780	0.768	8.8	0.30	0.662	11.7	0.992	0.04	0.8
64	12.13	7.20	20.26	9660	-857	9698	9683	-540.2	1359	0.140	0.566	0.01010	0.729	8.6	0.38	0.678	11.4	1.000	0.06	0.8
65	12.34	7.18	20.46	9660	-1043	9716	9693	-664.9	1279	0.132	0.564	0.01239	0.680	8.3	0.46	0.699	11.0	1.000	0.07	0.7
66	12.54	7.15	20.66	9660	-1230	9738	9706	-789.5	1182	0.122	0.562	0.01464	0.623	8.0	0.52	0.723	10.6	1.000	0.08	0.7
67	12.73	7.12	20.86	9660	-1416	9763	9720	-913.7	1070	0.110	0.560	0.01685	0.558	7.7	0.58	0.751	10.0	1.000	0.09	0.6
68	12.94	7.09	21.07	9660	-1603	9792	9737	-1038.0	941	0.097	0.558	0.01902	0.485	7.3	0.62	0.783	9.5	1.000	0.11	0.5
69	13.13	7.06	21.27	9660	-1790	9824	9756	-1162.1	796	0.082	0.555	0.02115	0.404	7.0	0.66	0.818	8.8	1.000	0.12	0.4
70	13.34	7.02	21.48	9660	-1978	9860	9776	-1286.0	634	0.065	0.552	0.02323	0.317	6.6	0.70	0.856	8.1	1.000	0.13	0.3
71	13.54	6.98	21.68	9660	-2166	9900	9799	-1409.7	456	0.047	0.549	0.02525	0.224	6.3	0.72	0.898	7.4	1.000	0.14	0.2
72	13.73	6.93	21.89	9660	-2354	9943	9824	-1533.1	260	0.027	0.545	0.02722	0.126	5.9	0.74	0.942	6.6	1.000	0.16	0.1
73	13.94	6.88	22.10	9660	-2525	9985	9849	-1639.6	48	0.005	0.541	0.02883	0.023	5.6	0.75	0.989	5.7	1.000	0.17	0.0
74	14.13	6.83	22.31	9660	-2578	9998	9865	-1627.4	-164	-0.017	0.536	0.02832	0.076	5.7	0.75	0.965	6.1	1.000	0.16	0.1
75	14.34	6.77	22.53	9660	-2632	10012	9881	-1614.8	-365	-0.037	0.531	0.02779	0.165	5.9	0.77	0.922	6.7	1.000	0.16	0.2
76	14.54	6.72	22.74	9660	-2686	10026	9897	-1602.5	-554	-0.056	0.526	0.02726	0.246	6.1	0.79	0.883	7.3	1.000	0.16	0.3

77	14.73	6.66	22.96	9660	-2763	10047	9917	-1613.1	-735	-0.074	0.521	0.02710	0.318	6.3	0.82	0.847	7.8	1.000	0.16	0.3
78	14.94	6.60	23.18	9660	-2842	10069	9938	-1624.2	-910	-0.092	0.515	0.02694	0.384	6.5	0.85	0.814	8.2	1.000	0.16	0.4
79	15.13	6.54	23.40	9660	-2922	10092	9959	-1635.1	-1079	-0.108	0.509	0.02675	0.443	6.7	0.88	0.783	8.6	1.000	0.16	0.5
80	15.34	6.48	23.63	9660	-3002	10116	9981	-1645.8	-1241	-0.124	0.503	0.02655	0.495	6.9	0.90	0.754	9.0	1.000	0.16	0.5
81	15.54	6.42	23.86	9660	-3083	10140	10004	-1656.4	-1396	-0.140	0.497	0.02633	0.541	7.0	0.93	0.728	9.3	1.000	0.17	0.6
82	15.73	6.35	24.09	9660	-3165	10165	10028	-1666.7	-1545	-0.154	0.491	0.02609	0.580	7.2	0.95	0.704	9.5	1.000	0.17	0.6
83	15.94	6.29	24.32	9660	-3247	10191	10052	-1676.7	-1688	-0.168	0.484	0.02584	0.614	7.3	0.97	0.683	9.7	1.000	0.17	0.6
84	16.14	6.22	24.56	9660	-3330	10218	10078	-1686.6	-1823	-0.181	0.477	0.02557	0.642	7.4	0.99	0.664	9.9	0.996	0.17	0.7
85	16.34	6.15	24.80	9660	-3414	10245	10011	-2179.2	-1948	-0.195	0.463	0.03226	0.654	7.4	1.28	0.647	9.8	0.970	0.22	0.7
86	16.54	6.08	25.03	9660	-3498	10274	10118	-1780.6	-2171	-0.215	0.471	0.02652	0.738	8.0	1.12	0.608	10.6	0.912	0.18	0.8
87	16.73	6.00	25.26	9660	-3583	10303	10030	-2357.5	-2295	-0.229	0.456	0.03427	0.743	7.9	1.49	0.592	10.5	0.888	0.24	0.8
88	16.93	5.93	25.49	9660	-3669	10333	10076	-2291.0	-2535	-0.252	0.460	0.03347	0.829	8.6	1.56	0.549	11.5	0.824	0.23	0.9
89	17.14	5.85	25.72	9660	-3756	10364	10274	-1365.7	-2748	-0.267	0.478	0.02032	0.932	9.6	1.02	0.512	12.8	0.768	0.13	1.0
90	17.34	5.77	25.97	9660	-3843	10396	10317	-1285.5	-2762	-0.268	0.465	0.01854	0.880	9.1	0.90	0.527	12.1	0.790	0.12	0.9
91	17.54	5.69	26.26	9660	-3932	10430	10360	-1199.1	-2748	-0.265	0.452	0.01673	0.820	8.5	0.79	0.546	11.3	0.819	0.12	0.9
92	17.73	5.61	26.55	9660	-4022	10464	10405	-1106.7	-2707	-0.260	0.438	0.01491	0.753	7.9	0.67	0.570	10.5	0.856	0.11	0.8
93	17.93	5.53	26.85	9660	-4113	10499	10451	-1007.0	-2635	-0.252	0.424	0.01307	0.680	7.3	0.56	0.599	9.7	0.898	0.10	0.7
94	18.14	5.44	27.17	9660	-4206	10536	10498	-899.0	-2531	-0.241	0.409	0.01122	0.604	6.7	0.46	0.631	8.9	0.947	0.09	0.6
95	18.34	5.35	27.50	9660	-4301	10574	10545	-782.0	-2394	-0.227	0.395	0.00937	0.527	6.1	0.36	0.667	8.1	1.000	0.07	0.6
96	18.54	5.26	27.84	9660	-4397	10614	10593	-653.8	-2220	-0.210	0.380	0.00751	0.449	5.5	0.27	0.705	7.4	1.000	0.06	0.5
97	18.73	5.17	28.20	9660	-4495	10655	10642	-513.7	-2009	-0.189	0.366	0.00565	0.373	5.0	0.19	0.745	6.6	1.000	0.05	0.4
98	18.93	5.08	28.58	9660	-4595	10697	10691	-359.1	-1757	-0.164	0.352	0.00378	0.298	4.6	0.12	0.788	5.9	1.000	0.03	0.3
99	19.14	4.98	28.97	9660	-4697	10741	10740	-188.5	-1462	-0.136	0.338	0.00190	0.227	4.2	0.06	0.832	5.2	1.000	0.02	0.3
100	19.34	4.88	29.38	9660	-4801	10787	10787	1.5	-1122	-0.104	0.324	0.00001	0.159	3.8	0.00	0.877	4.6	1.000	0.00	0.2
101	19.54	4.78	29.81	9660	-4907	10835	10833	214.5	-733	-0.068	0.311	0.00197	0.095	3.5	0.05	0.924	3.9	1.000	0.02	0.1
102	19.73	4.68	30.27	9660	-5016	10885	10875	454.2	-293	-0.027	0.298	0.00399	0.035	3.2	0.11	0.971	3.3	1.000	0.04	0.0
103	19.93	4.57	30.76	9660	-5128	10937	10912	726.8	200	0.018	0.286	0.00610	0.022	3.0	0.16	0.981	3.1	1.000	0.07	0.0
104	20.14	4.47	31.27	9660	-5242	10991	10990	121.6	788	0.072	0.262	0.00093	0.070	2.9	0.03	0.933	3.2	1.000	0.01	0.1
105	20.34	4.36	31.79	9660	-5360	11047	10835	2156.7	1066	0.098	0.281	0.01789	0.112	3.2	0.51	0.900	3.7	1.000	0.20	0.1
106	20.54	4.24	32.38	9660	-5481	11106	11091	-581.9	2309	0.208	0.224	0.00376	0.148	2.8	0.12	0.835	3.4	1.000	0.05	0.2
107	20.64	4.19	32.88	9660	-5543	11137	11117	671.2	2549	0.229	0.232	0.00448	0.174	2.9	0.14	0.813	3.7	1.000	0.06	0.2
108	20.73	4.13	33.18	9660	-5605	11168	10863	2596.3	2411	0.222	0.254	0.01942	0.207	3.3	0.63	0.797	4.2	1.000	0.24	0.3
109	20.84	4.07	33.52	9660	-5669	11201	10736	3192.2	2692	0.251	0.254	0.02421	0.237	3.4	0.81	0.767	4.4	1.000	0.30	0.3
110	20.93	4.01	33.93	9660	-5734	11234	10532	3908.1	2914	0.277	0.257	0.03057	0.273	3.6	1.07	0.735	4.7	1.000	0.37	0.5
111	21.04	3.95	34.41	9660	-5800	11268	10196	4796.8	3002	0.294	0.266	0.04000	0.320	3.9	1.47	0.699	5.2	1.000	0.47	1.1
112	21.14	3.89	34.96	9660	-5869	11303	9596	5973.0	2785	0.290	0.288	0.05739	0.394	4.5	2.24	0.658	6.0	0.987	0.62	1.0
113	21.23	3.83	35.66	9660	-5939	11340	7763	8265.9	1259	0.162	0.478	0.16300	0.751	8.1	6.89	0.608	10.8	0.912	1.06	1.0
114	21.34	3.77	37.03	9660	-6013	11379	9660	-6013.3	12131	1.256	0.098	0.01951	0.196	2.0	1.00	0.500	2.7	0.751	0.62	0.8
115	21.60	3.60	38.04	9660	-6220	11489	9660	-6220.0	10840	1.122	0.101	0.02077	0.185	1.9	0.99	0.541	2.6	0.811	0.64	0.8
116	21.87	3.43	38.31	9660	-6427	11602	9660	-6426.6	9493	0.983	0.104	0.02212	0.172	1.8	0.97	0.585	2.4	0.878	0.67	0.8
117	22.14	3.25	38.58	9660	-6633	11718	9660	-6633.2	8456	0.875	0.107	0.02358	0.164	1.8	0.98	0.618	2.4	0.928	0.69	0.8
118	22.40	3.06	38.84	9660	-6840	11836	9660	-6839.6	7388	0.765	0.113	0.02565	0.159	1.8	1.02	0.648	2.4	0.973	0.71	0.8
119	22.67	2.99	39.11	9660	-196	9662	9660	-195.8	9061	0.938	0.120	0.00078	0.220	2.3	0.04	0.542	3.0	0.814	0.02	0.5
120	22.94	2.98	39.38	9660	-370	9667	9660	-370.0	7378	0.764	0.113	0.00139	0.159	1.8	0.05	0.649	2.4	0.973	0.04	0.4
121	23.20	2.97	39.64	9660	-544	9675	9660	-544.4	6501	0.673	0.107	0.00194	0.126	1.6	0.07	0.707	2.1	1.000	0.06	0.3
122	23.47	2.95	39.91	9660	-719	9687	9660	-718.9	5602	0.580	0.104	0.00247	0.102	1.4	0.08	0.755	1.9	1.000	0.07	0.3
123	23.74	2.93	40.18	9660	-893	9701	9660	-893.5	4680	0.485	0.101	0.00298	0.080	1.3	0.10	0.802	1.7	1.000	0.09	0.2
124	24.00	2.90	40.45	9660	-1068	9719	2411	-9415.1	329	0.136	0.069	0.08653	0.043	0.8	2.63	0.846	1.0	1.000	3.91	1.0
125	24.11	4.60	41.42	6160	3369	7021	5786	-3977.1	4119	0.712	0.159	0.03501	0.489	7.1	3.88	0.232	9.4	0.348	0.69	3.4
126	24.20	4.66	42.79	6160	3311	6994	6179	-3274.6	4845	0.784	0.150	0.02551	0.450	6.1	2.61	0.251	8.2	0.377	0.53	1.5
127	24.30	4.71	43.50	6160	3255	6967	6404	-2744.5	5182	0.809	0.148	0.02026	0.433	5.7	1.95	0.267	7.6	0.401	0.43	1.1
128	24.41	4.76	44.05	6160	3201	6942	6543	-2318.5	5319	0.813	0.147	0.01671	0.423	5.4	1.52	0.282	7.2	0.423	0.35	1.0
129	24.50	4.82	44.52	6160	3148	6918	6633	-1964.8	5339	0.805	0.148	0.01403	0.417	5.2	1.22	0.295	6.9	0.443	0.30	0.9
130	24.61	4.87	44.94	6160	3096	6894	6848	-794.5	5965	0.871	0.139	0.00515	0.384	4.6	0.43	0.308	6.2	0.462	0.12	0.8
131	24.70	4.92	45.28	6160	3045	6872	6755	-1259.9	5416	0.802	0.147	0.00878	0.403	4.8	0.71	0.315	6.4	0.473	0.19	0.8
132	24.80	4.96	45.58	6160	2995	6850	6808	-749.3	5488	0.806	0.145	0.00512	0.392	4.6	0.40	0.325	6.1	0.488	0.11	0.8
133	25.00	5.06	45.97	6160	2897	6807	6791	-466.8	5383	0.793	0.145	0.00319	0.386	4.5	0.24	0.335	5.9	0.502	0.07	0.8
134	25.20	5.15	46.43	6160	2802	6767	6712	-861.1	4812	0.717	0.155	0.00637	0.403	4.5	0.47	0.350	6.1	0.526	0.13	0.8
135	25.41	5.24	46.94	6160	2710	6730	6692	-713.8	4439	0.663	0.161	0.00551	0.405	4.5	0.38	0.372	5.9	0.558	0.11	0.8
136	25.61	5.33	47.46	6160	2620	6694	6668	-585.9	4082	0.612	0.168	0.00472	0.407	4.4	0.31	0.395	5.8	0.592	0.09	0.7
137	25.80	5.41	47.94	6160	2533	6661	6644	-473.7	3742	0.563	0.175	0.00399	0.407	4.3	0.24	0.418	5.7	0.627	0.07	0.7
138	26.00	5.49	48.40	6160	2449	6629	6618	-374.8	3421	0.517	0.182	0.00330	0.406	4.2	0.19	0.443	5.6	0.664	0.06	0.7
139	26.20	5.57	48.83	6160	2367	6599	6593	-287.1	3118	0.473	0.189	0.00264	0.403	4.2	0.14	0.468	5.5	0.702	0.04	0.7
140	26.41	5.65	49.24	6160	2287	6571	6568	-208.5	2834	0.432	0.196	0.00200	0.398	4.1	0.10	0.494	5.5	0.740	0.03	0.6
141	26.61	5.72	49.64	6160	2210	6544	6543	-138.0	2568	0.393	0.204	0.00138	0.391	4.0	0.07	0.520	5.4	0.780	0.02	0.6
142	26.80	5.79	50.01	6160	2134	6519	6519	-74.3	2320	0.356	0.211	0.00077	0.383	4.0	0.04	0.547	5.3	0.821	0.01	0.6
143	27.00	5.86	50.37	6160	2060	6495	6495	-16.4	2089	0.322	0.219	0.00018	0.372	3.9	0.01	0.575	5.2	0.862	0.00	0.5
144	27.20	5.92	50.71	6160	1988	6473	6473	36.2	1875	0.290	0.226	0.00041	0.360	3.9	0.02	0.603	5.1	0.904	0.01	0.5
145	27.41	5.99	51.04	6160	1917	6451	6451	84.5	1677	0.260	0.234	0.00098	0.345	3.8	0.04	0.631	5.1	0.946	0.01	0.5
146	27.61	6.05	51.36	6160	1848	6431	6430	128.9	1493	0.232	0.241	0.00154	0.328	3.8	0.06	0.659	5.0	0.988	0.02	0.5
147	27.80	6.11	51.66	6160	1780	6412	6410	170.2	1325	0.207	0.248	0.00210	0.310	3.7	0.08	0.687	4.9	1.000	0.03	0.4
148	28.00	6.16	51.96	6160	1713	6394	6390	208.2	1171	0.183	0.254	0.00265	0.291	3.7	0.10	0.714	4.9	1.000	0.03	0.4
149	28.20	6.22	52.24	6160	1648	6377	6283	1086.9	1038	0.165	0.252	0.01392	0.261	3.5	0.48	0.741	4.6	1.000	0.17	0.4
150	28.41	6.27	52.48	6160	1583	6360	6303	849.5	1080	0.171	0.249	0.01075	0.265	3.5	0.38	0.734	4.6	1.000	0.13	0.4
151	28.61	6.32	52.70	6160	1519	6345	6333	387.3	1076	0.170	0.252	0.00493	0.267	3.5	0.17	0.735	4.6	1.000	0.06	0.4
152	28.80	6.37	52.93	6160	1456	6330	6319	371.3	989	0.157	0.255	0.00480	0.253	3.5	0.16	0.752	4.6	1.000	0.06	0.3
153	29.00	6.42	53.18	6160	1393	6316	6306	355.5	905	0.144	0.259	0.00466	0.239	3.5	0.16	0.769	4.5	1.000	0.06	0.3
154	29.20	6.46	53.42	6160	1332	6302	6293	339.8	824	0.131	0.262	0.00452	0.224	3.4	0.15	0.786	4.4	1.000	0.05	0.3
155	29.41	6.50	53.66	6160	1271	6290	6281	324.3	746	0.119	0.265	0.00438	0.209	3.4	0.14	0.803	4.3	1.000	0.05	0.3
156	29.61	6.54	53.89	6160	1211	6278	6270	308.9	672	0.107	0.268	0.00423	0.193	3.4	0.13	0.820	4.2	1.000	0.05	0.2
157	29.80	6.58	54.13	6160	1151	6267	6260	293.7	600	0.096	0.271	0.00407	0.177	3.3	0.12	0.837	4.2	1.000	0.05	0.2

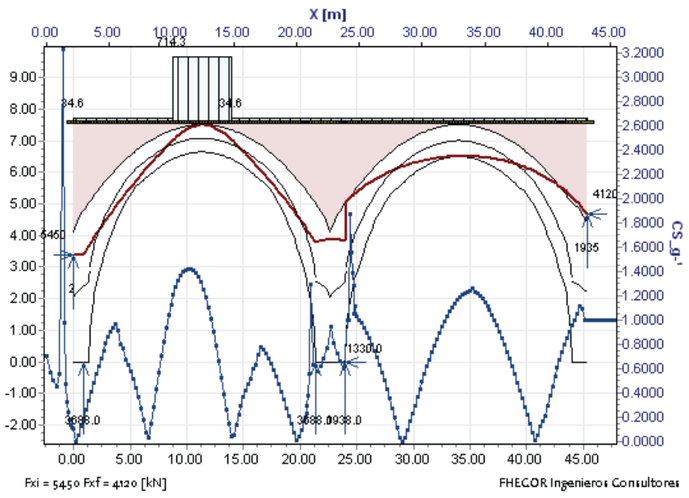
158	30.00	6.62	54.36	6160	1093	6256	6250	278.6	531	0.085	0.274	0.00392	0.161	3.3	0.12	0.854	4.1	1.000	0.04	0.2
159	30.20	6.65	54.58	6160	1035	6246	6241	263.8	466	0.075	0.277	0.00375	0.144	3.3	0.11	0.870	4.0	1.000	0.04	0.2
160	30.41	6.69	54.81	6160	977	6237	6232	249.0	403	0.065	0.280	0.00358	0.128	3.2	0.10	0.886	3.9	1.000	0.04	0.2
161	30.61	6.72	55.03	6160	920	6228	6224	234.5	343	0.055	0.283	0.00341	0.112	3.2	0.10	0.902	3.8	1.000	0.04	0.1
162	30.80	6.74	55.25	6160	864	6220	6216	220.0	287	0.046	0.286	0.00324	0.095	3.2	0.09	0.917	3.7	1.000	0.04	0.1
163	31.00	6.77	55.47	6160	808	6213	6209	205.8	233	0.038	0.288	0.00306	0.079	3.2	0.08	0.932	3.6	1.000	0.03	0.1
164	31.20	6.80	55.69	6160	753	6206	6203	191.7	183	0.029	0.291	0.00288	0.063	3.2	0.08	0.946	3.5	1.000	0.03	0.1
165	31.41	6.82	55.90	6160	698	6199	6197	177.6	135	0.022	0.293	0.00269	0.048	3.1	0.07	0.959	3.4	1.000	0.03	0.1
166	31.61	6.84	56.11	6160	644	6194	6191	163.8	91	0.015	0.295	0.00250	0.032	3.1	0.07	0.973	3.3	1.000	0.03	0.0
167	31.80	6.86	56.32	6160	590	6188	6186	150.1	49	0.008	0.297	0.00231	0.018	3.1	0.06	0.985	3.2	1.000	0.02	0.0
168	32.01	6.88	56.53	6160	536	6183	6182	136.5	11	0.002	0.299	0.00211	0.004	3.1	0.05	0.997	3.1	1.000	0.02	0.0
169	32.20	6.90	56.74	6160	482	6179	6178	123.0	-25	-0.004	0.301	0.00192	0.009	3.1	0.05	0.992	3.2	1.000	0.02	0.0
170	32.41	6.91	56.94	6160	429	6175	6174	109.6	-57	-0.009	0.303	0.00172	0.022	3.2	0.04	0.982	3.3	1.000	0.02	0.0
171	32.60	6.93	57.15	6160	377	6172	6171	96.4	-86	-0.014	0.304	0.00152	0.033	3.2	0.04	0.973	3.4	1.000	0.02	0.0
172	32.80	6.94	57.35	6160	324	6169	6168	83.1	-113	-0.018	0.305	0.00132	0.043	3.3	0.04	0.964	3.5	1.000	0.01	0.1
173	33.01	6.95	57.55	6160	272	6166	6166	69.9	-136	-0.022	0.306	0.00111	0.053	3.3	0.03	0.957	3.6	1.000	0.01	0.1
174	33.20	6.95	57.76	6160	219	6164	6164	56.9	-157	-0.025	0.307	0.00091	0.061	3.3	0.02	0.950	3.6	1.000	0.01	0.1
175	33.41	6.96	57.96	6160	167	6162	6162	43.9	-174	-0.028	0.308	0.00070	0.068	3.3	0.02	0.945	3.7	1.000	0.01	0.1
176	33.60	6.97	58.16	6160	116	6161	6161	31.0	-188	-0.031	0.309	0.00050	0.074	3.4	0.01	0.940	3.7	1.000	0.01	0.1
177	33.80	6.97	58.36	6160	64	6160	6160	-52.3	-199	-0.032	0.309	0.00084	0.079	3.4	0.02	0.936	3.8	1.000	0.01	0.1
178	34.01	6.97	58.56	6160	12	6160	6159	127.8	-221	-0.036	0.311	0.00206	0.088	3.4	0.06	0.929	3.9	1.000	0.02	0.1
179	34.20	6.97	58.76	6160	-40	6160	6160	44.6	-194	-0.032	0.309	0.00072	0.077	3.4	0.02	0.938	3.8	1.000	0.01	0.1
180	34.41	6.97	58.96	6160	-92	6161	6161	31.8	-178	-0.029	0.309	0.00051	0.070	3.4	0.01	0.943	3.7	1.000	0.01	0.1
181	34.60	6.96	59.16	6160	-144	6162	6162	18.9	-159	-0.026	0.308	0.00030	0.063	3.3	0.01	0.949	3.6	1.000	0.00	0.1
182	34.80	6.96	59.36	6160	-196	6163	6163	6.0	-137	-0.022	0.307	0.00010	0.054	3.3	0.00	0.956	3.6	1.000	0.00	0.1
183	35.01	6.95	59.56	6160	-248	6165	6165	-7.1	-112	-0.018	0.306	0.00011	0.044	3.3	0.00	0.964	3.5	1.000	0.00	0.1
184	35.20	6.94	59.77	6160	-300	6167	6167	-20.1	-84	-0.014	0.305	0.00032	0.032	3.2	0.01	0.973	3.4	1.000	0.00	0.0
185	35.41	6.93	59.97	6160	-353	6170	6170	-33.1	-53	-0.009	0.304	0.00052	0.020	3.2	0.01	0.983	3.3	1.000	0.01	0.0
186	35.60	6.92	60.17	6160	-406	6173	6173	-46.3	-19	-0.003	0.303	0.00073	0.007	3.1	0.02	0.994	3.2	1.000	0.01	0.0
187	35.80	6.90	60.38	6160	-459	6177	6177	-59.6	18	0.003	0.301	0.00093	0.007	3.1	0.02	0.994	3.1	1.000	0.01	0.0
188	36.01	6.89	60.58	6160	-512	6181	6181	-72.8	58	0.009	0.299	0.00113	0.021	3.1	0.03	0.982	3.2	1.000	0.01	0.0
189	36.20	6.87	60.79	6160	-566	6186	6185	-86.3	102	0.016	0.297	0.00133	0.037	3.2	0.04	0.969	3.3	1.000	0.01	0.0
190	36.41	6.85	61.00	6160	-620	6191	6190	-99.7	148	0.024	0.295	0.00152	0.053	3.2	0.04	0.955	3.4	1.000	0.02	0.1
191	36.60	6.83	61.21	6160	-674	6197	6196	-113.4	197	0.032	0.293	0.00172	0.069	3.2	0.05	0.941	3.5	1.000	0.02	0.1
192	36.80	6.81	61.42	6160	-729	6203	6202	-127.1	249	0.040	0.291	0.00191	0.086	3.2	0.05	0.926	3.7	1.000	0.02	0.1
193	37.01	6.78	61.63	6160	-784	6210	6208	-140.8	305	0.049	0.288	0.00209	0.103	3.3	0.06	0.911	3.8	1.000	0.02	0.1
194	37.20	6.76	61.85	6160	-840	6217	6215	-154.9	363	0.058	0.286	0.00228	0.121	3.3	0.07	0.895	3.9	1.000	0.02	0.1
195	37.41	6.73	62.07	6160	-897	6225	6223	-168.9	424	0.068	0.283	0.00246	0.138	3.3	0.07	0.878	4.0	1.000	0.03	0.2
196	37.60	6.70	62.29	6160	-953	6233	6231	-183.2	488	0.078	0.280	0.00264	0.155	3.3	0.08	0.862	4.1	1.000	0.03	0.2
197	37.80	6.67	62.51	6160	-1011	6242	6239	-197.5	556	0.089	0.278	0.00281	0.173	3.4	0.09	0.844	4.2	1.000	0.03	0.2
198	38.01	6.63	62.73	6160	-1069	6252	6248	-212.0	626	0.100	0.275	0.00298	0.190	3.4	0.09	0.827	4.3	1.000	0.03	0.2
199	38.20	6.60	62.96	6160	-1128	6262	6258	-226.6	700	0.112	0.272	0.00315	0.207	3.4	0.10	0.810	4.4	1.000	0.04	0.3
200	38.41	6.56	63.19	6160	-1187	6273	6269	-241.4	776	0.124	0.268	0.00331	0.223	3.5	0.11	0.792	4.5	1.000	0.04	0.3
201	38.60	6.52	63.43	6160	-1247	6285	6280	-256.2	855	0.136	0.265	0.00346	0.240	3.5	0.11	0.774	4.6	1.000	0.04	0.3
202	38.80	6.48	63.66	6160	-1308	6297	6291	-271.3	938	0.149	0.262	0.00362	0.255	3.6	0.12	0.756	4.7	1.000	0.04	0.3
203	39.01	6.44	63.90	6160	-1370	6310	6304	-286.3	1023	0.162	0.259	0.00376	0.271	3.6	0.13	0.739	4.7	1.000	0.05	0.4
204	39.20	6.39	64.14	6160	-1432	6324	6317	-301.6	1112	0.176	0.255	0.00390	0.285	3.6	0.14	0.721	4.8	1.000	0.05	0.4
205	39.41	6.34	64.39	6160	-1495	6339	6293	-762.3	1210	0.192	0.248	0.00961	0.294	3.6	0.35	0.703	4.8	1.000	0.12	0.4
206	39.60	6.29	64.62	6160	-1559	6354	6275	-999.0	1214	0.193	0.248	0.01261	0.296	3.6	0.46	0.701	4.8	1.000	0.16	0.4
207	39.80	6.24	64.84	6160	-1624	6370	6369	-121.6	1165	0.183	0.261	0.00160	0.308	3.8	0.06	0.706	5.1	1.000	0.02	0.4
208	40.01	6.19	65.08	6160	-1689	6387	6387	-82.8	1309	0.205	0.255	0.00106	0.328	3.9	0.04	0.679	5.1	1.000	0.01	0.4
209	40.20	6.13	65.36	6160	-1756	6405	6405	-40.6	1466	0.229	0.249	0.00050	0.346	3.9	0.02	0.652	5.2	0.977	0.01	0.5
210	40.41	6.07	65.66	6160	-1824	6424	6424	4.6	1637	0.255	0.242	0.00006	0.364	4.0	0.00	0.624	5.3	0.936	0.00	0.5
211	40.60	6.01	65.96	6160	-1893	6444	6444	53.8	1822	0.283	0.235	0.00063	0.379	4.0	0.03	0.596	5.4	0.894	0.01	0.5
212	40.80	5.95	66.28	6160	-1964	6465	6465	107.5	2022	0.313	0.227	0.00121	0.393	4.1	0.05	0.568	5.5	0.853	0.02	0.6
213	41.01	5.89	66.61	6160	-2036	6488	6486	166.4	2237	0.345	0.220	0.00181	0.404	4.2	0.09	0.541	5.6	0.811	0.03	0.6
214	41.20	5.82	66.95	6160	-2110	6511	6507	231.0	2467	0.379	0.213	0.00242	0.413	4.2	0.12	0.514	5.7	0.771	0.04	0.6
215	41.41	5.75	67.31	6160	-2186	6536	6529	302.4	2714	0.416	0.205	0.00304	0.421	4.3	0.16	0.487	5.8	0.731	0.05	0.6
216	41.60	5.68	67.68	6160	-2264	6563	6552	382.0	2976	0.454	0.198	0.00369	0.426	4.4	0.21	0.462	5.9	0.693	0.06	0.7
217	41.80	5.60	68.08	6160	-2343	6591	6574	470.7	3254	0.495	0.191	0.00437	0.430	4.5	0.26	0.437	6.0	0.655	0.07	0.7
218	42.01	5.52	68.49	6160	-2425	6620	6596	570.5	3548	0.538	0.184	0.00508	0.432	4.6	0.32	0.412	6.1	0.619	0.09	0.7
219	42.20	5.44	68.92	6160	-2510	6652	6616	683.5	3857	0.583	0.177	0.00584	0.432	4.7	0.39	0.389	6.2	0.584	0.10	0.7
220	42.41	5.36	69.38	6160	-2596	6685	6635	812.1	4179	0.630	0.170	0.00666	0.431	4.8	0.47	0.367	6.4	0.550	0.12	0.8
221	42.60	5.28	69.86	6160	-2686	6720	6651	959.9	4512	0.678	0.164	0.00756	0.429	4.9	0.56	0.345	6.5	0.518	0.14	0.8
222	42.80	5.19	70.38	6160	-2778	6758	6733	570.8	5159	0.766	0.151	0.00411	0.409	4.8	0.33	0.324	6.4	0.486	0.08	0.8
223	43.01	5.10	70.89	6160	-2874	6797	6797	33.4	5790	0.852	0.140	0.00022	0.388	4.7	0.02	0.309	6.2	0.464	0.00	0.8
224	43.20	5.00	71.35	6160	-2971	6839	6839	97.1	6044	0.884	0.138	0.00063	0.386	4.7	0.05	0.300	6.3	0.451	0.01	0.8
225	43.30	4.95	71.70	6160	-3021	6861	6807	856.8	5907	0.868	0.142	0.00571	0.402	5.0	0.50	0.291	6.7	0.436	0.13	0.8
226	43.41	4.90	72.00	6160	-3072	6884	6581	2019.6	5142	0.781	0.154	0.01510	0.441	5.6	1.37	0.284	7.4	0.425	0.31	0.9
227	43.51	4.85	72.34	6160	-3124	6907	6487	2370.8	5080	0.783	0.154	0.01798	0.448	5.8	1.70	0.272	7.7	0.408	0.37	1.0
228	43.60	4.80	72.76	6160	-3177	6931	6343	2793.6	4897	0.772	0.155	0.02185	0.459	6.1	2.16	0.260	8.2	0.389	0.44	1.2
229	43.70	4.75	73.23	6160	-3231	6956	6113	3319.1	4508	0.737	0.159	0.02768	0.480	6.6	2.89	0.246	8.9	0.369	0.54	1.7
230	43.80	4.70	73.78	6160	-3287	6982	5713	4014.1	3728	0.653	0.172	0.03857	0.528	7.6	4.28	0.231	10.2	0.347	0.70	5.4
231	43.91	4.64	74.48	6160	-3346	7010	4518	5359.9	1470	0.325	0.278	0.10570	0.876	13.4	12.73	0.213	17.9	0.320	1.19	1.0
232	44.01	4.59	75.86	6160	-3408	7040	6160	-3408.0	12772	2.073	0.062	0.01106	0.206	3.7	1.62	0.175	4.9	0.263	0.55	1.1
233	44.27	4.44	76.87	6160	-3583	7126	6160	-3582.8	12056	1.957	0.063	0.01179	0.200	3.1	1.44	0.210	4.1	0.316	0.58	1.0
234	44.54	4.29	77.13	6160	-757	6206	6160	-757.4	11396	1.850	0.064	0.00253	0.195	2.7	0.27	0.243	3.6	0.364	0.12	0.8
235	44.81	4.26	77.40	6160	-932	6230	6160	-932.1	11621	1.887	0.066	0.00321	0.211	3.3	0.40	0.204	4.4	0.306	0.15	0.9
236	45.07	4.21	77.67	6160	-1107	6259	6160	-1106.6	11815	1.918	0.068	0.00393	0.229	4.3	0.62	0.164	5.7	0.246	0.18	0.9
237	45.34	4.16	77.93	6160	-1281	6292	6160	-1280.9	11977	1.944	0.071	0.00471	0.249	5.9	0.99	0.123	7.9	0.184	0.21	0.9

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

8_ELU_Multiarco __Mecanismo_Carro clave __BEFECT_Vía simple



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	1.910	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	1.910	
Valor final	45.340	0.000	4.433	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.850	0.000	0.00	3688.00
	2	21.335	0.000	0.00	3688.00
	3	23.000	0.000	0.00	0.00
	4	24.005	0.000	-1330.00	1938.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.76	34.56	34.56
	2	8.76	13.91	714.26	714.26
	3	13.91	45.34	34.56	34.56

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	3.40	5450.00	1.70
Valor final	4.68	4120.00	1935.40

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	3.40	0.00	5450	2	5450	5450	1.7	7358	1.350	0.068	0.00001	0.179	2.0	0.00	0.341	2.7	0.512	0.00	0.7
2	0.27	3.40	0.00	5450	-99	5451	5450	-98.8	6438	1.181	0.063	0.00036	0.134	1.4	0.02	0.467	1.8	0.701	0.02	0.6
3	0.53	3.39	0.27	5450	-200	5454	5450	-199.5	5972	1.096	0.061	0.00071	0.116	1.2	0.03	0.522	1.6	0.784	0.04	0.5
4	0.80	3.38	0.53	5450	-300	5458	5450	-300.3	5493	1.008	0.059	0.00103	0.100	1.0	0.05	0.575	1.4	0.862	0.06	0.5
5	1.07	3.51	0.80	5450	3287	6364	5450	3286.9	5805	1.065	0.057	0.01097	0.099	1.0	0.50	0.564	1.4	0.846	0.60	0.6
6	1.33	3.67	1.07	5450	3186	6313	4905	-3974.3	1996	0.407	0.141	0.03653	0.258	2.7	1.73	0.541	3.6	0.812	0.81	3.2
7	1.44	3.73	2.05	5450	3150	6295	5271	-3442.3	1662	0.315	0.145	0.03030	0.197	2.3	1.18	0.660	3.0	0.990	0.65	1.0
8	1.53	3.78	3.42	5450	3118	6279	5624	-2792.3	1668	0.297	0.137	0.02175	0.155	2.0	0.78	0.717	2.6	1.000	0.50	0.5
9	1.64	3.84	4.12	5450	3087	6264	5827	-2297.9	1522	0.261	0.134	0.01697	0.127	1.8	0.57	0.764	2.4	1.000	0.39	0.3
10	1.74	3.90	4.67	5450	3057	6249	5954	-1897.2	1313	0.221	0.134	0.01367	0.104	1.7	0.44	0.805	2.2	1.000	0.32	0.2
11	1.83	3.95	5.15	5450	3029	6235	6036	-1561.5	1081	0.179	0.135	0.01115	0.085	1.6	0.34	0.843	2.0	1.000	0.26	0.2
12	1.94	4.01	5.56	5450	3001	6222	6203	-483.8	949	0.153	0.126	0.00314	0.061	1.5	0.09	0.878	1.8	1.000	0.08	0.1
13	2.04	4.06	5.90	5450	2974	6209	6145	-890.6	729	0.119	0.134	0.00620	0.054	1.5	0.18	0.899	1.8	1.000	0.14	0.1
14	2.13	4.12	6.20	5450	2948	6196	5819	-2127.7	401	0.069	0.158	0.01854	0.047	1.8	0.51	0.926	2.0	1.000	0.37	0.1
15	2.33	4.22	6.73	5450	2898	6172	6171	-121.1	-26	-0.004	0.140	0.00088	0.002	1.4	0.02	0.996	1.5	1.000	0.02	0.0
16	2.54	4.33	7.32	5450	2850	6150	6134	-446.8	-292	-0.048	0.150	0.00351	0.028	1.6	0.09	0.954	1.8	1.000	0.07	0.1
17	2.73	4.43	7.83	5450	2804	6129	6123	-278.8	-638	-0.104	0.157	0.00229	0.066	1.8	0.07	0.895	2.1	1.000	0.05	0.1
18	2.94	4.53	8.35	5450	2760	6109	6108	-128.1	-947	-0.155	0.165	0.00111	0.108	2.0	0.03	0.836	2.5	1.000	0.02	0.2
19	3.13	4.64	8.84	5450	2719	6091	6091	8.5	-1219	-0.200	0.172	0.00008	0.153	2.3	0.00	0.778	2.9	1.000	0.00	0.3
20	3.33	4.73	9.30	5450	2679	6073	6071	133.1	-1456	-0.240	0.180	0.00126	0.201	2.6	0.04	0.721	3.4	1.000	0.02	0.3
21	3.54	4.83	9.73	5450	2641	6056	6051	247.5	-1660	-0.274	0.188	0.00246	0.252	2.9	0.10	0.665	3.9	0.998	0.04	0.4
22	3.73	4.93	10.14	5450	2605	6041	6030	353.7	-1832	-0.304	0.196	0.00369	0.305	3.3	0.15	0.612	4.4	0.918	0.06	0.5
23	3.94	5.02	10.53	5450	2570	6026	6009	452.3	-1975	-0.329	0.205	0.00493	0.360	3.8	0.23	0.561	5.0	0.841	0.08	0.6
24	4.13	5.12	10.91	5450	2537	6011	5987	544.9	-2089	-0.349	0.213	0.00621	0.416	4.3	0.31	0.512	5.7	0.768	0.09	0.6
25	4.33	5.21	11.26	5450	2505	5998	5965	631.7	-2177	-0.365	0.222	0.00752	0.472	4.9	0.41	0.468	6.5	0.701	0.11	0.7
26	4.54	5.30	11.61	5450	2474	5985	5942	714.0	-2239	-0.377	0.230	0.00886	0.528	5.5	0.53	0.427	7.4	0.641	0.12	0.8
27	4.74	5.39	11.94	5450	2444	5973	5920	792.0	-2276	-0.384	0.239	0.01022	0.581	6.3	0.67	0.392	8.3	0.588	0.13	0.8
28	4.93	5.48	12.25	5450	2415	5961	5898	866.3	-2290	-0.388	0.247	0.01161	0.630	7.0	0.82	0.362	9.3	0.543	0.15	0.9
29	5.13	5.57	12.56	5450	2388	5950	5876	937.7	-2281	-0.388	0.255	0.01303	0.675	7.7	0.99	0.339	10.3	0.508	0.16	0.9
30	5.33	5.66	12.85	5450	2361	5940	5854	1006.0	-2251	-0.385	0.263	0.01445	0.712	8.4	1.15	0.323	11.2	0.484	0.17	0.9
31	5.54	5.74	13.14	5450	2336	5929	5722	1555.5	-2192	-0.383	0.261	0.02270	0.716	8.5	1.85	0.314	11.4	0.472	0.27	1.0
32	5.74	5.83	13.39	5450	2311	5920	5695	1616.9	-2019	-0.355	0.259	0.02357	0.658	7.3	1.65	0.366	9.7	0.549	0.28	0.9
33	5.93	5.91	13.61	5450	2286	5910	5763	1312.5	-1842	-0.320	0.264	0.01922	0.605	6.4	1.16	0.426	8.5	0.639	0.23	0.8
34	6.13	5.99	13.85	5450	2262	5901	5690	1563.1	-1703	-0.299	0.263	0.02311	0.571	5.9	1.30	0.457	7.9	0.686	0.27	0.8
35	6.33	6.08	14.08	5450	2239	5892	5745	1306.6	-1524	-0.265	0.267	0.01946	0.518	5.3	0.97	0.516	7.1	0.774	0.23	0.7
36	6.54	6.16	14.31	5450	2216	5883	5732	1325.1	-1383	-0.241	0.271	0.02007	0.486	5.0	0.93	0.552	6.7	0.828	0.23	0.6
37	6.74	6.24	14.55	5450	2193	5875	5719	1343.7	-1233	-0.216	0.275	0.02068	0.448	4.8	0.90	0.593	6.4	0.890	0.23	0.6
38	6.93	6.32	14.79	5450	2172	5867	5706	1362.2	-1074	-0.188	0.279	0.02130	0.403	4.5	0.86	0.639	6.0	0.959	0.24	0.5
39	7.13	6.40	15.02	5450	2150	5859	5694	1380.8	-907	-0.159	0.283	0.02193	0.350	4.2	0.82	0.690	5.6	1.000	0.24	0.4
40	7.33	6.48	15.25	5450	2130	5851	5681	1399.5	-731	-0.129	0.286	0.02256	0.291	3.9	0.78	0.746	5.2	1.000	0.25	0.4
41	7.54	6.56	15.48	5450	2109	5844	5669	1418.2	-546	-0.096	0.290	0.02318	0.223	3.7	0.74	0.807	4.7	1.000	0.25	0.3
42	7.74	6.63	15.70	5450	2090	5837	5657	1436.9	-352	-0.062	0.293	0.02381	0.148	3.4	0.70	0.874	4.1	1.000	0.25	0.2
43	7.93	6.71	15.93	5450	2070	5830	5645	1455.7	-150	-0.027	0.296	0.02444	0.065	3.2	0.66	0.945	3.5	1.000	0.26	0.1
44	8.13	6.78	16.15	5450	2051	5823	5633	1474.4	60	0.011	0.299	0.02506	0.027	3.1	0.66	0.978	3.3	1.000	0.26	0.0
45	8.34	6.86	16.36	5450	2033	5817	5622	1493.4	279	0.050	0.302	0.02568	0.127	3.5	0.74	0.895	4.1	1.000	0.27	0.2
46	8.54	6.93	16.58	5450	2014	5810	5610	1512.3	507	0.090	0.305	0.02630	0.235	3.9	0.84	0.807	4.9	1.000	0.27	0.3
47	8.73	7.01	16.79	5450	1996	5804	5599	1531.1	742	0.133	0.307	0.02690	0.351	4.4	0.97	0.714	5.9	1.000	0.27	0.4
48	8.94	7.08	17.01	5450	1860	5759	5578	1431.5	974	0.175	0.309	0.02540	0.470	5.1	1.05	0.620	6.8	0.930	0.26	0.6
49	9.13	7.14	17.22	5450	1707	5711	5558	1314.8	1185	0.213	0.311	0.02354	0.582	6.0	1.14	0.532	8.0	0.798	0.24	0.7
50	9.34	7.20	17.42	5450	1554	5667	5539	1198.1	1377	0.249	0.313	0.02163	0.688	7.1	1.24	0.450	9.5	0.675	0.22	0.8
51	9.54	7.26	17.63	5450	1401	5627	5522	1081.2	1549	0.281	0.314	0.01967	0.786	8.6	1.35	0.374	11.5	0.561	0.20	0.9
52	9.73	7.31	17.84	5450	1248	5591	5507	964.3	1703	0.309	0.315	0.01767	0.876	10.6	1.48	0.306	14.1	0.458	0.18	1.0
53	9.94	7.35	18.04	5450	1096	5559	5494	847.4	1837	0.334	0.317	0.01562	0.957	13.3	1.64	0.244	17.8	0.366	0.15	1.1
54	10.13	7.39	18.25	5450	944	5531	5483	730.3	1953	0.356	0.318	0.01354	1.029	17.1	1.83	0.190	22.8	0.286	0.13	1.2
55	10.34	7.42	18.45	5450	792	5507	5473	613.1	2051	0.375	0.319	0.01142	1.090	22.7	2.03	0.144	30.2	0.217	0.11	1.3
56	10.54	7.44	18.65	5450	640	5487	5465	496.0	2130	0.390	0.319	0.00928	1.142	30.8	2.24	0.106	41.1	0.160	0.09	1.3
57	10.73	7.47	18.85	5450	488	5472	5459	379.0	2191	0.401	0.320	0.00711	1.182	42.9	2.38	0.077	57.2	0.115	0.07	1.4
58	10.94	7.48	19.05	5450	337	5460	5454	261.8	2235	0.410	0.321	0.00492	1.211	59.5	2.29	0.055	79.4	0.083	0.05	1.4
59	11.13	7.49	19.25	5450	185	5453	5453	82.4	2260	0.415	0.321	0.00155	1.230	77.7	0.94	0.042	103.5	0.064	0.02	1.4
60	11.34	7.49	19.45	5450	33	5450	5448	136.0	2254	0.414	0.323	0.00258	1.242	86.4	1.73	0.038	115.2	0.058	0.02	1.4
61	11.54	7.49	19.65	5450	-118	5451	5451	-43.3	2273	0.417	0.321	0.00082	1.237	89.6	0.57	0.037	119.5	0.055	0.01	1.4
62	11.73	7.49	19.85	5450	-270	5457	5454	-160.4	2261	0.415	0.321	0.00302	1.226	74.9	1.76	0.044	99.8	0.066	0.03	1.4
63	11.94	7.47	20.06	5450	-421	5466	5459	-277.4	2232	0.409	0.320	0.00521	1.204	55.1	2.24	0.060	73.4	0.090	0.05	1.4
64	12.13	7.45	20.26	5450	-573	5480	5466	-394.5	2184	0.400	0.319	0.00738	1.171	39.1	2.26	0.084	52.1	0.126	0.07	1.4
65	12.34	7.43	20.46	5450	-725	5498	5474	-511.6	2118	0.387	0.319	0.00953	1.126	28.1	2.10	0.116	37.5	0.175	0.09	1.3
66	12.54	7.40	20.66	5450	-877	5520	5484	-628.5	2034	0.371	0.318	0.01165	1.072	20.8	1.91	0.157	27.7	0.235	0.11	1.3
67	12.73	7.37	20.86	5450	-1029	5546	5496	-745.3	1932	0.351	0.317	0.01375	1.007	15.8	1.72	0.205	21.1	0.308	0.14	1.2
68	12.94	7.33	21.07	5450	-1181	5577	5510	-862.2	1811	0.329	0.316	0.01580	0.932	12.4	1.55	0.261	16.5	0.392	0.16	1.1
69	13.13	7.28	21.27	5450	-1334	5611	5525	-978.9	1671	0.303	0.314	0.01782	0.849	9.9	1.41	0.325	13.2	0.487	0.18	1.0
70	13.34	7.23	21.48	5450	-1487	5649	5542	-1095.5	1513	0.273	0.313	0.01979	0.756	8.1	1.28	0.395	10.8	0.593	0.20	0.9
71	13.54	7.17	21.68	5450	-1640	5691	5561	-1212.1	1335	0.240	0.311	0.02171	0.657	6.8	1.18	0.473	9.0	0.709	0.22	0.8
72	13.73	7.11	21.89	5450	-1793	5737	5581	-1328.4	1138	0.204	0.310	0.02358	0.549	5.7	1.09	0.556	7.6	0.835	0.24	0.7
73	13.94	7.04	22.10	5450	-1930	5781	5602	-1427.8	920	0.164	0.308	0.02510	0.436	4.9	1.00	0.646	6.5	0.969	0.25	0.5
74	14.13	6.97	22.31	5450	-1947	5787	5613	-1408.7	699	0.124	0.305	0.02451	0.324	4.3	0.86	0.734	5.6	1.000	0.25	0.4
75	14.34	6.90	22.53	5450	-1966	5794	5625	-1389.4	485	0.086	0.302	0.02391	0.220	3.8	0.75	0.818	4.8	1.000	0.25	0.3
76	14.54	6.82	22.74	5450	-1984	5800	5636	-1370.3	281	0.050	0.300	0.02331	0.124	3.4	0.67	0.896	4.0	1.000	0.24	0.2
77	14.73	6.75	22.96	5450	-2003	5806	5647	-1351.2	84	0.015	0.296	0.02270	0.036	3.1	0.60	0.969	3.3	1.000	0.24	0.0

78	14.94	6.68	23.18	5450	-2023	5813	5659	-1332.1	-104	-0.018	0.293	0.02209	0.044	3.1	0.59	0.963	3.3	1.000	0.24	0.1
79	15.13	6.60	23.40	5450	-2042	5820	5670	-1313.0	-283	-0.050	0.290	0.02148	0.116	3.3	0.61	0.900	3.9	1.000	0.23	0.1
80	15.34	6.53	23.63	5450	-2063	5827	5682	-1294.0	-453	-0.080	0.286	0.02087	0.181	3.5	0.64	0.842	4.3	1.000	0.23	0.2
81	15.54	6.45	23.86	5450	-2083	5835	5694	-1274.9	-615	-0.108	0.283	0.02027	0.238	3.7	0.66	0.789	4.7	1.000	0.22	0.3
82	15.73	6.37	24.09	5450	-2105	5842	5706	-1256.0	-768	-0.135	0.279	0.01966	0.289	3.9	0.68	0.742	5.1	1.000	0.22	0.4
83	15.94	6.30	24.32	5450	-2127	5850	5718	-1237.0	-913	-0.160	0.275	0.01906	0.332	4.0	0.70	0.698	5.4	1.000	0.22	0.4
84	16.14	6.22	24.56	5450	-2149	5858	5730	-1218.0	-1048	-0.183	0.272	0.01847	0.369	4.2	0.72	0.660	5.6	0.990	0.21	0.5
85	16.34	6.14	24.80	5450	-2172	5867	5679	-1473.5	-1169	-0.206	0.263	0.02181	0.393	4.3	0.89	0.626	5.7	0.940	0.26	0.5
86	16.54	6.06	25.03	5450	-2195	5876	5747	-1222.9	-1347	-0.234	0.267	0.01821	0.458	4.8	0.82	0.572	6.4	0.858	0.21	0.6
87	16.73	5.98	25.26	5450	-2219	5885	5683	-1526.1	-1457	-0.256	0.258	0.02219	0.472	4.9	1.05	0.543	6.5	0.815	0.27	0.6
88	16.93	5.90	25.49	5450	-2244	5894	5709	-1464.5	-1631	-0.286	0.261	0.02139	0.533	5.5	1.12	0.488	7.3	0.732	0.26	0.7
89	17.14	5.81	25.72	5450	-2269	5903	5832	-916.1	-1789	-0.307	0.271	0.01363	0.607	6.3	0.79	0.441	8.4	0.661	0.16	0.8
90	17.34	5.73	25.97	5450	-2294	5913	5852	-847.3	-1824	-0.312	0.264	0.01222	0.582	6.0	0.70	0.449	8.0	0.673	0.14	0.8
91	17.54	5.64	26.26	5450	-2321	5924	5873	-775.4	-1839	-0.313	0.256	0.01082	0.549	5.7	0.60	0.464	7.6	0.696	0.13	0.7
92	17.73	5.56	26.55	5450	-2349	5934	5893	-700.5	-1833	-0.311	0.248	0.00943	0.509	5.2	0.50	0.486	7.0	0.730	0.12	0.7
93	17.93	5.47	26.85	5450	-2377	5946	5913	-621.9	-1804	-0.305	0.240	0.00807	0.465	4.8	0.40	0.515	6.4	0.772	0.11	0.6
94	18.14	5.38	27.17	5450	-2407	5958	5933	-539.1	-1752	-0.295	0.231	0.00673	0.418	4.3	0.32	0.548	5.8	0.822	0.09	0.6
95	18.34	5.30	27.50	5450	-2438	5970	5953	-451.7	-1676	-0.282	0.223	0.00541	0.369	3.9	0.24	0.586	5.2	0.880	0.08	0.5
96	18.54	5.21	27.84	5450	-2470	5983	5973	-358.6	-1575	-0.264	0.214	0.00412	0.319	3.5	0.17	0.629	4.7	0.943	0.06	0.5
97	18.73	5.11	28.20	5450	-2503	5997	5992	-259.4	-1448	-0.242	0.206	0.00285	0.269	3.1	0.11	0.674	4.2	1.000	0.04	0.4
98	18.93	5.02	28.58	5450	-2538	6012	6010	-152.8	-1294	-0.215	0.198	0.00161	0.220	2.8	0.06	0.722	3.7	1.000	0.03	0.3
99	19.14	4.93	28.97	5450	-2574	6027	6027	-37.9	-1111	-0.184	0.190	0.00038	0.172	2.5	0.01	0.773	3.3	1.000	0.01	0.3
100	19.34	4.83	29.38	5450	-2612	6044	6043	87.0	-899	-0.149	0.182	0.00084	0.127	2.3	0.03	0.825	2.8	1.000	0.01	0.2
101	19.54	4.74	29.81	5450	-2652	6061	6057	223.8	-656	-0.108	0.174	0.00206	0.085	2.0	0.06	0.878	2.4	1.000	0.04	0.1
102	19.73	4.64	30.27	5450	-2694	6079	6068	374.6	-382	-0.063	0.166	0.00329	0.045	1.8	0.09	0.932	2.1	1.000	0.06	0.1
103	19.93	4.54	30.76	5450	-2737	6099	6075	542.6	-75	-0.012	0.159	0.00455	0.008	1.7	0.12	0.987	1.7	1.000	0.09	0.0
104	20.14	4.44	31.27	5450	-2783	6119	6115	221.3	278	0.045	0.146	0.00169	0.025	1.6	0.05	0.957	1.7	1.000	0.04	0.0
105	20.34	4.33	31.79	5450	-2831	6141	5988	1364.2	483	0.081	0.155	0.01131	0.051	1.7	0.32	0.918	2.0	1.000	0.23	0.1
106	20.54	4.23	32.38	5450	-2881	6165	6163	-139.6	1195	0.194	0.124	0.00090	0.076	1.5	0.03	0.846	1.9	1.000	0.02	0.2
107	20.64	4.18	32.88	5450	-2907	6177	6151	562.3	1349	0.219	0.128	0.00375	0.092	1.6	0.12	0.821	2.0	1.000	0.09	0.2
108	20.73	4.12	33.18	5450	-2934	6190	5971	1630.1	1291	0.216	0.140	0.01219	0.111	1.8	0.39	0.802	2.3	1.000	0.27	0.2
109	20.84	4.07	33.52	5450	-2962	6203	5884	1962.3	1461	0.248	0.139	0.01488	0.129	1.9	0.50	0.769	2.4	1.000	0.33	0.3
110	20.93	4.01	33.93	5450	-2991	6217	5752	2358.5	1594	0.277	0.141	0.01845	0.150	2.0	0.65	0.734	2.6	1.000	0.41	0.4
111	21.04	3.96	34.41	5450	-3020	6231	5543	2846.7	1649	0.297	0.144	0.02374	0.176	2.1	0.88	0.696	2.8	1.000	0.51	0.6
112	21.14	3.90	34.96	5450	-3051	6246	5182	3487.1	1527	0.295	0.156	0.03351	0.216	2.4	1.32	0.653	3.3	0.979	0.67	1.3
113	21.23	3.85	35.66	5450	-3084	6262	4118	4717.2	680	0.165	0.254	0.09302	0.406	4.3	3.98	0.601	5.8	0.901	1.15	1.0
114	21.34	3.79	37.03	5450	-3119	6279	5450	-3119.1	6953	1.276	0.055	0.01012	0.112	1.2	0.53	0.493	1.5	0.739	0.57	0.6
115	21.60	3.82	38.04	5450	468	5470	5450	468.0	7284	1.337	0.057	0.00156	0.124	1.3	0.09	0.453	1.7	0.679	0.09	0.6
116	21.87	3.84	38.31	5450	367	5462	5450	367.2	7588	1.392	0.059	0.00126	0.138	1.5	0.08	0.413	1.9	0.619	0.07	0.6
117	22.14	3.85	38.58	5450	266	5457	5450	266.4	8072	1.481	0.061	0.00095	0.156	1.8	0.07	0.355	2.3	0.532	0.05	0.7
118	22.40	3.86	38.84	5450	166	5453	5450	165.8	8541	1.567	0.064	0.00062	0.184	2.3	0.06	0.279	3.1	0.419	0.03	0.8
119	22.67	3.87	39.11	5450	65	5450	5450	65.2	9905	1.817	0.068	0.00026	0.240	6.1	0.06	0.113	8.2	0.170	0.01	1.0
120	22.94	3.87	39.38	5450	-35	5450	5450	-35.3	9002	1.652	0.064	0.00013	0.194	2.7	0.01	0.241	3.6	0.361	0.01	0.8
121	23.20	3.86	39.64	5450	-136	5452	5450	-135.9	8553	1.569	0.061	0.00048	0.166	2.0	0.04	0.316	2.6	0.474	0.02	0.7
122	23.47	3.85	39.91	5450	-237	5455	5450	-236.7	8091	1.485	0.059	0.00081	0.147	1.6	0.06	0.374	2.1	0.560	0.04	0.7
123	23.74	3.84	40.18	5450	-337	5460	5450	-337.5	7616	1.397	0.057	0.00113	0.130	1.4	0.07	0.428	1.8	0.642	0.06	0.6
124	24.00	3.82	40.45	5450	-438	5468	1514	-5253.8	699	0.462	0.043	0.04828	0.090	0.9	2.58	0.480	1.2	0.720	3.47	1.0
125	24.11	5.09	41.42	4120	1464	4372	0	0.0	0	0.932	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.006	0.0	-0.008	0.95	1.0
126	24.20	5.13	42.79	4120	1432	4362	3483	-2626.0	3638	1.045	0.085	0.02045	0.338	363.2	219.08	0.002	484.2	0.004	0.75	1.9
127	24.30	5.16	43.50	4120	1401	4352	3679	-2323.6	4017	1.092	0.085	0.01716	0.336	74.2	37.47	0.012	98.9	0.018	0.63	1.6
128	24.41	5.19	44.05	4120	1371	4342	3814	-2075.9	4221	1.107	0.086	0.01496	0.336	39.7	17.27	0.022	52.9	0.033	0.54	1.4
129	24.50	5.23	44.52	4120	1342	4333	3910	-1866.8	4315	1.103	0.087	0.01333	0.337	26.6	10.14	0.034	35.4	0.051	0.48	1.3
130	24.61	5.26	44.94	4120	1315	4325	4165	-1163.1	4998	1.200	0.084	0.00754	0.322	18.8	4.19	0.046	25.0	0.069	0.28	1.1
131	24.70	5.29	45.28	4120	1288	4317	4069	-1441.7	4484	1.102	0.089	0.01004	0.333	15.5	4.39	0.059	20.6	0.088	0.35	1.1
132	24.80	5.32	45.58	4120	1262	4309	4158	-1128.7	4609	1.108	0.089	0.00770	0.329	12.6	2.73	0.073	16.8	0.109	0.27	1.0
133	25.00	5.38	45.97	4120	1211	4294	4188	-947.6	4496	1.074	0.090	0.00649	0.323	9.3	1.68	0.099	12.4	0.149	0.23	1.0
134	25.20	5.44	46.43	4120	1161	4281	4114	-1182.0	3952	0.961	0.095	0.00874	0.331	7.5	1.73	0.130	10.0	0.194	0.29	1.0
135	25.41	5.49	46.94	4120	1114	4268	4128	-1083.1	3643	0.882	0.100	0.00836	0.333	6.2	1.30	0.165	8.3	0.248	0.26	0.9
136	25.61	5.55	47.46	4120	1069	4256	4139	-994.8	3333	0.805	0.104	0.00802	0.332	5.3	1.01	0.204	7.0	0.306	0.24	0.9
137	25.80	5.60	47.94	4120	1026	4246	4146	-915.1	3026	0.730	0.109	0.00771	0.329	4.6	0.80	0.246	6.1	0.369	0.22	0.9
138	26.00	5.65	48.40	4120	985	4236	4151	-842.7	2726	0.657	0.114	0.00741	0.323	4.0	0.65	0.292	5.4	0.438	0.20	0.8
139	26.20	5.69	48.83	4120	946	4227	4155	-776.4	2433	0.585	0.119	0.00713	0.314	3.6	0.54	0.341	4.8	0.512	0.19	0.8
140	26.41	5.74	49.24	4120	908	4219	4158	-715.1	2149	0.517	0.124	0.00685	0.302	3.2	0.45	0.393	4.3	0.590	0.17	0.7
141	26.61	5.78	49.64	4120	872	4211	4159	-658.2	1875	0.451	0.130	0.00656	0.286	3.0	0.38	0.449	4.0	0.673	0.16	0.6
142	26.80	5.82	50.01	4120	837	4204	4160	-605.0	1611	0.387	0.135	0.00628	0.266	2.7	0.32	0.507	3.6	0.761	0.15	0.6
143	27.00	5.86	50.37	4120	804	4198	4161	-554.9	1358	0.326	0.140	0.00598	0.242	2.5	0.27	0.568	3.4	0.853	0.13	0.5
144	27.20	5.90	50.71	4120	771	4192	4161	-507.6	1116	0.268	0.145	0.00568	0.214	2.4	0.23	0.632	3.2	0.948	0.12	0.4
145	27.41	5.94	51.04	4120	740	4186	4160	-462.7	885	0.213	0.151	0.00536	0.182	2.2	0.20	0.698	3.0	1.000	0.11	0.4
146	27.61	5.97	51.36	4120	710	4181	4160	-419.8	666	0.160	0.156	0.00503	0.146	2.1	0.17	0.765	2.7	1.000	0.10	0.3
147	27.80	6.01	51.66	4120	682	4176	4159	-378.5	457	0.110	0.161	0.00468	0.107	2.0	0.14	0.834	2.5	1.000	0.09	0.2
148	28.00	6.04	51.96	4120	654	4172	4158	-339.0	259	0.062	0.165	0.00432	0.064	1.9	0.12	0.903	2.2	1.000	0.08	0.1
149	28.20	6.07	52.24	4120	627	4167	4160	253.4	74	0.018	0.167	0.00325	0.019	1.8	0.09	0.972	1.9	1.000	0.06	0.0
150	28.41	6.10	52.48	4120	600	4163	4162	112.6	8	0.002	0.165	0.00142	0.002	1.7	0.04	0.997	1.7	1.000	0.03	0.0
151	28.61	6.13	52.70	4120	574	4160	4156	-175.8	-81	-0.019	0.165	0.00224	0.020	1.7	0.06	0.970	1.9	1.000	0.04	0.0
152	28.80	6.16	52.93	4120	548	4156	4153	-170.6	-223	-0.054	0.168	0.00220	0.057	1.9	0.06	0.915	2.2	1.000	0.04	0.1
153	29.00	6.18	53.18	4120	524	4153	4150	-165.0	-361	-0.087	0.170	0.00216	0.095	2.0	0.06	0.860	2.5	1.000	0.04	0.2
154	29.20	6.21	53.42	4120	499	4150	4147	-159.3	-493	-0.119	0.173	0.00212	0.134	2.2	0.07	0.806	2.8	1.000	0.04	0.2
155	29.41	6.23	53.66	4120	476	4147	4145	-153.3	-621	-0.150	0.175	0.00207	0.173	2.4	0.07	0.752	3.1	1.000	0.04	0.3
156	29.61	6.25	53.89	4120	452	4145	4142	-147.1	-743	-0.179	0.177	0.00201	0.213	2.6	0.07	0.699	3.5	1.000	0.04	0.4
157	29.80	6.28	54.13	4120	430	4142	4140	-140.7	-860	-0.208	0.179	0.00195	0.254	2.9	0.08	0.647	3.8	0.970	0.03	0.4
158	30.00	6.30	54.36	4120	408	4140	4138	-134.1	-971	-0.235	0.182	0.00188	0.294	3.1	0.08	0.596	4.2	0.893	0.03	0.5

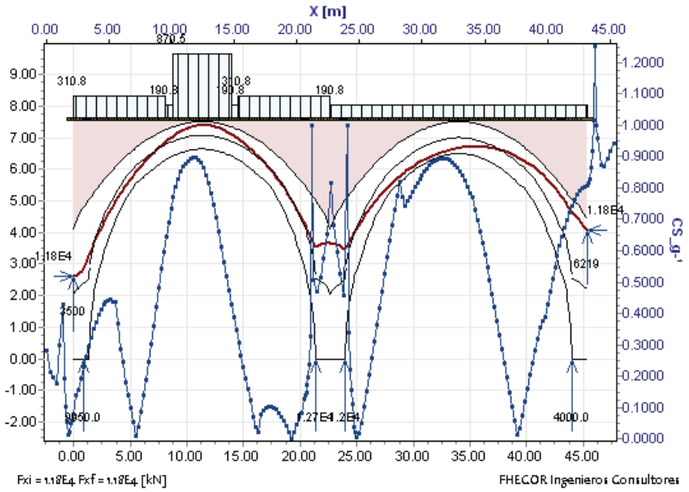
159	30.20	6.31	54.58	4120	386	4138	4136	-127.3	-1078	-0.261	0.184	0.00181	0.334	3.5	0.09	0.546	4.6	0.818	0.03	0.6
160	30.41	6.33	54.81	4120	365	4136	4134	-120.3	-1179	-0.285	0.186	0.00173	0.374	3.8	0.09	0.497	5.1	0.745	0.03	0.6
161	30.61	6.35	55.03	4120	344	4134	4133	-113.1	-1275	-0.308	0.188	0.00165	0.414	4.3	0.09	0.450	5.7	0.674	0.03	0.7
162	30.80	6.37	55.25	4120	324	4133	4131	-105.7	-1365	-0.330	0.190	0.00156	0.453	4.8	0.10	0.404	6.4	0.606	0.03	0.7
163	31.00	6.38	55.47	4120	304	4131	4130	-98.1	-1450	-0.351	0.192	0.00146	0.491	5.5	0.10	0.360	7.3	0.541	0.02	0.8
164	31.20	6.40	55.69	4120	284	4130	4129	-90.4	-1530	-0.370	0.194	0.00136	0.527	6.2	0.11	0.319	8.3	0.478	0.02	0.8
165	31.41	6.41	55.90	4120	265	4128	4128	-82.6	-1604	-0.389	0.195	0.00125	0.563	7.2	0.12	0.279	9.6	0.419	0.02	0.9
166	31.61	6.42	56.11	4120	246	4127	4127	-74.5	-1673	-0.405	0.197	0.00114	0.597	8.4	0.12	0.242	11.2	0.363	0.02	0.9
167	31.80	6.43	56.32	4120	227	4126	4126	-66.4	-1736	-0.421	0.198	0.00102	0.629	9.9	0.13	0.207	13.1	0.310	0.02	1.0
168	32.01	6.44	56.53	4120	209	4125	4125	-58.1	-1794	-0.435	0.200	0.00090	0.659	11.8	0.13	0.174	15.7	0.261	0.01	1.0
169	32.20	6.45	56.74	4120	191	4124	4124	-49.7	-1846	-0.448	0.201	0.00077	0.688	14.3	0.14	0.145	19.0	0.217	0.01	1.1
170	32.41	6.46	56.94	4120	173	4124	4123	-41.2	-1892	-0.459	0.202	0.00065	0.713	17.7	0.14	0.118	23.5	0.176	0.01	1.1
171	32.60	6.47	57.15	4120	155	4123	4123	-32.5	-1934	-0.469	0.203	0.00051	0.737	22.3	0.14	0.093	29.8	0.140	0.01	1.1
172	32.80	6.48	57.35	4120	137	4122	4122	-23.8	-1969	-0.478	0.204	0.00038	0.757	29.0	0.13	0.072	38.6	0.109	0.01	1.2
173	33.01	6.48	57.55	4120	120	4122	4122	-15.1	-1999	-0.485	0.205	0.00024	0.775	38.7	0.11	0.054	51.6	0.082	0.00	1.2
174	33.20	6.49	57.76	4120	102	4121	4121	-6.3	-2023	-0.491	0.206	0.00010	0.790	53.4	0.07	0.039	71.3	0.059	0.00	1.2
175	33.41	6.49	57.96	4120	85	4121	4121	2.7	-2042	-0.496	0.206	0.00004	0.801	76.0	0.04	0.028	101.3	0.042	0.00	1.2
176	33.60	6.50	58.16	4120	68	4121	4121	11.6	-2055	-0.499	0.206	0.00019	0.810	109.0	0.25	0.019	145.3	0.029	0.00	1.2
177	33.80	6.50	58.36	4120	51	4120	4120	-26.4	-2063	-0.501	0.207	0.00042	0.815	147.7	0.76	0.014	197.0	0.022	0.01	1.2
178	34.01	6.50	58.56	4120	34	4120	4119	111.7	-2073	-0.503	0.208	0.00180	0.828	584.3	12.67	0.004	779.1	0.005	0.03	1.3
179	34.20	6.50	58.76	4120	17	4120	4119	73.7	-2049	-0.497	0.207	0.00118	0.810	101.6	1.45	0.021	135.5	0.031	0.02	1.2
180	34.41	6.50	58.96	4120	0	4120	4119	82.7	-2027	-0.492	0.206	0.00133	0.799	65.3	1.05	0.032	87.0	0.049	0.02	1.2
181	34.60	6.50	59.16	4120	-17	4120	4119	91.7	-2000	-0.486	0.206	0.00147	0.785	44.7	0.80	0.047	59.6	0.071	0.02	1.2
182	34.80	6.50	59.36	4120	-34	4120	4119	100.6	-1967	-0.478	0.205	0.00161	0.768	32.3	0.63	0.065	43.0	0.098	0.02	1.2
183	35.01	6.50	59.56	4120	-52	4120	4119	109.5	-1929	-0.468	0.205	0.00174	0.748	24.3	0.52	0.087	32.4	0.130	0.03	1.2
184	35.20	6.50	59.77	4120	-69	4121	4119	118.3	-1885	-0.458	0.204	0.00187	0.725	18.9	0.43	0.111	25.2	0.166	0.03	1.1
185	35.41	6.49	59.97	4120	-87	4121	4119	127.1	-1836	-0.446	0.203	0.00200	0.700	15.1	0.37	0.138	20.1	0.207	0.03	1.1
186	35.60	6.49	60.17	4120	-104	4121	4119	135.8	-1781	-0.432	0.202	0.00213	0.672	12.3	0.32	0.168	16.4	0.253	0.03	1.0
187	35.80	6.48	60.38	4120	-122	4122	4119	144.3	-1720	-0.418	0.201	0.00225	0.641	10.2	0.29	0.201	13.6	0.302	0.04	1.0
188	36.01	6.48	60.58	4120	-140	4122	4120	152.8	-1654	-0.402	0.199	0.00237	0.609	8.6	0.26	0.237	11.5	0.356	0.04	1.0
189	36.20	6.47	60.79	4120	-159	4123	4120	161.2	-1583	-0.384	0.198	0.00248	0.574	7.4	0.23	0.275	9.9	0.413	0.04	0.9
190	36.41	6.46	61.00	4120	-178	4124	4120	169.5	-1506	-0.365	0.197	0.00259	0.538	6.4	0.21	0.316	8.5	0.474	0.04	0.9
191	36.60	6.45	61.21	4120	-196	4125	4121	177.6	-1423	-0.345	0.195	0.00269	0.500	5.6	0.19	0.359	7.4	0.538	0.04	0.8
192	36.80	6.44	61.42	4120	-216	4126	4121	185.6	-1336	-0.324	0.193	0.00279	0.461	4.9	0.18	0.404	6.6	0.605	0.05	0.7
193	37.01	6.43	61.63	4120	-235	4127	4122	193.5	-1243	-0.301	0.192	0.00288	0.421	4.4	0.16	0.451	5.8	0.676	0.05	0.7
194	37.20	6.42	61.85	4120	-255	4128	4123	201.2	-1144	-0.277	0.190	0.00296	0.380	3.9	0.15	0.499	5.2	0.749	0.05	0.6
195	37.41	6.41	62.07	4120	-276	4129	4124	208.7	-1040	-0.252	0.188	0.00304	0.338	3.5	0.14	0.550	4.7	0.824	0.05	0.6
196	37.60	6.39	62.29	4120	-296	4131	4125	216.0	-931	-0.226	0.186	0.00311	0.296	3.2	0.13	0.601	4.2	0.902	0.05	0.5
197	37.80	6.38	62.51	4120	-318	4132	4126	223.2	-817	-0.198	0.184	0.00318	0.254	2.9	0.12	0.654	3.8	0.982	0.05	0.4
198	38.01	6.36	62.73	4120	-339	4134	4128	230.2	-697	-0.169	0.181	0.00324	0.211	2.6	0.12	0.709	3.5	1.000	0.06	0.4
199	38.20	6.34	62.96	4120	-361	4136	4129	237.1	-572	-0.139	0.179	0.00329	0.169	2.4	0.11	0.764	3.1	1.000	0.06	0.3
200	38.41	6.33	63.19	4120	-384	4138	4131	243.7	-442	-0.107	0.177	0.00334	0.127	2.2	0.10	0.820	2.8	1.000	0.06	0.2
201	38.60	6.31	63.43	4120	-407	4140	4133	250.1	-307	-0.074	0.175	0.00338	0.086	2.0	0.10	0.877	2.5	1.000	0.06	0.1
202	38.80	6.29	63.66	4120	-431	4142	4135	256.3	-167	-0.040	0.172	0.00342	0.045	1.9	0.09	0.934	2.1	1.000	0.06	0.1
203	39.01	6.27	63.90	4120	-455	4145	4137	262.3	-22	-0.005	0.170	0.00345	0.006	1.8	0.09	0.992	1.8	1.000	0.06	0.0
204	39.20	6.24	64.14	4120	-480	4148	4139	268.1	128	0.031	0.167	0.00347	0.033	1.8	0.09	0.951	2.0	1.000	0.06	0.1
205	39.41	6.22	64.39	4120	-506	4151	4151	-18.9	288	0.069	0.163	0.00024	0.070	1.9	0.01	0.893	2.2	1.000	0.00	0.1
206	39.60	6.19	64.62	4120	-532	4154	4151	-159.1	392	0.094	0.164	0.00201	0.096	2.0	0.06	0.854	2.4	1.000	0.04	0.2
207	39.80	6.17	64.84	4120	-558	4158	4135	431.6	458	0.111	0.170	0.00567	0.121	2.1	0.18	0.822	2.7	1.000	0.10	0.2
208	40.01	6.14	65.08	4120	-585	4161	4135	471.6	654	0.158	0.165	0.00603	0.164	2.3	0.21	0.752	3.0	1.000	0.11	0.3
209	40.20	6.11	65.36	4120	-613	4165	4134	513.4	861	0.208	0.160	0.00638	0.204	2.4	0.24	0.683	3.2	1.000	0.12	0.4
210	40.41	6.08	65.66	4120	-642	4170	4132	556.8	1078	0.261	0.155	0.00670	0.239	2.6	0.28	0.615	3.5	0.922	0.13	0.5
211	40.60	6.05	65.96	4120	-672	4174	4131	602.3	1305	0.316	0.150	0.00702	0.271	2.8	0.33	0.549	3.8	0.823	0.15	0.5
212	40.80	6.01	66.28	4120	-703	4180	4129	650.1	1542	0.373	0.145	0.00732	0.299	3.1	0.39	0.485	4.1	0.727	0.16	0.6
213	41.01	5.98	66.61	4120	-735	4185	4126	700.8	1788	0.433	0.140	0.00761	0.323	3.4	0.46	0.423	4.5	0.635	0.17	0.7
214	41.20	5.94	66.95	4120	-769	4191	4123	754.5	2044	0.496	0.135	0.00789	0.342	3.8	0.56	0.365	5.1	0.547	0.18	0.7
215	41.41	5.91	67.31	4120	-804	4198	4118	811.9	2308	0.560	0.129	0.00817	0.358	4.3	0.68	0.309	5.7	0.463	0.20	0.8
216	41.60	5.87	67.68	4120	-840	4205	4113	873.6	2580	0.627	0.124	0.00845	0.369	5.0	0.85	0.257	6.6	0.385	0.21	0.9
217	41.80	5.82	68.08	4120	-878	4212	4106	940.3	2859	0.696	0.119	0.00873	0.377	5.9	1.08	0.208	7.9	0.312	0.23	0.9
218	42.01	5.78	68.49	4120	-917	4221	4097	1013.0	3142	0.767	0.114	0.00902	0.382	7.2	1.43	0.162	9.6	0.244	0.25	1.0
219	42.20	5.73	68.92	4120	-958	4230	4086	1092.9	3429	0.839	0.109	0.00934	0.384	9.3	1.99	0.121	12.4	0.181	0.27	1.0
220	42.41	5.69	69.38	4120	-1001	4240	4072	1181.3	3715	0.912	0.104	0.00969	0.383	13.0	3.01	0.083	17.3	0.124	0.29	1.1
221	42.60	5.64	69.86	4120	-1046	4251	4053	1280.1	3996	0.986	0.100	0.01008	0.380	21.3	5.38	0.048	28.4	0.072	0.32	1.1
222	42.80	5.59	70.38	4120	-1093	4263	4131	1050.2	4604	1.114	0.093	0.00755	0.365	55.2	11.23	0.017	73.6	0.026	0.25	1.1
223	43.01	5.53	70.89	4120	-1142	4275	0	0.0	0	1.246	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.010	0.0	-0.015	0.17	1.0
224	43.20	5.47	71.35	4120	-1193	4289	0	0.0	0	1.308	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.035	0.0	-0.053	0.18	1.0
225	43.30	5.45	71.70	4120	-1220	4297	0	0.0	0	1.280	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.047	0.0	-0.070	0.30	1.0
226	43.41	5.42	72.00	4120	-1247	4304	0	0.0	0	1.153	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.057	0.0	-0.086	0.50	1.0
227	43.51	5.38	72.34	4120	-1274	4313	0	0.0	0	1.147	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.066	0.0	-0.099	0.57	1.0
228	43.60	5.35	72.76	4120	-1303	4321	0	0.0	0	1.119	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.074	0.0	-0.110	0.66	1.0
229	43.70	5.32	73.23	4120	-1332	4330	0	0.0	0	1.056	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.080	0.0	-0.120	0.79	1.0
230	43.80	5.29	73.78	4120	-1363	4340	0	0.0	0	0.920	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.084	0.0	-0.126	1.00	1.0
231	43.91	5.26	74.48	4120	-1396	4350	0	0.0	0	0.449	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.085	0.0	-0.128	1.71	1.0
232	44.01	5.22	75.86	4120	-1431	4362	0	0.0	0	2.707	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.077	0.0	-0.115	0.35	1.0
233	44.27	5.13	76.87	4120	-1532	4396	0	0.0	0	2.646	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.068	0.0	-0.102	0.37	1.0
234	44.54	5.02	77.13	4120	-1633	4432	0	0.0	0	2.579	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.056	0.0	-0.083	0.40	1.0
235	44.81	4.91	77.40	4120	-1734	4470	0	0.0	0	2.543	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.073	0.0	-0.110	0.42	1.0
236	45.07	4.80	77.67	4120	-1835	4510	0	0.0	0	2.503	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.091	0.0	-0.136	0.45	1.0
237	45.34	4.68	77.93	4120	-1935	4552	0	0.0	0	2.459	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	1.000	0.0	-0.164	0.47	1.0

V L A S T A

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

9_ELU_Multiarco _Comp pila_axil__BTOT_Vía simple



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.35

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	9950.00
	2	21.335	0.000	0.00	12700.00
	3	24.005	0.000	0.00	12000.00
	4	44.005	0.000	0.00	4000.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.13	310.81	310.81
	2	8.13	8.76	190.81	190.81
	3	8.76	13.91	870.51	870.51
	4	13.91	14.54	190.81	190.81
	5	14.54	22.67	310.81	310.81
	6	22.67	45.34	190.81	190.81

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	2.60	11800.00	3500.00
Valor final	4.07	11800.00	6219.00

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	2.60	0.00	11800	3500	12308	11800	3500.0	6490	0.550	0.036	0.00339	0.038	0.5	0.12	0.732	0.7	1.000	0.30	0.3
2	0.27	2.67	0.00	11800	2911	12154	11800	2911.0	5382	0.456	0.033	0.00261	0.027	0.4	0.08	0.794	0.5	1.000	0.25	0.2
3	0.53	2.73	0.27	11800	2321	12026	11800	2321.3	5159	0.437	0.032	0.00201	0.024	0.4	0.06	0.809	0.5	1.000	0.20	0.2
4	0.80	2.78	0.53	11800	1731	11926	11800	1731.1	4808	0.407	0.031	0.00145	0.021	0.4	0.05	0.828	0.5	1.000	0.15	0.2
5	1.07	3.01	0.80	11800	11091	16194	11800	11090.6	6647	0.563	0.030	0.00902	0.028	0.4	0.30	0.769	0.5	1.000	0.94	0.3
6	1.33	3.25	1.07	11800	10500	15795	13989	-7333.5	3639	0.260	0.098	0.01642	0.115	1.4	0.60	0.707	1.9	1.000	0.52	0.4
7	1.44	3.34	2.05	11800	10291	15657	14508	-5887.6	2046	0.141	0.097	0.01263	0.059	1.2	0.38	0.848	1.5	1.000	0.41	0.2
8	1.53	3.43	3.42	11800	10099	15531	14958	-4182.2	1462	0.098	0.089	0.00794	0.033	1.0	0.22	0.907	1.2	1.000	0.28	0.1
9	1.64	3.51	4.12	11800	9916	15413	15129	-2943.6	817	0.054	0.085	0.00529	0.017	0.9	0.14	0.951	1.0	1.000	0.19	0.1
10	1.74	3.59	4.67	11800	9740	15300	15172	-1978.6	213	0.014	0.083	0.00347	0.004	0.9	0.09	0.988	0.9	1.000	0.13	0.0
11	1.83	3.68	5.15	11800	9569	15193	15145	-1199.0	-323	-0.021	0.082	0.00209	0.006	0.9	0.05	0.981	0.9	1.000	0.08	0.0
12	1.94	3.76	5.56	11800	9404	15089	15026	1381.3	-859	-0.057	0.074	0.00218	0.013	0.8	0.06	0.955	0.9	1.000	0.09	0.0
13	2.04	3.83	5.90	11800	9243	14989	14986	314.3	-948	-0.063	0.079	0.00053	0.017	0.9	0.01	0.946	0.9	1.000	0.02	0.1
14	2.13	3.91	6.20	11800	9085	14892	14624	-2815.7	-970	-0.066	0.097	0.00598	0.028	1.1	0.17	0.929	1.2	1.000	0.19	0.1
15	2.33	4.06	6.73	11800	8782	14709	14582	1929.2	-2099	-0.144	0.080	0.00340	0.041	0.9	0.10	0.872	1.1	1.000	0.13	0.1
16	2.54	4.21	7.32	11800	8493	14539	14504	1007.6	-2158	-0.149	0.087	0.00193	0.050	1.0	0.06	0.857	1.3	1.000	0.07	0.2
17	2.73	4.35	7.83	11800	8216	14379	14323	1257.0	-2502	-0.175	0.090	0.00252	0.063	1.1	0.08	0.824	1.4	1.000	0.09	0.2
18	2.94	4.49	8.35	11800	7951	14229	14153	1464.4	-2772	-0.196	0.093	0.00308	0.077	1.2	0.10	0.793	1.5	1.000	0.10	0.2
19	3.13	4.62	8.84	11800	7696	14088	13993	1638.8	-2978	-0.213	0.096	0.00361	0.091	1.3	0.12	0.764	1.7	1.000	0.12	0.3
20	3.33	4.75	9.30	11800	7453	13956	13842	1786.0	-3130	-0.226	0.100	0.00413	0.105	1.4	0.14	0.737	1.8	1.000	0.13	0.3
21	3.54	4.87	9.73	11800	7218	13833	13700	1911.0	-3233	-0.236	0.104	0.00463	0.120	1.5	0.17	0.712	2.0	1.000	0.14	0.3
22	3.73	4.99	10.14	11800	6993	13716	13567	2018.5	-3294	-0.243	0.108	0.00513	0.134	1.6	0.19	0.690	2.1	1.000	0.15	0.3
23	3.94	5.11	10.53	11800	6776	13607	13442	2110.8	-3318	-0.247	0.112	0.00561	0.147	1.7	0.21	0.670	2.3	1.000	0.16	0.4
24	4.13	5.22	10.91	11800	6567	13504	13325	2191.3	-3309	-0.248	0.116	0.00609	0.161	1.8	0.24	0.653	2.4	0.979	0.16	0.4
25	4.33	5.33	11.26	11800	6365	13407	13215	2260.9	-3270	-0.247	0.120	0.00655	0.173	1.9	0.26	0.639	2.6	0.959	0.17	0.4
26	4.54	5.44	11.61	11800	6171	13316	13112	2322.6	-3203	-0.244	0.124	0.00702	0.184	2.0	0.29	0.629	2.7	0.943	0.18	0.4
27	4.74	5.54	11.94	11800	5982	13230	13015	2376.9	-3111	-0.239	0.128	0.00747	0.193	2.1	0.31	0.622	2.8	0.933	0.18	0.4
28	4.93	5.64	12.25	11800	5800	13148	12923	2425.3	-2996	-0.232	0.132	0.00792	0.201	2.2	0.33	0.619	2.9	0.929	0.19	0.4
29	5.13	5.74	12.56	11800	5624	13072	12836	2469.2	-2859	-0.223	0.136	0.00836	0.206	2.2	0.35	0.621	3.0	0.931	0.19	0.4
30	5.33	5.83	12.85	11800	5453	12999	12755	2508.5	-2703	-0.212	0.139	0.00878	0.208	2.3	0.36	0.627	3.0	0.940	0.20	0.4
31	5.54	5.92	13.14	11800	5287	12930	12420	3595.1	-2514	-0.202	0.138	0.01278	0.200	2.2	0.51	0.638	3.0	0.957	0.29	0.4
32	5.74	6.01	13.39	11800	5124	12865	12344	3621.0	-2105	-0.171	0.137	0.01286	0.167	2.0	0.47	0.695	2.7	1.000	0.29	0.4
33	5.93	6.10	13.61	11800	4964	12802	12479	2856.1	-1696	-0.136	0.139	0.01019	0.136	1.9	0.35	0.756	2.5	1.000	0.23	0.3
34	6.13	6.18	13.85	11800	4808	12742	12308	3294.8	-1413	-0.115	0.139	0.01187	0.115	1.8	0.38	0.792	2.3	1.000	0.27	0.2
35	6.33	6.26	14.08	11800	4654	12685	12407	2638.4	-1044	-0.084	0.141	0.00957	0.086	1.7	0.29	0.846	2.1	1.000	0.21	0.2
36	6.54	6.34	14.31	11800	4503	12630	12364	2578.1	-792	-0.064	0.143	0.00951	0.068	1.7	0.28	0.881	2.0	1.000	0.21	0.1
37	6.74	6.41	14.55	11800	4355	12578	12323	2519.8	-542	-0.044	0.144	0.00945	0.048	1.6	0.26	0.917	1.9	1.000	0.20	0.1
38	6.93	6.49	14.79	11800	4210	12529	12284	2463.1	-294	-0.024	0.146	0.00938	0.027	1.6	0.25	0.954	1.7	1.000	0.20	0.1
39	7.13	6.56	15.02	11800	4069	12482	12247	2408.2	-47	-0.004	0.148	0.00932	0.004	1.5	0.24	0.993	1.6	1.000	0.20	0.0
40	7.33	6.62	15.25	11800	3930	12437	12212	2354.9	199	0.016	0.150	0.00925	0.019	1.6	0.25	0.968	1.7	1.000	0.19	0.0
41	7.54	6.69	15.48	11800	3794	12395	12179	2303.2	445	0.037	0.152	0.00917	0.044	1.7	0.25	0.927	1.9	1.000	0.19	0.1
42	7.74	6.75	15.70	11800	3660	12355	12147	2252.9	691	0.057	0.153	0.00909	0.071	1.8	0.26	0.884	2.1	1.000	0.19	0.1
43	7.93	6.81	15.93	11800	3529	12316	12117	2204.2	937	0.077	0.155	0.00901	0.099	1.9	0.28	0.841	2.3	1.000	0.18	0.2
44	8.13	6.87	16.15	11800	3400	12280	12089	2157.2	1183	0.098	0.156	0.00893	0.128	2.0	0.29	0.796	2.6	1.000	0.18	0.2
45	8.34	6.93	16.36	11800	3297	12252	12065	2135.2	1434	0.119	0.158	0.00895	0.158	2.2	0.31	0.749	2.8	1.000	0.18	0.3
46	8.54	6.98	16.58	11800	3196	12225	12041	2114.2	1690	0.140	0.159	0.00896	0.191	2.3	0.33	0.701	3.1	1.000	0.18	0.4
47	8.73	7.04	16.79	11800	3097	12200	12019	2094.3	1952	0.162	0.161	0.00897	0.225	2.5	0.35	0.650	3.4	0.975	0.17	0.4
48	8.94	7.09	17.01	11800	2881	12147	11988	1957.2	2209	0.184	0.162	0.00846	0.260	2.8	0.36	0.599	3.7	0.899	0.16	0.5
49	9.13	7.13	17.22	11800	2649	12094	11959	1803.8	2445	0.204	0.163	0.00787	0.293	3.0	0.37	0.551	4.0	0.827	0.15	0.5
50	9.34	7.18	17.42	11800	2419	12045	11932	1651.4	2660	0.223	0.164	0.00726	0.324	3.3	0.37	0.507	4.4	0.760	0.14	0.6
51	9.54	7.22	17.63	11800	2190	12002	11908	1499.6	2855	0.240	0.165	0.00665	0.353	3.6	0.37	0.465	4.9	0.698	0.13	0.6
52	9.73	7.25	17.84	11800	1963	11962	11886	1348.5	3030	0.255	0.166	0.00602	0.380	4.0	0.36	0.427	5.3	0.641	0.11	0.7
53	9.94	7.28	18.04	11800	1736	11927	11867	1198.3	3186	0.269	0.167	0.00538	0.404	4.4	0.35	0.393	5.8	0.590	0.10	0.7
54	10.13	7.31	18.25	11800	1511	11896	11850	1048.4	3323	0.280	0.167	0.00473	0.426	4.7	0.34	0.363	6.3	0.544	0.09	0.8
55	10.34	7.33	18.45	11800	1286	11870	11836	898.8	3441	0.291	0.168	0.00408	0.446	5.1	0.31	0.336	6.8	0.504	0.08	0.8
56	10.54	7.35	18.65	11800	1062	11848	11824	749.9	3540	0.299	0.168	0.00342	0.462	5.5	0.28	0.314	7.3	0.470	0.06	0.8
57	10.73	7.37	18.85	11800	838	11830	11814	601.5	3621	0.306	0.169	0.00275	0.476	5.9	0.24	0.295	7.8	0.443	0.05	0.9
58	10.94	7.38	19.05	11800	615	11816	11807	453.2	3683	0.312	0.169	0.00208	0.486	6.2	0.19	0.281	8.2	0.421	0.04	0.9
59	11.13	7.39	19.25	11800	393	11807	11805	170.4	3727	0.316	0.169	0.00078	0.494	6.4	0.07	0.271	8.6	0.406	0.01	0.9
60	11.34	7.40	19.45	11800	170	11801	11795	392.2	3723	0.316	0.170	0.00181	0.500	6.6	0.17	0.266	8.8	0.400	0.03	0.9
61	11.54	7.40	19.65	11800	-52	11800	11800	109.7	3793	0.321	0.169	0.00050	0.503	6.8	0.05	0.258	9.0	0.386	0.01	0.9
62	11.73	7.39	19.85	11800	-275	11803	11803	-38.3	3817	0.323	0.169	0.00018	0.504	6.8	0.02	0.254	9.1	0.381	0.00	0.9
63	11.94	7.39	20.06	11800	-498	11811	11809	-186.3	3823	0.324	0.169	0.00085	0.502	6.8	0.09	0.255	9.0	0.383	0.02	0.9
64	12.13	7.38	20.26	11800	-721	11822	11817	-334.8	3810	0.322	0.168	0.00153	0.498	6.6	0.15	0.261	8.8	0.391	0.03	0.9
65	12.34	7.36	20.46	11800	-945	11838	11828	-483.7	3779	0.319	0.168	0.00220	0.490	6.4	0.21	0.270	8.5	0.406	0.04	0.9
66	12.54	7.35	20.66	11800	-1170	11858	11841	-633.0	3729	0.315	0.167	0.00286	0.479	6.0	0.26	0.284	8.1	0.426	0.05	0.9
67	12.73	7.32	20.86	11800	-1396	11882	11856	-782.4	3661	0.309	0.166	0.00352	0.465	5.7	0.30	0.302	7.6	0.453	0.07	0.8
68	12.94	7.30	21.07	11800	-1622	11911	11874	-932.6	3573	0.301	0.166	0.00416	0.448	5.3	0.33	0.324	7.0	0.486	0.08	0.8
69	13.13	7.27	21.27	11800	-1850	11944	11895	-1083.4	3467	0.291	0.165	0.00480	0.429	4.8	0.35	0.350	6.5	0.524	0.09	0.8
70	13.34	7.24	21.48	11800	-2079	11982	11918	-1234.7	3341	0.280	0.164	0.00543	0.407	4.4	0.37	0.379	5.9	0.569	0.10	0.7
71	13.54	7.20	21.68	11800	-2309	12024	11944	-1386.9	3196	0.268	0.163	0.00605	0.383	4.1	0.38	0.412	5.4	0.619	0.12	0.7
72	13.73	7.16	21.89	11800	-2541	12070	11972	-1539.7	3030	0.253	0.162	0.00666	0.357	3.7	0.38	0.449	4.9	0.674	0.13	0.7
73	13.94	7.11	22.10	11800	-2757	12118	12001	-1676.6	2845	0.237	0.161	0.00718	0.328	3.4	0.38	0.489	4.5	0.734	0.14	0.6
74	14.13	7.06	22.31	11800	-2856	12141	12022	-1696.1	2652	0.221	0.159	0.00719	0.300	3.1	0.35	0.529	4.1	0.794	0.14	0.6
75	14.34	7.02	22.53	11800	-2957	12165	12043	-1716.4	2466	0.205	0.158	0.00720	0.273	2.9	0.33	0.568	3.8	0.852	0.14	0.5
76	14.54	6.96	22.74	11800	-3060	12190	12066	-1738.3	2287	0.190	0.156	0.00720	0.247	2.7	0.31	0.605	3.5	0.907	0.14	0.5

77	14.73	6.91	22.96	11800	-3188	12223	12092	-1784.5	2112	0.175	0.155	0.00730	0.223	2.5	0.29	0.640	3.3	0.960	0.15	0.4
78	14.94	6.86	23.18	11800	-3320	12258	12120	-1832.8	1938	0.160	0.153	0.00741	0.199	2.3	0.28	0.675	3.1	1.000	0.15	0.4
79	15.13	6.80	23.40	11800	-3453	12295	12150	-1882.5	1764	0.145	0.151	0.00750	0.176	2.2	0.27	0.709	2.9	1.000	0.15	0.3
80	15.34	6.74	23.63	11800	-3590	12334	12181	-1933.5	1591	0.131	0.150	0.00760	0.155	2.1	0.26	0.742	2.7	1.000	0.16	0.3
81	15.54	6.68	23.86	11800	-3728	12375	12215	-1986.1	1417	0.116	0.148	0.00769	0.134	2.0	0.26	0.774	2.5	1.000	0.16	0.3
82	15.73	6.61	24.09	11800	-3870	12418	12250	-2040.4	1244	0.102	0.146	0.00778	0.114	1.9	0.25	0.805	2.4	1.000	0.17	0.2
83	15.94	6.55	24.32	11800	-4015	12464	12287	-2096.2	1069	0.087	0.144	0.00787	0.095	1.8	0.24	0.836	2.2	1.000	0.17	0.2
84	16.14	6.48	24.56	11800	-4163	12513	12326	-2153.9	894	0.073	0.142	0.00796	0.077	1.7	0.24	0.865	2.1	1.000	0.17	0.2
85	16.34	6.40	24.80	11800	-4313	12564	12247	-2804.5	715	0.058	0.138	0.01011	0.058	1.6	0.29	0.894	1.9	1.000	0.23	0.1
86	16.54	6.33	25.03	11800	-4467	12617	12393	-2366.4	418	0.034	0.141	0.00859	0.035	1.5	0.23	0.938	1.7	1.000	0.19	0.1
87	16.73	6.25	25.26	11800	-4624	12674	12282	-3124.8	217	0.018	0.136	0.01107	0.017	1.4	0.29	0.969	1.5	1.000	0.25	0.0
88	16.93	6.17	25.49	11800	-4784	12733	12350	-3097.4	-126	-0.010	0.137	0.01102	0.010	1.4	0.29	0.982	1.5	1.000	0.25	0.0
89	17.14	6.09	25.72	11800	-4946	12795	12635	-2016.4	-456	-0.036	0.143	0.00731	0.038	1.6	0.20	0.934	1.8	1.000	0.16	0.1
90	17.34	6.01	25.97	11800	-5112	12860	12707	-1974.3	-554	-0.044	0.140	0.00694	0.043	1.6	0.19	0.923	1.8	1.000	0.16	0.1
91	17.54	5.92	26.26	11800	-5283	12929	12784	-1927.4	-633	-0.049	0.136	0.00655	0.046	1.5	0.18	0.915	1.7	1.000	0.15	0.1
92	17.73	5.83	26.55	11800	-5460	13002	12866	-1876.1	-691	-0.054	0.132	0.00616	0.047	1.5	0.17	0.911	1.7	1.000	0.15	0.1
93	17.93	5.73	26.85	11800	-5642	13079	12952	-1818.6	-729	-0.056	0.128	0.00575	0.046	1.4	0.16	0.911	1.7	1.000	0.14	0.1
94	18.14	5.64	27.17	11800	-5830	13162	13044	-1753.9	-743	-0.057	0.124	0.00533	0.043	1.4	0.15	0.913	1.6	1.000	0.13	0.1
95	18.34	5.54	27.50	11800	-6025	13249	13142	-1681.2	-732	-0.056	0.120	0.00491	0.039	1.3	0.14	0.918	1.5	1.000	0.13	0.1
96	18.54	5.43	27.84	11800	-6227	13342	13246	-1597.7	-695	-0.052	0.116	0.00447	0.034	1.3	0.12	0.926	1.5	1.000	0.12	0.1
97	18.73	5.32	28.20	11800	-6436	13441	13357	-1502.5	-629	-0.047	0.112	0.00403	0.028	1.2	0.11	0.936	1.4	1.000	0.11	0.1
98	18.93	5.21	28.58	11800	-6653	13546	13474	-1392.3	-532	-0.039	0.108	0.00357	0.022	1.2	0.10	0.949	1.3	1.000	0.10	0.1
99	19.14	5.10	28.97	11800	-6878	13658	13599	-1264.9	-400	-0.029	0.104	0.00310	0.015	1.1	0.08	0.964	1.2	1.000	0.09	0.0
100	19.34	4.98	29.38	11800	-7112	13778	13732	-1115.6	-229	-0.017	0.101	0.00261	0.008	1.1	0.07	0.980	1.1	1.000	0.08	0.0
101	19.54	4.86	29.81	11800	-7356	13905	13873	-939.8	-15	-0.001	0.097	0.00210	0.000	1.0	0.05	0.999	1.0	1.000	0.07	0.0
102	19.73	4.73	30.27	11800	-7610	14041	14022	-731.6	247	0.018	0.094	0.00156	0.007	1.0	0.04	0.981	1.0	1.000	0.05	0.0
103	19.93	4.60	30.76	11800	-7876	14187	14179	-482.6	563	0.040	0.091	0.00099	0.015	1.0	0.03	0.959	1.0	1.000	0.03	0.0
104	20.14	4.46	31.27	11800	-8153	14343	14276	-1379.5	982	0.069	0.083	0.00257	0.021	0.9	0.07	0.936	1.0	1.000	0.10	0.1
105	20.34	4.32	31.79	11800	-8442	14509	14460	1189.0	1046	0.072	0.091	0.00240	0.027	1.0	0.07	0.926	1.1	1.000	0.08	0.1
106	20.54	4.18	32.38	11800	-8745	14687	14465	-2544.6	2137	0.148	0.071	0.00400	0.033	0.8	0.12	0.883	1.0	1.000	0.18	0.1
107	20.64	4.10	32.88	11800	-8903	14782	14750	-962.2	2331	0.158	0.075	0.00156	0.039	0.9	0.05	0.871	1.1	1.000	0.07	0.1
108	20.73	4.03	33.18	11800	-9064	14879	14797	1565.3	2173	0.147	0.084	0.00285	0.045	1.0	0.08	0.865	1.2	1.000	0.11	0.1
109	20.84	3.95	33.52	11800	-9229	14980	14799	2327.1	2470	0.167	0.085	0.00430	0.053	1.0	0.13	0.845	1.3	1.000	0.16	0.2
110	20.93	3.87	33.93	11800	-9399	15086	14728	3268.3	2753	0.187	0.088	0.00623	0.063	1.1	0.19	0.821	1.4	1.000	0.22	0.2
111	21.04	3.79	34.41	11800	-9575	15196	14523	4473.5	2956	0.204	0.092	0.00909	0.077	1.2	0.29	0.792	1.5	1.000	0.31	0.2
112	21.14	3.71	34.96	11800	-9758	15312	14033	6127.7	2902	0.207	0.103	0.01434	0.100	1.4	0.49	0.756	1.8	1.000	0.44	0.3
113	21.23	3.62	35.66	11800	-9950	15435	12123	9554.1	1461	0.120	0.182	0.04590	0.212	2.6	1.66	0.709	3.5	1.000	0.79	1.0
114	21.34	3.54	37.03	11800	-10159	15571	11800	-10159.3	12097	1.025	0.029	0.00803	0.048	0.5	0.35	0.592	0.7	0.888	0.86	0.5
115	21.60	3.59	38.04	11800	1950	11960	11800	1949.7	13114	1.111	0.030	0.00159	0.055	0.6	0.07	0.545	0.8	0.818	0.17	0.5
116	21.87	3.63	38.31	11800	1359	11878	11800	1359.2	13974	1.184	0.031	0.00114	0.062	0.6	0.06	0.500	0.8	0.751	0.12	0.5
117	22.14	3.65	38.58	11800	769	11825	11800	769.0	15121	1.281	0.032	0.00067	0.071	0.7	0.04	0.442	1.0	0.662	0.07	0.6
118	22.40	3.66	38.84	11800	179	11801	11800	179.5	16139	1.368	0.034	0.00016	0.085	0.9	0.01	0.371	1.2	0.557	0.02	0.7
119	22.67	3.66	39.11	11800	-409	11807	11800	-409.4	18994	1.610	0.036	0.00040	0.112	1.7	0.05	0.215	2.3	0.322	0.03	0.8
120	22.94	3.64	39.38	11800	-966	11839	11800	-966.3	16847	1.428	0.034	0.00088	0.088	1.0	0.07	0.344	1.3	0.515	0.08	0.7
121	23.20	3.62	39.64	11800	-1524	11898	11800	-1523.8	15593	1.321	0.032	0.00132	0.074	0.8	0.08	0.424	1.0	0.636	0.13	0.6
122	23.47	3.58	39.91	11800	-2082	11982	11800	-2081.9	14219	1.205	0.031	0.00175	0.063	0.6	0.09	0.492	0.9	0.737	0.18	0.5
123	23.74	3.52	40.18	11800	-2640	12092	11800	-2640.5	12726	1.078	0.030	0.00215	0.053	0.6	0.10	0.559	0.7	0.838	0.22	0.5
124	24.00	3.46	40.45	11800	-3199	12226	1172	-12169.7	390	0.332	0.008	0.02725	0.012	0.1	1.12	0.625	0.2	0.938	10.38	1.0
125	24.11	3.53	41.42	11800	8604	14603	13002	-6648.8	2951	0.227	0.087	0.01426	0.085	1.2	0.48	0.755	1.6	1.000	0.51	0.3
126	24.20	3.60	42.79	11800	8424	14498	13566	-5114.6	2657	0.196	0.080	0.00971	0.060	1.0	0.31	0.813	1.3	1.000	0.38	0.2
127	24.30	3.67	43.50	11800	8253	14400	13836	-3989.0	2157	0.156	0.078	0.00718	0.044	0.9	0.21	0.859	1.1	1.000	0.29	0.2
128	24.41	3.74	44.05	11800	8089	14306	13965	-3105.3	1607	0.115	0.077	0.00545	0.031	0.9	0.16	0.898	1.0	1.000	0.22	0.1
129	24.50	3.81	44.52	11800	7930	14217	14016	-2386.6	1063	0.076	0.076	0.00415	0.020	0.8	0.11	0.934	0.9	1.000	0.17	0.1
130	24.61	3.88	44.94	11800	7777	14132	14132	21.5	612	0.043	0.070	0.00003	0.010	0.7	0.00	0.966	0.8	1.000	0.00	0.0
131	24.70	3.94	45.28	11800	7628	14051	14017	-977.7	307	0.022	0.074	0.00166	0.006	0.8	0.04	0.981	0.8	1.000	0.07	0.0
132	24.80	4.01	45.58	11800	7482	13972	13972	40.8	-86	-0.006	0.073	0.00007	0.001	0.7	0.00	0.995	0.8	1.000	0.00	0.0
133	25.00	4.13	45.97	11800	7199	13823	13812	546.5	-287	-0.021	0.072	0.00091	0.005	0.8	0.02	0.983	0.8	1.000	0.04	0.0
134	25.20	4.25	46.43	11800	6927	13683	13679	-324.1	-707	-0.052	0.077	0.00058	0.014	0.8	0.02	0.953	0.9	1.000	0.02	0.1
135	25.41	4.36	46.94	11800	6666	13553	13552	-87.7	-1335	-0.098	0.080	0.00016	0.030	0.9	0.00	0.907	1.0	1.000	0.01	0.1
136	25.61	4.48	47.46	11800	6417	13432	13432	111.1	-1899	-0.141	0.082	0.00022	0.046	1.0	0.01	0.860	1.2	1.000	0.01	0.2
137	25.80	4.58	47.94	11800	6179	13320	13317	280.1	-2407	-0.181	0.085	0.00057	0.064	1.1	0.02	0.813	1.4	1.000	0.02	0.2
138	26.00	4.68	48.40	11800	5952	13216	13209	424.9	-2864	-0.217	0.088	0.00091	0.083	1.2	0.03	0.766	1.5	1.000	0.03	0.3
139	26.20	4.78	48.83	11800	5734	13119	13108	549.7	-3274	-0.250	0.092	0.00123	0.103	1.3	0.04	0.719	1.7	1.000	0.04	0.3
140	26.41	4.88	49.24	11800	5525	13029	13013	659.1	-3642	-0.280	0.095	0.00154	0.125	1.5	0.06	0.671	1.9	1.000	0.05	0.4
141	26.61	4.97	49.64	11800	5324	12946	12924	754.9	-3972	-0.307	0.098	0.00183	0.147	1.6	0.08	0.624	2.2	0.936	0.06	0.4
142	26.80	5.06	50.01	11800	5132	12867	12840	840.1	-4267	-0.332	0.101	0.00212	0.172	1.8	0.09	0.577	2.4	0.866	0.07	0.5
143	27.00	5.14	50.37	11800	4946	12795	12762	916.6	-4529	-0.355	0.105	0.00241	0.197	2.0	0.12	0.531	2.7	0.796	0.07	0.5
144	27.20	5.23	50.71	11800	4768	12727	12689	985.3	-4761	-0.375	0.108	0.00269	0.222	2.3	0.14	0.485	3.0	0.728	0.08	0.6
145	27.41	5.31	51.04	11800	4596	12663	12620	1048.0	-4965	-0.393	0.111	0.00296	0.249	2.6	0.17	0.441	3.5	0.662	0.08	0.6
146	27.61	5.38	51.36	11800	4430	12604	12556	1105.5	-5141	-0.409	0.115	0.00323	0.275	3.0	0.21	0.399	3.9	0.598	0.09	0.7
147	27.80	5.46	51.66	11800	4270	12549	12495	1159.4	-5292	-0.424	0.118	0.00349	0.302	3.4	0.25	0.358	4.5	0.537	0.09	0.7
148	28.00	5.53	51.96	11800	4115	12497	12438	1209.0	-5419	-0.436	0.121	0.00375	0.328	3.9	0.30	0.320	5.2	0.480	0.10	0.8
149	28.20	5.60	52.24	11800	3966	12449	12109	2888.2	-5513	-0.455	0.118	0.00901	0.338	4.3	0.81	0.285	5.7	0.427	0.24	0.8
150	28.41	5.66	52.48	11800	3819	12403	12167	2408.4	-5278	-0.434	0.117	0.00743	0.316	3.7	0.58	0.327	4.9	0.490	0.20	0.8
151	28.61	5.73	52.70	11800	3675	12359	12268	1494.3	-5112	-0.417	0.119	0.00463	0.309	3.5	0.34	0.350	4.6	0.525	0.12	0.7
152	28.80	5.79	52.93	11800	3533	12318	12233	1444.6	-5117	-0.418	0.120	0.00455	0.319	3.7	0.35	0.337	4.9	0.506	0.12	0.8
153	29.00	5.85	53.18	11800	3395	12279	12199	1397.3	-5120	-0.420	0.122	0.00447	0.329	3.9	0.35	0.325	5.1	0.487	0.11	0.8
154	29.20	5.90	53.42	11800	3261	12242	12167	1351.7	-5121	-0.421	0.123	0.00438	0.339	4.0	0.36	0.313	5.4	0.469	0.11	0.8
155	29.41	5.96	53.66	11800	3129	12208	12138	1308.3	-5121	-0.422	0.125	0.00430	0.349	4.3	0.37	0.301	5.7	0.452	0.11	0.8
156	29.61	6.01	53.89	11800	3001	12176	12110	1266.5	-5118	-0.423	0.126	0.00422	0.358	4.5	0.37	0.291	5.9	0.436	0.10	0.8
157	29.80	6.06	54.13	11800	2876	12145	12083	1226.6	-5112	-0.423	0.128	0.00415	0.367	4.7	0.38	0.280	6.2	0.420	0.10	0.8

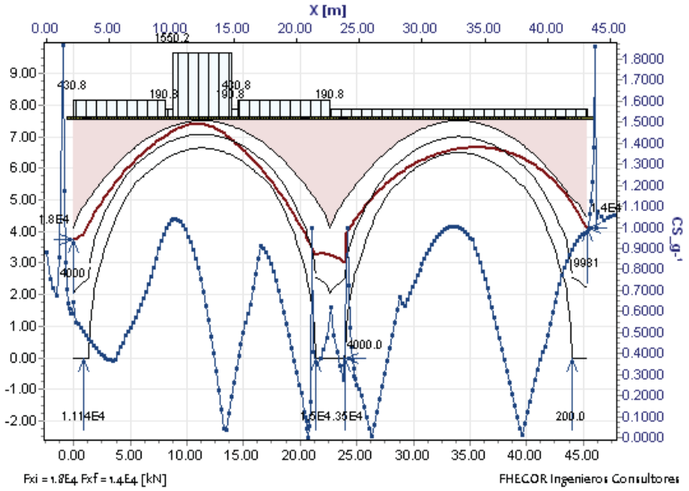
158	30.00	6.11	54.36	11800	2753	12117	12059	1188.5	-5104	-0.423	0.129	0.00407	0.376	4.9	0.39	0.271	6.5	0.406	0.10	0.8
159	30.20	6.15	54.58	11800	2634	12090	12035	1152.0	-5091	-0.423	0.130	0.00399	0.385	5.1	0.39	0.262	6.8	0.393	0.10	0.9
160	30.41	6.19	54.81	11800	2516	12065	12013	1117.0	-5076	-0.422	0.132	0.00392	0.393	5.3	0.40	0.254	7.1	0.382	0.09	0.9
161	30.61	6.24	55.03	11800	2401	12042	11993	1083.7	-5056	-0.422	0.133	0.00384	0.400	5.5	0.40	0.248	7.3	0.372	0.09	0.9
162	30.80	6.28	55.25	11800	2289	12020	11974	1051.7	-5032	-0.420	0.134	0.00377	0.406	5.7	0.40	0.242	7.6	0.363	0.09	0.9
163	31.00	6.31	55.47	11800	2178	11999	11956	1021.3	-5003	-0.418	0.135	0.00370	0.412	5.8	0.40	0.238	7.8	0.357	0.09	0.9
164	31.20	6.35	55.69	11800	2070	11980	11939	992.0	-4969	-0.416	0.136	0.00363	0.417	6.0	0.40	0.235	8.0	0.352	0.08	0.9
165	31.41	6.38	55.90	11800	1963	11962	11923	963.9	-4931	-0.414	0.137	0.00355	0.422	6.1	0.39	0.233	8.1	0.349	0.08	0.9
166	31.61	6.42	56.11	11800	1858	11945	11909	937.1	-4887	-0.410	0.138	0.00348	0.425	6.1	0.39	0.232	8.2	0.348	0.08	0.9
167	31.80	6.45	56.32	11800	1755	11930	11895	911.3	-4838	-0.407	0.139	0.00341	0.427	6.1	0.38	0.233	8.2	0.350	0.08	0.9
168	32.01	6.48	56.53	11800	1653	11915	11882	886.6	-4783	-0.403	0.140	0.00335	0.428	6.1	0.36	0.236	8.1	0.353	0.07	0.9
169	32.20	6.50	56.74	11800	1552	11902	11870	862.5	-4722	-0.398	0.141	0.00328	0.429	6.0	0.35	0.240	8.1	0.359	0.07	0.9
170	32.41	6.53	56.94	11800	1453	11889	11859	839.3	-4656	-0.393	0.142	0.00321	0.428	5.9	0.34	0.245	7.9	0.368	0.07	0.9
171	32.60	6.55	57.15	11800	1355	11878	11849	817.2	-4583	-0.387	0.142	0.00314	0.425	5.8	0.32	0.252	7.7	0.379	0.07	0.9
172	32.80	6.57	57.35	11800	1257	11867	11840	795.4	-4504	-0.380	0.143	0.00307	0.422	5.6	0.30	0.261	7.5	0.392	0.07	0.9
173	33.01	6.59	57.55	11800	1161	11857	11832	774.0	-4419	-0.373	0.143	0.00300	0.417	5.4	0.28	0.272	7.2	0.408	0.07	0.9
174	33.20	6.61	57.76	11800	1065	11848	11824	753.4	-4327	-0.366	0.144	0.00293	0.411	5.2	0.26	0.284	6.9	0.426	0.06	0.8
175	33.41	6.63	57.96	11800	970	11840	11817	733.3	-4228	-0.358	0.144	0.00286	0.404	5.0	0.25	0.298	6.6	0.447	0.06	0.8
176	33.60	6.65	58.16	11800	875	11832	11811	713.3	-4124	-0.349	0.144	0.00279	0.396	4.7	0.23	0.314	6.3	0.470	0.06	0.8
177	33.80	6.66	58.36	11800	781	11826	11813	558.7	-4014	-0.340	0.144	0.00219	0.387	4.5	0.17	0.331	6.0	0.496	0.05	0.8
178	34.01	6.67	58.56	11800	687	11820	11785	908.9	-3915	-0.332	0.145	0.00357	0.381	4.3	0.27	0.342	5.8	0.514	0.08	0.8
179	34.20	6.68	58.76	11800	593	11815	11791	754.7	-3732	-0.317	0.144	0.00295	0.359	3.9	0.20	0.377	5.2	0.565	0.06	0.7
180	34.41	6.69	58.96	11800	498	11811	11788	734.9	-3566	-0.303	0.144	0.00287	0.342	3.6	0.18	0.405	4.9	0.608	0.06	0.7
181	34.60	6.70	59.16	11800	404	11807	11785	715.0	-3394	-0.288	0.144	0.00279	0.324	3.4	0.16	0.435	4.5	0.653	0.06	0.7
182	34.80	6.71	59.36	11800	309	11804	11784	694.7	-3214	-0.273	0.143	0.00270	0.306	3.2	0.15	0.466	4.2	0.699	0.06	0.6
183	35.01	6.71	59.56	11800	213	11802	11783	673.7	-3029	-0.257	0.143	0.00261	0.286	2.9	0.13	0.499	3.9	0.748	0.06	0.6
184	35.20	6.71	59.77	11800	116	11801	11783	652.3	-2836	-0.241	0.142	0.00252	0.266	2.7	0.12	0.532	3.7	0.799	0.06	0.5
185	35.41	6.72	59.97	11800	19	11800	11783	630.7	-2638	-0.224	0.141	0.00242	0.245	2.6	0.11	0.567	3.4	0.851	0.05	0.5
186	35.60	6.71	60.17	11800	-79	11800	11785	608.1	-2433	-0.206	0.141	0.00232	0.224	2.4	0.10	0.603	3.2	0.904	0.05	0.5
187	35.80	6.71	60.38	11800	-178	11801	11787	584.7	-2222	-0.189	0.140	0.00222	0.202	2.2	0.09	0.639	3.0	0.959	0.05	0.4
188	36.01	6.71	60.58	11800	-279	11803	11790	560.6	-2006	-0.170	0.139	0.00212	0.180	2.1	0.08	0.677	2.8	1.000	0.05	0.4
189	36.20	6.70	60.79	11800	-381	11806	11794	535.5	-1783	-0.151	0.138	0.00201	0.158	2.0	0.07	0.715	2.6	1.000	0.05	0.3
190	36.41	6.70	61.00	11800	-484	11810	11799	509.6	-1554	-0.132	0.137	0.00190	0.135	1.9	0.06	0.753	2.5	1.000	0.04	0.3
191	36.60	6.69	61.21	11800	-589	11815	11805	482.3	-1320	-0.112	0.136	0.00178	0.113	1.8	0.06	0.792	2.3	1.000	0.04	0.2
192	36.80	6.68	61.42	11800	-696	11821	11812	454.0	-1081	-0.092	0.135	0.00166	0.091	1.7	0.05	0.832	2.1	1.000	0.04	0.2
193	37.01	6.66	61.63	11800	-804	11827	11820	424.6	-837	-0.071	0.134	0.00154	0.069	1.6	0.05	0.871	1.9	1.000	0.04	0.1
194	37.20	6.65	61.85	11800	-915	11835	11829	393.6	-587	-0.050	0.133	0.00141	0.048	1.5	0.04	0.910	1.7	1.000	0.03	0.1
195	37.41	6.63	62.07	11800	-1028	11845	11839	361.4	-333	-0.028	0.131	0.00128	0.026	1.4	0.03	0.950	1.6	1.000	0.03	0.1
196	37.60	6.61	62.29	11800	-1143	11855	11851	327.6	-74	-0.006	0.130	0.00115	0.006	1.3	0.03	0.989	1.4	1.000	0.03	0.0
197	37.80	6.59	62.51	11800	-1260	11867	11863	292.3	189	0.016	0.129	0.00101	0.014	1.4	0.03	0.972	1.4	1.000	0.02	0.0
198	38.01	6.57	62.73	11800	-1380	11880	11878	255.4	456	0.038	0.127	0.00088	0.034	1.4	0.02	0.934	1.6	1.000	0.02	0.1
199	38.20	6.55	62.96	11800	-1502	11895	11893	216.9	727	0.061	0.126	0.00073	0.052	1.4	0.02	0.896	1.7	1.000	0.02	0.1
200	38.41	6.52	63.19	11800	-1627	11912	11910	176.5	1002	0.084	0.124	0.00059	0.070	1.5	0.02	0.859	1.8	1.000	0.01	0.2
201	38.60	6.49	63.43	11800	-1756	11930	11929	134.4	1280	0.107	0.123	0.00044	0.087	1.5	0.01	0.822	1.9	1.000	0.01	0.2
202	38.80	6.46	63.66	11800	-1887	11950	11950	90.2	1562	0.131	0.121	0.00029	0.104	1.6	0.01	0.786	2.0	1.000	0.01	0.2
203	39.01	6.43	63.90	11800	-2022	11972	11972	44.4	1846	0.154	0.120	0.00014	0.119	1.6	0.00	0.752	2.1	1.000	0.00	0.3
204	39.20	6.39	64.14	11800	-2160	11996	11996	-3.7	2133	0.178	0.118	0.00001	0.133	1.7	0.00	0.718	2.2	1.000	0.00	0.3
205	39.41	6.35	64.39	11800	-2301	12022	11988	-900.7	2442	0.204	0.115	0.00276	0.145	1.7	0.10	0.685	2.3	1.000	0.08	0.4
206	39.60	6.31	64.62	11800	-2446	12051	11972	-1374.1	2565	0.214	0.115	0.00423	0.153	1.8	0.16	0.669	2.4	1.000	0.11	0.4
207	39.80	6.27	64.84	11800	-2592	12081	12078	271.3	2559	0.212	0.121	0.00087	0.165	1.9	0.03	0.659	2.5	0.988	0.02	0.4
208	40.01	6.23	65.08	11800	-2742	12114	12110	319.8	2932	0.242	0.118	0.00100	0.179	2.0	0.04	0.621	2.6	0.931	0.03	0.4
209	40.20	6.18	65.36	11800	-2896	12150	12145	372.2	3325	0.274	0.115	0.00113	0.191	2.0	0.05	0.583	2.7	0.875	0.03	0.5
210	40.41	6.13	65.66	11800	-3056	12189	12182	427.9	3738	0.307	0.112	0.00126	0.202	2.1	0.06	0.547	2.8	0.821	0.04	0.5
211	40.60	6.07	65.96	11800	-3222	12232	12222	488.3	4172	0.341	0.108	0.00139	0.211	2.2	0.07	0.512	2.9	0.769	0.04	0.5
212	40.80	6.02	66.28	11800	-3394	12278	12266	554.2	4627	0.377	0.105	0.00152	0.219	2.3	0.08	0.480	3.0	0.719	0.05	0.6
213	41.01	5.96	66.61	11800	-3572	12329	12313	627.2	5103	0.414	0.102	0.00166	0.225	2.3	0.09	0.448	3.1	0.673	0.05	0.6
214	41.20	5.90	66.95	11800	-3758	12384	12364	708.0	5601	0.453	0.098	0.00180	0.229	2.4	0.11	0.419	3.2	0.629	0.06	0.6
215	41.41	5.83	67.31	11800	-3950	12444	12418	798.6	6122	0.493	0.095	0.00196	0.231	2.5	0.13	0.392	3.3	0.588	0.06	0.7
216	41.60	5.76	67.68	11800	-4151	12509	12476	901.6	6664	0.534	0.092	0.00212	0.232	2.6	0.15	0.367	3.4	0.550	0.07	0.7
217	41.80	5.69	68.08	11800	-4360	12580	12538	1018.6	7228	0.576	0.089	0.00230	0.233	2.6	0.17	0.344	3.5	0.516	0.08	0.7
218	42.01	5.62	68.49	11800	-4578	12657	12604	1153.8	7814	0.620	0.085	0.00250	0.232	2.7	0.20	0.323	3.6	0.484	0.09	0.7
219	42.20	5.54	68.92	11800	-4805	12741	12673	1311.0	8419	0.664	0.082	0.00273	0.230	2.8	0.23	0.304	3.7	0.456	0.10	0.8
220	42.41	5.45	69.38	11800	-5043	12833	12745	1495.3	9040	0.709	0.080	0.00299	0.227	2.9	0.27	0.287	3.8	0.430	0.12	0.8
221	42.60	5.37	69.86	11800	-5292	12932	12818	1713.8	9674	0.755	0.077	0.00329	0.224	2.9	0.31	0.271	3.9	0.407	0.13	0.8
222	42.80	5.27	70.38	11800	-5553	13041	13011	891.7	10954	0.842	0.071	0.00156	0.212	2.8	0.16	0.258	3.8	0.386	0.07	0.8
223	43.01	5.18	70.89	11800	-5826	13160	13158	-226.1	12182	0.926	0.066	0.00036	0.199	2.7	0.04	0.249	3.6	0.374	0.02	0.8
224	43.20	5.08	71.35	11800	-6108	13287	13286	-186.5	12642	0.952	0.065	0.00029	0.197	2.7	0.03	0.247	3.6	0.370	0.01	0.8
225	43.30	5.02	71.70	11800	-6254	13355	13296	1251.4	12337	0.928	0.067	0.00203	0.205	2.9	0.22	0.242	3.8	0.362	0.09	0.8
226	43.41	4.97	72.00	11800	-6403	13425	12963	3493.0	10766	0.830	0.074	0.00636	0.225	3.2	0.68	0.239	4.2	0.358	0.27	0.8
227	43.51	4.92	72.34	11800	-6557	13499	12845	4150.8	10613	0.826	0.074	0.00767	0.228	3.3	0.85	0.232	4.4	0.348	0.32	0.9
228	43.60	4.86	72.76	11800	-6715	13577	12640	4955.8	10220	0.809	0.075	0.00945	0.234	3.4	1.08	0.225	4.6	0.337	0.39	0.9
229	43.70	4.80	73.23	11800	-6879	13659	12283	5974.4	9416	0.767	0.078	0.01214	0.244	3.7	1.44	0.216	4.9	0.324	0.49	1.0
230	43.80	4.74	73.78	11800	-7050	13746	11616	7349.7	7824	0.674	0.085	0.01721	0.270	4.2	2.14	0.207	5.6	0.310	0.63	1.3
231	43.91	4.68	74.48	11800	-7230	13839	9458	10102.0	3154	0.333	0.142	0.04853	0.458	7.5	6.43	0.194	10.0	0.291	1.07	1.0
232	44.01	4.62	75.86	11800	-7427	13943	11800	-7426.8	24849	2.106	0.029	0.00587	0.098	1.8	0.93	0.162	2.5	0.244	0.63	1.0
233	44.27	4.54	76.87	11800	-3986	12455	11800	-3985.9	24277	2.057	0.030	0.00320	0.098	1.8	0.48	0.170	2.4	0.255	0.34	0.9
234	44.54	4.44	77.13	11800	-4545	12645	11800	-4544.7	23555	1.996	0.030	0.00370	0.098	1.7	0.52	0.183	2.2	0.274	0.39	0.9
235	44.81	4.33	77.40	11800	-5103	12856	11800	-5103.2	23131	1.960	0.031	0.00428	0.102	1.8	0.64	0.173	2.4	0.259	0.43	0.9
236	45.07	4.21	77.67	11800	-5661	13088	11800	-5661.3	22585	1.914	0.032	0.00490	0.107	2.0	0.76	0.166	2.6	0.249	0.48	0.9
237	45.34	4.07	77.93	11800	-6219	13339	11800	-6219.0	21921	1.858	0.033	0.00558	0.111	2.1	0.88	0.162	2.8	0.243	0.53	0.9

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

10_ELU_Multiarco _Comp pila_axil__BTOT_Vía doble



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.35

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.835	0.000	0.00	11140.00
	2	21.335	0.000	0.00	15000.00
	3	24.005	0.000	-4000.00	13500.00
	4	44.005	0.000	0.00	200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.13	430.81	430.81
	2	8.13	8.76	190.81	190.81
	3	8.76	13.91	1550.21	1550.21
	4	13.91	14.54	190.81	190.81
	5	14.54	22.67	430.81	430.81
	6	22.67	45.34	190.81	190.81

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	3.75	18000.00	4000.00
Valor final	4.09	14000.00	9980.60

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	3.75	0.00	18000	4000	18439	18000	4000.0	30600	1.700	0.055	0.00388	0.181	3.3	0.58	0.171	4.4	0.256	0.22	0.9
2	0.27	3.80	0.00	18000	3379	18314	18000	3378.9	28590	1.588	0.050	0.00303	0.145	1.8	0.27	0.283	2.4	0.425	0.19	0.8
3	0.53	3.85	0.27	18000	2757	18210	18000	2757.2	28003	1.556	0.049	0.00239	0.132	1.6	0.19	0.322	2.1	0.483	0.15	0.7
4	0.80	3.89	0.53	18000	2135	18126	18000	2135.0	27296	1.516	0.047	0.00179	0.121	1.3	0.13	0.360	1.8	0.540	0.12	0.7
5	1.07	4.06	0.80	18000	12652	22002	18000	12652.4	29062	1.615	0.046	0.01029	0.121	1.4	0.78	0.339	1.8	0.509	0.70	0.9
6	1.33	4.24	1.07	18000	12029	21650	17609	-12594.2	10735	0.610	0.123	0.02820	0.339	4.0	2.31	0.313	5.4	0.470	0.72	1.9
7	1.44	4.31	2.05	18000	11808	21528	18660	-10735.8	10783	0.578	0.125	0.02302	0.312	3.4	1.57	0.376	4.6	0.564	0.58	1.2
8	1.53	4.37	3.42	18000	11605	21416	19660	-8495.0	12282	0.625	0.117	0.01612	0.278	3.0	1.03	0.403	4.0	0.605	0.43	0.8
9	1.64	4.44	4.12	18000	11410	21311	20189	-6826.4	12841	0.636	0.113	0.01228	0.261	2.7	0.74	0.424	3.7	0.636	0.34	0.7
10	1.74	4.50	4.67	18000	11221	21211	20486	-5499.3	12947	0.632	0.112	0.00965	0.251	2.6	0.56	0.442	3.5	0.662	0.27	0.6
11	1.83	4.56	5.15	18000	11039	21115	20650	-4407.1	12810	0.620	0.112	0.00767	0.244	2.5	0.43	0.457	3.4	0.685	0.21	0.6
12	1.94	4.62	5.56	18000	10862	21023	21008	-804.3	14004	0.667	0.104	0.00127	0.220	2.3	0.07	0.470	3.0	0.705	0.04	0.6
13	2.04	4.68	5.90	18000	10689	20934	20813	-2249.0	12783	0.614	0.110	0.00382	0.232	2.4	0.21	0.475	3.2	0.713	0.11	0.6
14	2.13	4.74	6.20	18000	10519	20848	19806	-6508.5	9555	0.482	0.131	0.01382	0.271	2.8	0.73	0.485	3.7	0.727	0.33	0.6
15	2.33	4.86	6.73	18000	10192	20685	20685	143.4	11330	0.548	0.114	0.00025	0.222	2.3	0.01	0.514	3.0	0.770	0.01	0.5
16	2.54	4.97	7.32	18000	9879	20533	20504	-1078.7	10143	0.495	0.122	0.00206	0.233	2.4	0.10	0.524	3.2	0.786	0.05	0.5
17	2.73	5.07	7.83	18000	9578	20390	20379	-646.1	9229	0.453	0.128	0.00129	0.233	2.4	0.06	0.543	3.2	0.815	0.03	0.5
18	2.94	5.18	8.35	18000	9289	20255	20253	-272.0	8387	0.414	0.133	0.00057	0.233	2.4	0.03	0.562	3.2	0.843	0.01	0.5
19	3.13	5.28	8.84	18000	9010	20129	20129	55.2	7617	0.378	0.139	0.00012	0.233	2.5	0.01	0.580	3.3	0.870	0.00	0.5
20	3.33	5.38	9.30	18000	8742	20011	20008	343.0	6917	0.346	0.145	0.00079	0.233	2.5	0.03	0.598	3.3	0.896	0.02	0.5
21	3.54	5.48	9.73	18000	8484	19899	19890	598.1	6285	0.316	0.151	0.00145	0.232	2.5	0.06	0.615	3.4	0.922	0.03	0.5
22	3.73	5.57	10.14	18000	8235	19794	19777	826.8	5716	0.289	0.157	0.00210	0.232	2.6	0.09	0.631	3.4	0.946	0.04	0.4
23	3.94	5.66	10.53	18000	7994	19695	19668	1032.2	5209	0.265	0.163	0.00274	0.231	2.6	0.11	0.646	3.5	0.969	0.05	0.4
24	4.13	5.75	10.91	18000	7761	19602	19564	1218.9	4759	0.243	0.170	0.00339	0.231	2.6	0.13	0.660	3.5	0.990	0.06	0.4
25	4.33	5.83	11.26	18000	7535	19514	19464	1388.2	4364	0.224	0.176	0.00402	0.231	2.7	0.15	0.673	3.6	1.000	0.07	0.4
26	4.54	5.91	11.61	18000	7316	19430	19369	1544.3	4022	0.208	0.183	0.00467	0.231	2.7	0.18	0.684	3.7	1.000	0.08	0.4
27	4.74	5.99	11.94	18000	7104	19351	19277	1688.0	3729	0.193	0.189	0.00531	0.232	2.8	0.20	0.694	3.7	1.000	0.09	0.4
28	4.93	6.07	12.25	18000	6898	19276	19190	1821.2	3484	0.182	0.196	0.00595	0.234	2.9	0.22	0.702	3.8	1.000	0.09	0.4
29	5.13	6.15	12.56	18000	6697	19206	19107	1946.3	3284	0.172	0.202	0.00659	0.237	2.9	0.24	0.707	3.9	1.000	0.10	0.4
30	5.33	6.22	12.85	18000	6502	19138	19027	2062.8	3128	0.164	0.208	0.00722	0.241	3.0	0.26	0.710	4.0	1.000	0.11	0.4
31	5.54	6.29	13.14	18000	6312	19075	18703	3749.3	3021	0.162	0.208	0.01333	0.240	3.0	0.48	0.711	4.0	1.000	0.20	0.4
32	5.74	6.36	13.39	18000	6126	19014	18621	3846.1	3262	0.175	0.207	0.01366	0.259	3.1	0.51	0.687	4.1	1.000	0.21	0.4
33	5.93	6.43	13.61	18000	5942	18955	18755	2750.5	3546	0.189	0.209	0.00981	0.284	3.3	0.38	0.661	4.3	0.991	0.15	0.4
34	6.13	6.49	13.85	18000	5761	18900	18579	3466.1	3620	0.195	0.209	0.01248	0.295	3.3	0.50	0.647	4.4	0.970	0.19	0.5
35	6.33	6.56	14.08	18000	5584	18846	18676	2530.1	3861	0.207	0.212	0.00918	0.320	3.5	0.38	0.623	4.7	0.934	0.14	0.5
36	6.54	6.62	14.31	18000	5409	18795	18629	2491.0	3928	0.211	0.215	0.00919	0.336	3.6	0.39	0.609	4.8	0.913	0.13	0.5
37	6.74	6.68	14.55	18000	5237	18746	18585	2453.5	4005	0.215	0.218	0.00920	0.354	3.8	0.40	0.593	5.0	0.890	0.13	0.5
38	6.93	6.73	14.79	18000	5068	18700	18543	2417.0	4092	0.221	0.221	0.00921	0.374	3.9	0.41	0.577	5.2	0.865	0.13	0.5
39	7.13	6.79	15.02	18000	4903	18656	18503	2381.8	4189	0.226	0.224	0.00922	0.394	4.1	0.42	0.559	5.5	0.839	0.13	0.6
40	7.33	6.84	15.25	18000	4740	18614	18465	2347.9	4296	0.233	0.227	0.00922	0.417	4.3	0.44	0.540	5.7	0.810	0.13	0.6
41	7.54	6.89	15.48	18000	4579	18573	18429	2315.1	4414	0.240	0.229	0.00922	0.440	4.5	0.46	0.520	6.0	0.780	0.13	0.6
42	7.74	6.94	15.70	18000	4422	18535	18394	2283.3	4542	0.247	0.232	0.00922	0.466	4.8	0.47	0.498	6.4	0.747	0.12	0.7
43	7.93	6.99	15.93	18000	4267	18499	18361	2252.9	4681	0.255	0.235	0.00921	0.493	5.1	0.50	0.475	6.8	0.713	0.12	0.7
44	8.13	7.04	16.15	18000	4115	18464	18330	2224.3	4831	0.264	0.237	0.00921	0.521	5.4	0.52	0.451	7.2	0.676	0.12	0.7
45	8.34	7.08	16.36	18000	4012	18442	18305	2243.9	4998	0.273	0.240	0.00940	0.552	5.8	0.57	0.424	7.7	0.636	0.12	0.8
46	8.54	7.13	16.58	18000	3911	18420	18280	2264.0	5186	0.284	0.242	0.00959	0.585	6.3	0.62	0.395	8.4	0.593	0.12	0.8
47	8.73	7.17	16.79	18000	3812	18399	18257	2284.9	5394	0.295	0.244	0.00978	0.622	6.9	0.69	0.363	9.2	0.545	0.13	0.9
48	8.94	7.21	17.01	18000	3477	18333	18215	2069.9	5597	0.307	0.246	0.00895	0.658	7.6	0.69	0.332	10.2	0.497	0.11	0.9
49	9.13	7.25	17.22	18000	3109	18267	18175	1821.4	5766	0.317	0.248	0.00795	0.690	8.4	0.67	0.304	11.2	0.455	0.10	0.9
50	9.34	7.28	17.42	18000	2743	18208	18140	1573.6	5902	0.325	0.249	0.00692	0.718	9.2	0.64	0.280	12.2	0.420	0.09	1.0
51	9.54	7.31	17.63	18000	2378	18156	18108	1325.9	6006	0.332	0.251	0.00588	0.742	9.9	0.58	0.260	13.2	0.390	0.07	1.0
52	9.73	7.33	17.84	18000	2014	18112	18080	1078.8	6077	0.336	0.252	0.00482	0.762	10.6	0.50	0.245	14.1	0.368	0.06	1.0
53	9.94	7.35	18.04	18000	1652	18076	18056	832.5	6116	0.339	0.253	0.00374	0.776	11.1	0.41	0.234	14.8	0.352	0.05	1.0
54	10.13	7.37	18.25	18000	1290	18046	18037	586.1	6123	0.339	0.255	0.00265	0.786	11.4	0.30	0.228	15.3	0.343	0.03	1.0
55	10.34	7.38	18.45	18000	930	18024	18021	340.0	6099	0.338	0.256	0.00154	0.790	11.6	0.17	0.227	15.4	0.341	0.02	1.0
56	10.54	7.39	18.65	18000	570	18009	18009	94.4	6043	0.336	0.256	0.00043	0.789	11.4	0.05	0.231	15.2	0.346	0.01	1.0
57	10.73	7.39	18.85	18000	210	18001	18001	-150.6	5956	0.331	0.257	0.00069	0.783	11.0	0.07	0.239	14.7	0.359	0.01	1.0
58	10.94	7.40	19.05	18000	-149	18001	17996	-395.7	5837	0.324	0.258	0.00181	0.771	10.5	0.18	0.252	14.0	0.378	0.02	1.0
59	11.13	7.39	19.25	18000	-507	18007	17987	-846.1	5683	0.316	0.258	0.00388	0.753	9.8	0.37	0.270	13.1	0.405	0.05	1.0
60	11.34	7.38	19.45	18000	-866	18021	18013	-526.7	5467	0.303	0.260	0.00243	0.734	9.1	0.21	0.295	12.1	0.442	0.03	1.0
61	11.54	7.37	19.65	18000	-1224	18042	18015	-976.8	5345	0.297	0.258	0.00448	0.708	8.4	0.37	0.315	11.2	0.472	0.05	0.9
62	11.73	7.36	19.85	18000	-1583	18069	18028	-1221.5	5153	0.286	0.258	0.00560	0.681	7.8	0.42	0.341	10.4	0.511	0.07	0.9
63	11.94	7.34	20.06	18000	-1942	18104	18045	-1465.8	4929	0.273	0.258	0.00670	0.648	7.1	0.46	0.372	9.5	0.558	0.08	0.9
64	12.13	7.31	20.26	18000	-2301	18146	18066	-1710.6	4672	0.259	0.257	0.00779	0.610	6.5	0.49	0.407	8.7	0.611	0.09	0.8
65	12.34	7.29	20.46	18000	-2661	18196	18090	-1955.7	4382	0.242	0.257	0.00888	0.568	5.9	0.51	0.447	7.9	0.670	0.11	0.8
66	12.54	7.25	20.66	18000	-3022	18252	18119	-2200.9	4060	0.224	0.256	0.00994	0.521	5.4	0.52	0.491	7.1	0.736	0.12	0.7
67	12.73	7.22	20.86	18000	-3383	18315	18151	-2445.7	3705	0.204	0.255	0.01099	0.471	4.9	0.52	0.538	6.5	0.808	0.13	0.6
68	12.94	7.18	21.07	18000	-3746	18386	18188	-2691.3	3316	0.182	0.254	0.01202	0.416	4.4	0.52	0.590	5.9	0.885	0.15	0.6
69	13.13	7.14	21.27	18000	-4109	18463	18228	-2937.2	2894	0.159	0.253	0.01303	0.358	4.0	0.52	0.646	5.4	0.969	0.16	0.5
70	13.34	7.09	21.48	18000	-4474	18548	18273	-3183.1	2436	0.133	0.251	0.01401	0.297	3.7	0.51	0.705	4.9	1.000	0.17	0.4
71	13.54	7.04	21.68	18000	-4840	18639	18321	-3429.5	1944	0.106	0.250	0.01497	0.233	3.3	0.50	0.767	4.4	1.000	0.19	0.3
72	13.73	6.98	21.89	18000	-5208	18738	18374	-3676.1	1416	0.077	0.248	0.01590	0.167	3.1	0.49	0.832	3.8	1.000	0.20	0.2
73	13.94	6.92	22.10	18000	-5543	18834	18428	-3889.5	852	0.046	0.247	0.01666	0.098	2.8	0.48	0.900	3.3	1.000	0.21	0.1
74	14.13	6.86	22.31	18000	-5642	18864	18463	-3866.6	286	0.015	0.245	0.01639	0.032	2.6	0.44	0.967	2.8	1.000	0.21	0.0
75	14.34	6.80	22.53	18000	-5743	18894	18499	-3843.9	-261	-0.014	0.242	0.01612	0.029	2.6	0.43	0.970	2.7	1.000	0.21	0.0
76	14.54	6.73	22.74	18000	-5846	18926	18535	-3822.7	-788	-0.043	0.240	0.01584	0.085	2.7	0.45	0.911	3.1	1.000	0.21	0.1

77	14.73	6.66	22.96	18000	-5998	18973	18579	-3848.5	-1301	-0.070	0.238	0.01575	0.137	2.9	0.47	0.856	3.5	1.000	0.21	0.2
78	14.94	6.60	23.18	18000	-6153	19023	18623	-3876.7	-1804	-0.097	0.235	0.01566	0.185	3.0	0.50	0.803	3.8	1.000	0.21	0.3
79	15.13	6.53	23.40	18000	-6311	19074	18670	-3905.6	-2297	-0.123	0.233	0.01557	0.230	3.2	0.53	0.753	4.2	1.000	0.21	0.3
80	15.34	6.46	23.63	18000	-6471	19128	18719	-3935.4	-2782	-0.149	0.230	0.01547	0.270	3.3	0.56	0.706	4.4	1.000	0.21	0.4
81	15.54	6.38	23.86	18000	-6634	19184	18769	-3966.2	-3258	-0.174	0.227	0.01536	0.307	3.5	0.60	0.662	4.7	0.993	0.21	0.4
82	15.73	6.31	24.09	18000	-6800	19241	18822	-3998.2	-3725	-0.198	0.224	0.01525	0.341	3.7	0.63	0.620	5.0	0.930	0.21	0.5
83	15.94	6.23	24.32	18000	-6968	19302	18876	-4030.9	-4183	-0.222	0.221	0.01513	0.371	3.9	0.67	0.581	5.2	0.872	0.21	0.5
84	16.14	6.15	24.56	18000	-7140	19364	18933	-4065.1	-4633	-0.245	0.219	0.01502	0.398	4.1	0.71	0.545	5.5	0.818	0.21	0.6
85	16.34	6.07	24.80	18000	-7315	19430	18773	-5007.4	-5053	-0.269	0.212	0.01806	0.413	4.2	0.91	0.512	5.7	0.767	0.27	0.6
86	16.54	5.99	25.03	18000	-7493	19497	19022	-4277.8	-5692	-0.299	0.216	0.01552	0.471	4.9	0.88	0.454	6.5	0.681	0.22	0.7
87	16.73	5.91	25.26	18000	-7674	19567	18813	-5381.7	-6113	-0.325	0.208	0.01906	0.482	5.1	1.16	0.421	6.8	0.631	0.29	0.8
88	16.93	5.82	25.49	18000	-7857	19640	18917	-5279.3	-6784	-0.359	0.210	0.01879	0.540	6.0	1.35	0.358	8.1	0.537	0.28	0.9
89	17.14	5.73	25.72	18000	-8044	19715	19391	-3560.4	-7438	-0.384	0.220	0.01290	0.614	7.5	1.10	0.300	10.0	0.451	0.18	0.9
90	17.34	5.64	25.97	18000	-8234	19794	19494	-3433.0	-7695	-0.395	0.214	0.01206	0.598	7.3	1.03	0.302	9.7	0.453	0.18	0.9
91	17.54	5.55	26.26	18000	-8429	19876	19601	-3296.0	-7907	-0.403	0.208	0.01120	0.575	6.9	0.93	0.310	9.2	0.465	0.17	0.9
92	17.73	5.46	26.55	18000	-8629	19962	19711	-3150.1	-8071	-0.409	0.202	0.01034	0.547	6.4	0.82	0.324	8.5	0.486	0.16	0.9
93	17.93	5.36	26.85	18000	-8835	20052	19827	-2992.6	-8185	-0.413	0.196	0.00946	0.515	5.9	0.71	0.343	7.8	0.515	0.15	0.8
94	18.14	5.26	27.17	18000	-9048	20146	19947	-2821.5	-8246	-0.413	0.190	0.00858	0.479	5.3	0.60	0.368	7.1	0.551	0.14	0.8
95	18.34	5.16	27.50	18000	-9266	20245	20073	-2635.9	-8249	-0.411	0.183	0.00769	0.442	4.7	0.50	0.396	6.3	0.595	0.13	0.7
96	18.54	5.05	27.84	18000	-9492	20349	20204	-2431.5	-8190	-0.405	0.177	0.00680	0.404	4.2	0.41	0.429	5.6	0.644	0.12	0.7
97	18.73	4.95	28.20	18000	-9725	20459	20340	-2206.8	-8065	-0.396	0.170	0.00591	0.364	3.8	0.33	0.465	5.0	0.698	0.11	0.6
98	18.93	4.84	28.58	18000	-9966	20575	20482	-1957.0	-7866	-0.384	0.164	0.00502	0.325	3.3	0.26	0.504	4.5	0.757	0.10	0.6
99	19.14	4.73	28.97	18000	-10215	20697	20629	-1678.8	-7589	-0.368	0.158	0.00412	0.287	3.0	0.19	0.546	4.0	0.819	0.08	0.5
100	19.34	4.61	29.38	18000	-10474	20825	20781	-1365.6	-7225	-0.348	0.152	0.00320	0.249	2.6	0.14	0.590	3.5	0.885	0.07	0.5
101	19.54	4.49	29.81	18000	-10742	20961	20937	-1010.3	-6765	-0.323	0.146	0.00226	0.213	2.4	0.09	0.636	3.2	0.954	0.05	0.4
102	19.73	4.37	30.27	18000	-11020	21105	21097	-604.9	-6198	-0.294	0.141	0.00129	0.178	2.1	0.05	0.684	2.8	1.000	0.03	0.4
103	19.93	4.25	30.76	18000	-11309	21258	21257	-137.1	-5515	-0.259	0.136	0.00028	0.145	1.9	0.01	0.733	2.5	1.000	0.01	0.3
104	20.14	4.12	31.27	18000	-11610	21420	21375	-1382.5	-4940	-0.231	0.124	0.00257	0.108	1.6	0.08	0.784	2.1	1.000	0.06	0.2
105	20.34	3.99	31.79	18000	-11923	21591	21441	2541.7	-3903	-0.182	0.135	0.00514	0.100	1.7	0.16	0.815	2.2	1.000	0.12	0.2
106	20.54	3.86	32.38	18000	-12250	21773	21578	-2907.2	-3029	-0.140	0.106	0.00457	0.047	1.2	0.13	0.889	1.5	1.000	0.13	0.1
107	20.64	3.79	32.88	18000	-12420	21869	21863	-498.0	-2317	-0.106	0.111	0.00081	0.038	1.2	0.02	0.913	1.4	1.000	0.02	0.1
108	20.73	3.72	33.18	18000	-12593	21968	21722	3281.1	-1677	-0.077	0.124	0.00598	0.035	1.4	0.17	0.929	1.5	1.000	0.15	0.1
109	20.84	3.65	33.52	18000	-12770	22070	21618	4442.2	-850	-0.039	0.125	0.00821	0.018	1.3	0.22	0.963	1.4	1.000	0.21	0.0
110	20.93	3.58	33.93	18000	-12953	22176	21389	5856.2	36	0.002	0.127	0.01116	0.001	1.3	0.29	0.998	1.3	1.000	0.27	0.0
111	21.04	3.50	34.41	18000	-13141	22286	20936	7639.8	919	0.044	0.133	0.01552	0.024	1.4	0.42	0.955	1.5	1.000	0.36	0.1
112	21.14	3.43	34.96	18000	-13336	22402	20023	10046.6	1625	0.081	0.146	0.02352	0.056	1.7	0.67	0.904	1.9	1.000	0.50	0.2
113	21.23	3.35	35.66	18000	-13540	22524	16888	14904.0	1118	0.066	0.254	0.07160	0.162	3.1	2.19	0.840	3.9	1.000	0.88	1.0
114	21.34	3.28	37.03	18000	-13761	22657	18000	-13760.7	13769	0.765	0.044	0.01088	0.054	0.7	0.40	0.696	0.9	1.000	0.76	0.4
115	21.60	3.29	38.04	18000	616	18011	18000	616.3	14654	0.814	0.046	0.00050	0.061	0.7	0.02	0.667	0.9	1.000	0.03	0.3
116	21.87	3.30	38.31	18000	-6	18000	18000	-6.3	15372	0.854	0.047	0.00001	0.068	0.8	0.00	0.640	1.0	0.960	0.00	0.4
117	22.14	3.29	38.58	18000	-629	18011	18000	-628.5	16604	0.922	0.049	0.00054	0.078	0.8	0.02	0.598	1.1	0.897	0.03	0.4
118	22.40	3.28	38.84	18000	-1250	18043	18000	-1250.2	17714	0.984	0.051	0.00114	0.093	1.0	0.05	0.548	1.3	0.821	0.07	0.5
119	22.67	3.26	39.11	18000	-1871	18097	18000	-1871.1	21699	1.205	0.055	0.00181	0.128	1.4	0.11	0.412	1.8	0.618	0.10	0.6
120	22.94	3.22	39.38	18000	-2428	18163	18000	-2428.0	18129	1.007	0.051	0.00222	0.095	1.0	0.11	0.537	1.3	0.805	0.13	0.5
121	23.20	3.18	39.64	18000	-2986	18246	18000	-2985.5	16001	0.889	0.049	0.00259	0.075	0.8	0.11	0.613	1.1	0.919	0.17	0.4
122	23.47	3.14	39.91	18000	-3544	18345	18000	-3543.6	13769	0.765	0.047	0.00297	0.061	0.7	0.11	0.677	1.0	1.000	0.20	0.3
123	23.74	3.08	40.18	18000	-4102	18462	18000	-4102.1	11431	0.635	0.046	0.00334	0.048	0.6	0.12	0.740	0.8	1.000	0.23	0.3
124	24.00	3.01	40.45	18000	-4661	18594	1994	-18486.5	351	0.176	0.014	0.04139	0.011	0.2	1.33	0.801	0.2	1.000	9.27	1.0
125	24.11	3.94	41.42	14000	8642	16452	14029	-8594.8	5763	0.411	0.094	0.01843	0.167	1.7	0.85	0.557	2.3	0.835	0.61	0.7
126	24.20	4.00	42.79	14000	8462	16359	14823	-6920.9	6172	0.416	0.088	0.01313	0.140	1.5	0.56	0.602	2.0	0.904	0.47	0.5
127	24.30	4.06	43.50	14000	8291	16271	15249	-5675.9	6072	0.398	0.086	0.01021	0.124	1.4	0.41	0.640	1.8	0.959	0.37	0.4
128	24.41	4.12	44.05	14000	8127	16188	15494	-4687.2	5746	0.371	0.085	0.00823	0.111	1.3	0.31	0.672	1.7	1.000	0.30	0.4
129	24.50	4.17	44.52	14000	7969	16109	15636	-3875.1	5315	0.340	0.085	0.00674	0.101	1.2	0.25	0.702	1.7	1.000	0.25	0.3
130	24.61	4.23	44.94	14000	7815	16034	15992	-1154.4	5428	0.339	0.079	0.00182	0.085	1.1	0.06	0.730	1.5	1.000	0.07	0.3
131	24.70	4.29	45.28	14000	7666	15962	15800	-2267.0	4698	0.297	0.084	0.00385	0.085	1.2	0.13	0.746	1.5	1.000	0.14	0.3
132	24.80	4.34	45.58	14000	7521	15892	15854	-1099.4	4390	0.277	0.082	0.00183	0.076	1.1	0.06	0.768	1.4	1.000	0.07	0.3
133	25.00	4.44	45.97	14000	7238	15760	15753	-490.7	4014	0.255	0.082	0.00082	0.070	1.1	0.03	0.786	1.4	1.000	0.03	0.2
134	25.20	4.55	46.43	14000	6965	15637	15570	-1449.9	3130	0.201	0.088	0.00261	0.064	1.1	0.08	0.818	1.4	1.000	0.09	0.2
135	25.41	4.64	46.94	14000	6704	15522	15480	-1148.9	2231	0.144	0.091	0.00216	0.050	1.1	0.06	0.864	1.3	1.000	0.07	0.2
136	25.61	4.74	47.46	14000	6455	15417	15391	-890.1	1393	0.091	0.094	0.00175	0.034	1.1	0.05	0.911	1.2	1.000	0.06	0.1
137	25.80	4.83	47.94	14000	6218	15319	15304	-664.9	613	0.040	0.098	0.00136	0.016	1.1	0.04	0.959	1.1	1.000	0.04	0.0
138	26.00	4.92	48.40	14000	5990	15228	15220	-467.5	-111	-0.007	0.102	0.00100	0.003	1.1	0.03	0.992	1.1	1.000	0.03	0.0
139	26.20	5.00	48.83	14000	5772	15143	15140	-292.8	-783	-0.052	0.106	0.00065	0.025	1.2	0.02	0.942	1.3	1.000	0.02	0.1
140	26.41	5.08	49.24	14000	5563	15065	15064	-136.3	-1405	-0.093	0.110	0.00032	0.048	1.3	0.01	0.891	1.5	1.000	0.01	0.1
141	26.61	5.16	49.64	14000	5363	14992	14992	4.4	-1981	-0.132	0.114	0.00001	0.074	1.4	0.00	0.838	1.7	1.000	0.00	0.2
142	26.80	5.23	50.01	14000	5170	14924	14923	132.4	-2512	-0.168	0.118	0.00033	0.101	1.5	0.01	0.786	2.0	1.000	0.01	0.2
143	27.00	5.31	50.37	14000	4985	14861	14859	249.9	-3001	-0.202	0.122	0.00066	0.130	1.7	0.02	0.733	2.3	1.000	0.02	0.3
144	27.20	5.38	50.71	14000	4806	14802	14798	358.1	-3450	-0.233	0.126	0.00098	0.161	1.9	0.04	0.680	2.5	1.000	0.02	0.4
145	27.41	5.44	51.04	14000	4634	14747	14740	458.7	-3861	-0.262	0.130	0.00129	0.194	2.1	0.05	0.628	2.8	0.942	0.03	0.4
146	27.61	5.51	51.36	14000	4469	14696	14685	552.8	-4235	-0.288	0.134	0.00161	0.227	2.4	0.07	0.576	3.2	0.865	0.04	0.5
147	27.80	5.57	51.66	14000	4309	14648	14634	642.2	-4575	-0.313	0.138	0.00193	0.261	2.7	0.09	0.526	3.6	0.789	0.04	0.6
148	28.00	5.63	51.96	14000	4154	14603	14585	726.1	-4880	-0.335	0.141	0.00225	0.295	3.0	0.12	0.478	4.1	0.717	0.05	0.6
149	28.20	5.69	52.24	14000	4004	14561	14303	2728.4	-5176	-0.362	0.139	0.00852	0.317	3.3	0.51	0.432	4.4	0.647	0.19	0.7
150	28.41	5.75	52.48	14000	3858	14522	14356	2188.3	-5031	-0.350	0.138	0.00675	0.301	3.1	0.38	0.456	4.2	0.684	0.15	0.6
151	28.61	5.80	52.70	14000	3713	14484	14439	1136.6	-4958	-0.343	0.140	0.00352	0.300	3.1	0.19	0.465	4.1	0.697	0.08	0.6
152	28.80	5.85	52.93	14000	3572	14448	14406	1102.8	-5097	-0.354	0.142	0.00347	0.318	3.3	0.20	0.440	4.4	0.659	0.08	0.7
153	29.00	5.90	53.18	14000	3434	14415	14375	1071.4	-5228	-0.364	0.144	0.00342	0.336	3.6	0.21	0.415	4.7	0.623	0.07	0.7
154	29.20	5.95	53.42	14000	3299	14383	14346	1041.3	-5351	-0.373	0.145	0.00338	0.354	3.8	0.22	0.391	5.1	0.587	0.07	0.7
155	29.41	6.00	53.66	14000	3168	14354	14318	1013.3	-5467	-0.382	0.147	0.00333	0.372	4.1	0.23	0.368	5.5	0.552	0.07	0.7
156	29.61	6.04	53.89	14000	3040	14326	14292	986.9	-5575	-0.390	0.149	0.00329	0.390	4.4	0.24	0.345	5.9	0.518	0.07	0.8
157	29.80	6.08	54.13	14000	2914	14300	14268	962.2	-5674	-0.398	0.151	0.00325	0.408	4.8	0.26	0.324	6.4	0.485	0.07	0.8

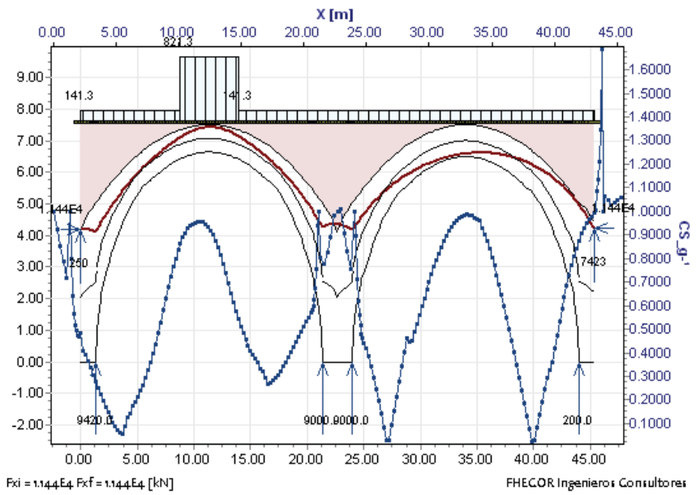
158	30.00	6.12	54.36	14000	2792	14276	14245	939.1	-5765	-0.405	0.152	0.00322	0.425	5.2	0.27	0.303	6.9	0.454	0.07	0.8
159	30.20	6.16	54.58	14000	2672	14253	14223	917.6	-5847	-0.411	0.154	0.00318	0.442	5.6	0.29	0.283	7.5	0.425	0.06	0.9
160	30.41	6.20	54.81	14000	2555	14231	14203	897.4	-5919	-0.417	0.156	0.00315	0.458	6.0	0.31	0.265	8.1	0.397	0.06	0.9
161	30.61	6.24	55.03	14000	2440	14211	14184	878.9	-5982	-0.422	0.157	0.00312	0.473	6.5	0.32	0.247	8.7	0.371	0.06	0.9
162	30.80	6.27	55.25	14000	2327	14192	14166	861.5	-6036	-0.426	0.159	0.00309	0.488	7.0	0.34	0.232	9.4	0.347	0.06	0.9
163	31.00	6.30	55.47	14000	2217	14174	14149	845.7	-6080	-0.430	0.160	0.00306	0.501	7.6	0.36	0.217	10.1	0.326	0.06	0.9
164	31.20	6.33	55.69	14000	2108	14158	14133	830.9	-6114	-0.433	0.161	0.00304	0.514	8.1	0.38	0.204	10.8	0.307	0.06	1.0
165	31.41	6.36	55.90	14000	2001	14142	14119	817.1	-6138	-0.435	0.163	0.00301	0.525	8.6	0.40	0.193	11.5	0.290	0.06	1.0
166	31.61	6.39	56.11	14000	1896	14128	14105	804.7	-6151	-0.436	0.164	0.00299	0.535	9.1	0.42	0.184	12.2	0.276	0.06	1.0
167	31.80	6.42	56.32	14000	1793	14114	14092	793.1	-6154	-0.437	0.165	0.00297	0.543	9.6	0.43	0.177	12.8	0.265	0.06	1.0
168	32.01	6.44	56.53	14000	1691	14102	14080	782.6	-6146	-0.437	0.166	0.00295	0.551	10.0	0.44	0.171	13.3	0.257	0.06	1.0
169	32.20	6.47	56.74	14000	1591	14090	14069	772.7	-6127	-0.436	0.167	0.00293	0.556	10.2	0.45	0.168	13.6	0.251	0.05	1.0
170	32.41	6.49	56.94	14000	1491	14079	14058	763.6	-6098	-0.434	0.168	0.00292	0.560	10.4	0.45	0.166	13.8	0.249	0.05	1.0
171	32.60	6.51	57.15	14000	1393	14069	14049	755.6	-6057	-0.431	0.169	0.00290	0.562	10.4	0.45	0.167	13.9	0.250	0.05	1.0
172	32.80	6.53	57.35	14000	1296	14060	14040	747.7	-6005	-0.428	0.169	0.00289	0.562	10.3	0.44	0.169	13.7	0.254	0.05	1.0
173	33.01	6.54	57.55	14000	1199	14051	14032	740.4	-5942	-0.423	0.170	0.00287	0.561	10.0	0.42	0.174	13.3	0.262	0.05	1.0
174	33.20	6.56	57.76	14000	1104	14043	14024	733.6	-5867	-0.418	0.170	0.00285	0.558	9.6	0.40	0.182	12.8	0.272	0.05	1.0
175	33.41	6.58	57.96	14000	1008	14036	14017	727.5	-5781	-0.412	0.171	0.00284	0.553	9.2	0.38	0.191	12.2	0.286	0.05	1.0
176	33.60	6.59	58.16	14000	914	14030	14011	721.4	-5683	-0.406	0.171	0.00282	0.546	8.7	0.36	0.203	11.6	0.304	0.05	1.0
177	33.80	6.60	58.36	14000	819	14024	14013	555.6	-5577	-0.398	0.171	0.00217	0.537	8.1	0.26	0.216	10.8	0.325	0.04	0.9
178	34.01	6.61	58.56	14000	725	14019	13984	988.6	-5478	-0.392	0.172	0.00389	0.533	7.9	0.44	0.225	10.5	0.337	0.07	0.9
179	34.20	6.62	58.76	14000	631	14014	13990	823.3	-5278	-0.377	0.171	0.00322	0.508	6.8	0.32	0.257	9.1	0.386	0.06	0.9
180	34.41	6.63	58.96	14000	537	14010	13986	817.3	-5093	-0.364	0.171	0.00319	0.489	6.2	0.29	0.284	8.2	0.426	0.06	0.9
181	34.60	6.64	59.16	14000	442	14007	13983	811.4	-4897	-0.350	0.170	0.00316	0.468	5.6	0.26	0.313	7.5	0.469	0.06	0.8
182	34.80	6.64	59.36	14000	347	14004	13981	805.0	-4690	-0.335	0.170	0.00313	0.446	5.1	0.23	0.344	6.8	0.515	0.06	0.8
183	35.01	6.65	59.56	14000	251	14002	13979	798.0	-4471	-0.320	0.169	0.00309	0.422	4.6	0.21	0.376	6.2	0.564	0.06	0.8
184	35.20	6.65	59.77	14000	155	14001	13979	790.6	-4241	-0.303	0.169	0.00305	0.397	4.2	0.19	0.411	5.6	0.616	0.06	0.7
185	35.41	6.65	59.97	14000	57	14000	13978	783.0	-4000	-0.286	0.168	0.00301	0.371	3.9	0.17	0.447	5.1	0.670	0.06	0.7
186	35.60	6.65	60.17	14000	-41	14000	13979	774.5	-3748	-0.268	0.167	0.00296	0.344	3.5	0.16	0.484	4.7	0.727	0.06	0.6
187	35.80	6.65	60.38	14000	-140	14001	13980	765.1	-3484	-0.249	0.166	0.00291	0.316	3.3	0.14	0.523	4.3	0.785	0.05	0.6
188	36.01	6.65	60.58	14000	-241	14002	13982	755.3	-3211	-0.230	0.165	0.00285	0.288	3.0	0.13	0.564	4.0	0.846	0.05	0.5
189	36.20	6.64	60.79	14000	-343	14004	13984	744.4	-2926	-0.209	0.164	0.00279	0.259	2.8	0.12	0.605	3.7	0.908	0.05	0.5
190	36.41	6.64	61.00	14000	-446	14007	13988	732.8	-2631	-0.188	0.163	0.00273	0.229	2.6	0.11	0.648	3.4	0.972	0.05	0.4
191	36.60	6.63	61.21	14000	-551	14011	13992	719.8	-2326	-0.166	0.161	0.00266	0.199	2.4	0.10	0.691	3.2	1.000	0.05	0.4
192	36.80	6.62	61.42	14000	-658	14015	13998	705.9	-2010	-0.144	0.160	0.00258	0.169	2.2	0.09	0.736	2.9	1.000	0.05	0.3
193	37.01	6.61	61.63	14000	-766	14021	14004	691.1	-1685	-0.120	0.159	0.00250	0.139	2.1	0.08	0.781	2.7	1.000	0.05	0.3
194	37.20	6.60	61.85	14000	-877	14027	14011	674.7	-1349	-0.096	0.157	0.00242	0.109	2.0	0.08	0.826	2.5	1.000	0.05	0.2
195	37.41	6.59	62.07	14000	-989	14035	14020	657.1	-1004	-0.072	0.155	0.00233	0.080	1.8	0.07	0.872	2.2	1.000	0.05	0.2
196	37.60	6.57	62.29	14000	-1104	14043	14029	638.1	-650	-0.046	0.154	0.00224	0.050	1.7	0.06	0.918	2.0	1.000	0.05	0.1
197	37.80	6.56	62.51	14000	-1221	14053	14040	617.7	-286	-0.020	0.152	0.00214	0.022	1.6	0.06	0.964	1.7	1.000	0.04	0.0
198	38.01	6.54	62.73	14000	-1341	14064	14051	595.8	87	0.006	0.150	0.00204	0.006	1.6	0.05	0.989	1.6	1.000	0.04	0.0
199	38.20	6.52	62.96	14000	-1464	14076	14065	572.4	468	0.033	0.149	0.00194	0.034	1.6	0.05	0.943	1.8	1.000	0.04	0.1
200	38.41	6.50	63.19	14000	-1589	14090	14079	547.2	858	0.061	0.147	0.00183	0.060	1.7	0.05	0.898	2.0	1.000	0.04	0.1
201	38.60	6.47	63.43	14000	-1717	14105	14095	520.5	1257	0.089	0.145	0.00171	0.086	1.7	0.05	0.852	2.2	1.000	0.04	0.2
202	38.80	6.45	63.66	14000	-1849	14122	14113	491.9	1663	0.118	0.143	0.00160	0.110	1.8	0.05	0.807	2.3	1.000	0.03	0.2
203	39.01	6.42	63.90	14000	-1983	14140	14132	461.8	2078	0.147	0.141	0.00148	0.134	1.9	0.05	0.763	2.5	1.000	0.03	0.3
204	39.20	6.39	64.14	14000	-2121	14160	14153	429.4	2500	0.177	0.139	0.00135	0.156	2.0	0.05	0.720	2.6	1.000	0.03	0.3
205	39.41	6.36	64.39	14000	-2263	14182	14169	-604.5	2961	0.209	0.136	0.00186	0.175	2.1	0.07	0.677	2.7	1.000	0.04	0.4
206	39.60	6.33	64.62	14000	-2407	14205	14160	-1138.0	3205	0.226	0.136	0.00350	0.191	2.2	0.14	0.650	2.9	0.975	0.08	0.4
207	39.80	6.29	64.84	14000	-2554	14231	14207	828.7	3279	0.231	0.142	0.00265	0.211	2.3	0.11	0.628	3.1	0.943	0.06	0.4
208	40.01	6.25	65.08	14000	-2703	14259	14229	911.2	3818	0.268	0.138	0.00284	0.233	2.5	0.13	0.579	3.3	0.869	0.06	0.5
209	40.20	6.21	65.36	14000	-2858	14289	14254	998.8	4385	0.308	0.135	0.00302	0.252	2.6	0.15	0.532	3.5	0.797	0.07	0.5
210	40.41	6.17	65.66	14000	-3018	14322	14280	1090.7	4979	0.349	0.131	0.00320	0.269	2.8	0.17	0.485	3.7	0.728	0.08	0.6
211	40.60	6.13	65.96	14000	-3184	14357	14308	1188.7	5601	0.391	0.127	0.00337	0.284	3.0	0.20	0.441	3.9	0.661	0.08	0.6
212	40.80	6.08	66.28	14000	-3356	14397	14338	1293.5	6249	0.436	0.123	0.00355	0.296	3.2	0.23	0.399	4.2	0.598	0.09	0.7
213	41.01	6.03	66.61	14000	-3534	14439	14370	1407.0	6926	0.482	0.119	0.00372	0.305	3.4	0.27	0.359	4.5	0.538	0.10	0.7
214	41.20	5.98	66.95	14000	-3719	14486	14405	1530.2	7629	0.530	0.115	0.00390	0.311	3.7	0.31	0.321	4.9	0.482	0.11	0.8
215	41.41	5.93	67.31	14000	-3912	14536	14441	1665.0	8360	0.579	0.111	0.00408	0.316	4.0	0.37	0.286	5.3	0.429	0.12	0.8
216	41.60	5.87	67.68	14000	-4113	14592	14478	1814.5	9116	0.630	0.107	0.00427	0.318	4.3	0.43	0.254	5.7	0.381	0.13	0.8
217	41.80	5.81	68.08	14000	-4322	14652	14517	1980.5	9897	0.682	0.103	0.00448	0.318	4.7	0.51	0.224	6.3	0.336	0.14	0.9
218	42.01	5.74	68.49	14000	-4540	14718	14557	2167.5	10699	0.735	0.099	0.00470	0.317	5.1	0.61	0.197	6.9	0.296	0.15	0.9
219	42.20	5.68	68.92	14000	-4767	14789	14597	2379.9	11519	0.789	0.095	0.00496	0.314	5.6	0.74	0.173	7.5	0.260	0.16	0.9
220	42.41	5.61	69.38	14000	-5005	14868	14635	2623.0	12350	0.844	0.091	0.00524	0.310	6.2	0.89	0.151	8.3	0.227	0.18	0.9
221	42.60	5.53	69.86	14000	-5254	14953	14669	2904.8	13183	0.899	0.088	0.00557	0.305	6.8	1.08	0.132	9.1	0.198	0.20	1.0
222	42.80	5.46	70.38	14000	-5515	15047	14914	1995.9	14959	1.003	0.082	0.00350	0.289	7.3	0.78	0.115	9.7	0.173	0.13	1.0
223	43.01	5.38	70.89	14000	-5787	15149	15131	748.4	16746	1.107	0.076	0.00121	0.273	7.6	0.30	0.103	10.2	0.154	0.05	1.0
224	43.20	5.29	71.35	14000	-6070	15259	15237	831.7	17449	1.145	0.075	0.00131	0.272	8.2	0.36	0.093	11.0	0.140	0.05	1.0
225	43.30	5.25	71.70	14000	-6216	15318	15114	2491.3	16867	1.116	0.077	0.00405	0.280	9.0	1.18	0.088	12.0	0.132	0.16	1.0
226	43.41	5.20	72.00	14000	-6365	15379	14531	5037.0	14529	1.000	0.083	0.00918	0.303	10.2	2.83	0.083	13.6	0.125	0.35	1.1
227	43.51	5.16	72.34	14000	-6518	15443	14319	5785.1	14202	0.992	0.083	0.01069	0.305	10.9	3.52	0.078	14.5	0.117	0.40	1.1
228	43.60	5.11	72.76	14000	-6677	15511	13993	6690.8	13529	0.967	0.083	0.01275	0.309	11.8	4.50	0.073	15.7	0.109	0.48	1.2
229	43.70	5.06	73.23	14000	-6841	15582	13475	7823.4	12289	0.912	0.086	0.01589	0.319	13.0	6.03	0.068	17.3	0.102	0.58	1.4
230	43.80	5.01	73.78	14000	-7012	15658	12574	9330.4	10005	0.796	0.092	0.02184	0.345	15.1	8.95	0.063	20.1	0.094	0.74	1.9
231	43.91	4.96	74.48	14000	-7191	15739	9864	12264.6	3847	0.390	0.148	0.05892	0.558	26.6	26.44	0.057	35.4	0.086	1.24	1.0
232	44.01	4.91	75.86	14000	-7388	15830	14000	-7388.5	33548	2.396	0.035	0.00584	0.132	7.6	3.20	0.047	10.1	0.070	0.53	1.1
233	44.27	4.77	76.87	14000	-7748	16001	14000	-7747.5	32050	2.289	0.035	0.00621	0.130	4.7	2.09	0.076	6.3	0.115	0.55	1.1
234	44.54	4.61	77.13	14000	-8306	16279	14000	-8306.3	30402	2.172	0.036	0.00676	0.127	3.3	1.56	0.111	4.4	0.167	0.59	1.0
235	44.81	4.45	77.40	14000	-8865	16571	14000	-8864.9	29133	2.081	0.037	0.00743	0.129	3.1	1.56	0.122	4.1	0.183	0.63	1.0
236	45.07	4.28	77.67	14000	-9423	16876	14000	-9423.0	27750	1.982	0.038	0.00816	0.131	2.9	1.54	0.136	3.8	0.204	0.67	1.1
237	45.34	4.09	77.93	14000	-9981	17193	14000	-9980.6	26253	1.875	0.039	0.00895	0.133	2.6	1.49	0.154	3.5	0.231	0.71	1.1

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

11_ELU_Multiarco _Comp pila_mecanismo__BTOT_Vía simple



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	1.335	0.000	0.00	9420.00
	2	21.335	0.000	0.00	9000.00
	3	24.005	0.000	0.00	9000.00
	4	44.005	0.000	0.00	200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.76	141.34	141.34
	2	8.76	13.91	821.34	821.34
	3	13.91	45.34	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	4.20	11440.00	250.00
Valor final	4.23	11440.00	7422.60

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	4.20	0.00	11440	250	11443	0	0.0	0	2.150	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.049	0.0	-0.073	0.02	1.0
2	0.27	4.20	0.00	11440	-163	11441	11440	-162.6	22704	1.985	0.032	0.00015	0.115	3.1	0.04	0.105	4.2	0.157	0.01	0.9
3	0.53	4.19	0.27	11440	-576	11454	11440	-575.7	21712	1.898	0.031	0.00050	0.102	1.8	0.07	0.173	2.5	0.259	0.05	0.9
4	0.80	4.17	0.53	11440	-989	11483	11440	-989.1	20638	1.804	0.030	0.00083	0.091	1.3	0.09	0.239	1.7	0.358	0.09	0.8
5	1.07	4.15	0.80	11440	-1403	11526	11440	-1402.8	19482	1.703	0.029	0.00114	0.081	1.0	0.10	0.303	1.3	0.454	0.12	0.7
6	1.33	4.11	1.07	11440	-1817	11583	2339	-11344.8	1317	0.563	0.016	0.02540	0.042	0.5	1.78	0.366	0.6	0.549	4.85	1.0
7	1.44	4.17	2.05	11440	7457	13656	11817	-6844.7	6122	0.518	0.079	0.01468	0.177	1.8	0.85	0.441	2.5	0.661	0.58	0.8
8	1.53	4.24	3.42	11440	7324	13584	12452	-5427.6	6858	0.551	0.074	0.01030	0.155	1.6	0.56	0.474	2.1	0.711	0.44	0.6
9	1.64	4.30	4.12	11440	7197	13516	12789	-4372.5	7062	0.552	0.072	0.00787	0.144	1.5	0.40	0.500	2.0	0.750	0.34	0.6
10	1.74	4.36	4.67	11440	7076	13451	12979	-3533.3	7016	0.541	0.071	0.00620	0.136	1.4	0.30	0.522	1.9	0.784	0.27	0.5
11	1.83	4.43	5.15	11440	6959	13390	13085	-2842.6	6842	0.523	0.071	0.00495	0.130	1.3	0.23	0.542	1.8	0.813	0.22	0.5
12	1.94	4.49	5.56	11440	6845	13331	13320	-559.9	7377	0.554	0.066	0.00088	0.116	1.2	0.04	0.560	1.6	0.840	0.04	0.5
13	2.04	4.55	5.90	11440	6735	13275	13193	-1476.4	6673	0.506	0.070	0.00251	0.121	1.3	0.11	0.568	1.7	0.852	0.11	0.5
14	2.13	4.60	6.20	11440	6627	13221	12544	-4175.5	4921	0.392	0.083	0.00887	0.140	1.5	0.39	0.581	2.0	0.871	0.33	0.5
15	2.33	4.72	6.73	11440	6420	13118	13118	40.8	5616	0.428	0.072	0.00007	0.110	1.2	0.00	0.620	1.6	0.930	0.00	0.4
16	2.54	4.83	7.32	11440	6224	13023	13003	-732.4	4907	0.377	0.078	0.00140	0.113	1.3	0.06	0.637	1.7	0.956	0.06	0.4
17	2.73	4.94	7.83	11440	6036	12935	12927	-455.0	4296	0.332	0.081	0.00091	0.109	1.3	0.04	0.665	1.7	0.997	0.04	0.4
18	2.94	5.04	8.35	11440	5857	12852	12851	-213.5	3736	0.291	0.084	0.00045	0.104	1.3	0.02	0.692	1.7	1.000	0.02	0.3
19	3.13	5.14	8.84	11440	5687	12776	12776	-0.5	3227	0.253	0.088	0.00000	0.099	1.3	0.00	0.720	1.7	1.000	0.00	0.3
20	3.33	5.24	9.30	11440	5524	12704	12702	188.7	2765	0.218	0.092	0.00044	0.093	1.3	0.02	0.747	1.7	1.000	0.01	0.3
21	3.54	5.33	9.73	11440	5368	12637	12632	358.1	2350	0.186	0.096	0.00087	0.087	1.3	0.03	0.773	1.7	1.000	0.03	0.3
22	3.73	5.43	10.14	11440	5219	12574	12564	511.9	1979	0.158	0.100	0.00130	0.080	1.3	0.04	0.799	1.6	1.000	0.04	0.2
23	3.94	5.52	10.53	11440	5076	12516	12499	651.9	1650	0.132	0.104	0.00173	0.073	1.3	0.05	0.823	1.6	1.000	0.05	0.2
24	4.13	5.60	10.91	11440	4939	12461	12436	780.9	1361	0.109	0.108	0.00217	0.066	1.3	0.07	0.847	1.6	1.000	0.06	0.2
25	4.33	5.69	11.26	11440	4807	12409	12376	899.7	1110	0.090	0.112	0.00261	0.059	1.3	0.08	0.869	1.6	1.000	0.07	0.1
26	4.54	5.77	11.61	11440	4681	12361	12319	1011.0	896	0.073	0.116	0.00305	0.051	1.3	0.09	0.889	1.6	1.000	0.08	0.1
27	4.74	5.85	11.94	11440	4559	12315	12264	1115.2	716	0.058	0.120	0.00351	0.045	1.4	0.10	0.908	1.6	1.000	0.09	0.1
28	4.93	5.93	12.25	11440	4442	12272	12212	1213.4	570	0.047	0.125	0.00396	0.038	1.4	0.11	0.923	1.6	1.000	0.10	0.1
29	5.13	6.01	12.56	11440	4329	12232	12162	1307.2	457	0.038	0.129	0.00442	0.033	1.4	0.12	0.936	1.6	1.000	0.11	0.1
30	5.33	6.08	12.85	11440	4220	12194	12113	1396.1	374	0.031	0.132	0.00489	0.029	1.4	0.13	0.946	1.6	1.000	0.12	0.1
31	5.54	6.16	13.14	11440	4115	12158	11901	2485.0	322	0.027	0.132	0.00884	0.026	1.4	0.24	0.952	1.6	1.000	0.21	0.1
32	5.74	6.23	13.39	11440	4013	12123	11849	2562.6	502	0.042	0.132	0.00910	0.040	1.5	0.25	0.924	1.7	1.000	0.22	0.1
33	5.93	6.30	13.61	11440	3912	12090	11943	1881.4	710	0.059	0.133	0.00671	0.057	1.5	0.19	0.893	1.8	1.000	0.16	0.1
34	6.13	6.36	13.85	11440	3814	12059	11827	2353.6	790	0.067	0.133	0.00848	0.064	1.6	0.25	0.879	1.9	1.000	0.20	0.1
35	6.33	6.43	14.08	11440	3717	12029	11897	1774.4	978	0.082	0.135	0.00644	0.081	1.6	0.19	0.850	2.0	1.000	0.15	0.2
36	6.54	6.49	14.31	11440	3623	12000	11869	1766.7	1059	0.089	0.137	0.00652	0.091	1.7	0.20	0.834	2.1	1.000	0.15	0.2
37	6.74	6.56	14.55	11440	3532	11973	11843	1760.3	1150	0.097	0.139	0.00660	0.102	1.7	0.21	0.817	2.2	1.000	0.15	0.2
38	6.93	6.62	14.79	11440	3442	11947	11817	1755.0	1250	0.106	0.141	0.00669	0.114	1.8	0.22	0.797	2.3	1.000	0.15	0.2
39	7.13	6.68	15.02	11440	3355	11922	11793	1750.8	1361	0.115	0.143	0.00677	0.128	1.9	0.22	0.775	2.5	1.000	0.15	0.3
40	7.33	6.73	15.25	11440	3270	11898	11769	1747.8	1482	0.126	0.144	0.00686	0.144	2.0	0.23	0.751	2.6	1.000	0.15	0.3
41	7.54	6.79	15.48	11440	3187	11876	11747	1745.7	1612	0.137	0.146	0.00695	0.161	2.1	0.25	0.725	2.7	1.000	0.15	0.3
42	7.74	6.85	15.70	11440	3106	11854	11725	1744.6	1754	0.150	0.148	0.00704	0.180	2.2	0.26	0.696	2.9	1.000	0.15	0.4
43	7.93	6.90	15.93	11440	3026	11834	11704	1744.5	1906	0.163	0.150	0.00713	0.200	2.3	0.28	0.665	3.1	0.997	0.15	0.4
44	8.13	6.95	16.15	11440	2948	11814	11684	1745.2	2068	0.177	0.151	0.00723	0.223	2.5	0.29	0.631	3.3	0.947	0.15	0.4
45	8.34	7.00	16.36	11440	2872	11795	11665	1747.1	2241	0.192	0.153	0.00732	0.247	2.6	0.32	0.595	3.5	0.892	0.15	0.5
46	8.54	7.05	16.58	11440	2797	11777	11646	1749.5	2425	0.208	0.154	0.00741	0.274	2.8	0.34	0.556	3.8	0.834	0.15	0.5
47	8.73	7.10	16.79	11440	2724	11760	11629	1752.6	2620	0.225	0.156	0.00750	0.302	3.1	0.37	0.515	4.1	0.772	0.15	0.6
48	8.94	7.15	17.01	11440	2533	11717	11602	1638.0	2813	0.242	0.157	0.00708	0.331	3.4	0.38	0.473	4.5	0.709	0.14	0.6
49	9.13	7.19	17.22	11440	2326	11674	11576	1506.9	2990	0.258	0.158	0.00657	0.358	3.7	0.39	0.433	5.0	0.650	0.13	0.7
50	9.34	7.23	17.42	11440	2120	11635	11553	1376.3	3151	0.273	0.159	0.00605	0.384	4.1	0.39	0.396	5.5	0.594	0.12	0.7
51	9.54	7.26	17.63	11440	1915	11599	11532	1246.0	3296	0.286	0.160	0.00552	0.407	4.5	0.39	0.362	6.0	0.544	0.11	0.8
52	9.73	7.29	17.84	11440	1711	11567	11513	1116.2	3426	0.298	0.161	0.00498	0.429	5.0	0.39	0.332	6.6	0.497	0.10	0.8
53	9.94	7.32	18.04	11440	1508	11539	11497	987.1	3540	0.308	0.161	0.00443	0.449	5.5	0.37	0.304	7.3	0.456	0.09	0.8
54	10.13	7.35	18.25	11440	1306	11514	11482	858.0	3639	0.317	0.162	0.00387	0.467	5.9	0.36	0.280	7.9	0.420	0.07	0.9
55	10.34	7.37	18.45	11440	1104	11493	11470	729.1	3723	0.325	0.163	0.00331	0.482	6.5	0.33	0.259	8.6	0.388	0.06	0.9
56	10.54	7.39	18.65	11440	903	11476	11460	600.6	3792	0.331	0.163	0.00274	0.495	6.9	0.29	0.241	9.3	0.362	0.05	0.9
57	10.73	7.40	18.85	11440	702	11462	11452	472.5	3847	0.336	0.164	0.00216	0.505	7.4	0.24	0.227	9.9	0.341	0.04	0.9
58	10.94	7.41	19.05	11440	502	11451	11446	344.5	3887	0.340	0.164	0.00158	0.513	7.8	0.19	0.217	10.3	0.326	0.03	0.9
59	11.13	7.42	19.25	11440	301	11444	11444	85.9	3912	0.342	0.164	0.00039	0.518	8.0	0.05	0.210	10.7	0.316	0.01	0.9
60	11.34	7.42	19.45	11440	101	11440	11436	316.5	3894	0.341	0.165	0.00146	0.523	8.1	0.18	0.209	10.8	0.313	0.03	0.9
61	11.54	7.42	19.65	11440	-99	11440	11440	58.2	3951	0.345	0.164	0.00027	0.524	8.3	0.03	0.202	11.1	0.303	0.01	1.0
62	11.73	7.42	19.85	11440	-299	11444	11444	-69.7	3966	0.347	0.164	0.00032	0.524	8.4	0.04	0.201	11.2	0.301	0.01	1.0
63	11.94	7.41	20.06	11440	-500	11451	11449	-197.5	3967	0.346	0.164	0.00090	0.521	8.3	0.11	0.203	11.0	0.304	0.02	1.0
64	12.13	7.40	20.26	11440	-700	11461	11457	-325.6	3953	0.345	0.163	0.00148	0.516	8.0	0.18	0.209	10.7	0.313	0.03	0.9
65	12.34	7.39	20.46	11440	-902	11475	11466	-454.0	3924	0.342	0.163	0.00206	0.508	7.6	0.24	0.218	10.2	0.328	0.04	0.9
66	12.54	7.37	20.66	11440	-1103	11493	11478	-582.6	3880	0.338	0.162	0.00263	0.498	7.2	0.29	0.232	9.6	0.347	0.05	0.9
67	12.73	7.35	20.86	11440	-1306	11514	11492	-711.2	3822	0.333	0.161	0.00320	0.485	6.7	0.33	0.248	8.9	0.372	0.06	0.9
68	12.94	7.32	21.07	11440	-1509	11539	11508	-840.4	3748	0.326	0.161	0.00375	0.470	6.2	0.36	0.268	8.2	0.402	0.07	0.9
69	13.13	7.29	21.27	11440	-1713	11568	11527	-969.9	3660	0.317	0.160	0.00430	0.453	5.6	0.38	0.291	7.5	0.437	0.08	0.8
70	13.34	7.26	21.48	11440	-1918	11600	11547	-1099.6	3556	0.308	0.159	0.00484	0.433	5.1	0.39	0.318	6.8	0.477	0.10	0.8
71	13.54	7.23	21.68	11440	-2124	11635	11570	-1229.9	3436	0.297	0.158	0.00537	0.412	4.7	0.40	0.348	6.2	0.522	0.11	0.8
72	13.73	7.19	21.89	11440	-2331	11675	11595	-1360.4	3301	0.285	0.157	0.00588	0.388	4.2	0.40	0.380	5.6	0.571	0.12	0.7
73	13.94	7.15	22.10	11440	-2522	11715	11621	-1474.8	3149	0.271	0.156	0.00632	0.363	3.8	0.39	0.416	5.1	0.624	0.13	0.7
74	14.13	7.10	22.31	11440	-2595	11731	11638	-1471.2	2996	0.257	0.154	0.00624	0.339	3.5	0.36	0.451	4.7	0.676	0.13	0.7
75	14.34	7.06	22.53	11440	-2670	11747	11655	-1468.0	2853	0.245	0.153	0.00615	0.315	3.2	0.33	0.484	4.3	0.725	0.13	0.6
76	14.54	7.01	22.74	11440	-2746	11765	11673	-1466.0	2722	0.233	0.151	0.00607	0.294	3.0	0.30	0.514	4.0	0.771	0.13	0.6
77	14.73	6.96	22.96	11440	-2824	11783	11692	-1464.6	2601	0.222	0.150	0.00599	0.274	2.8	0.28	0.542	3.8	0.813	0.13	0.5

78	14.94	6.91	23.18	11440	-2903	11803	11711	-1464.2	2491	0.213	0.148	0.00592	0.256	2.7	0.27	0.568	3.6	0.851	0.13	0.5
79	15.13	6.86	23.40	11440	-2985	11823	11732	-1464.6	2391	0.204	0.146	0.00584	0.239	2.5	0.25	0.591	3.4	0.887	0.12	0.5
80	15.34	6.80	23.63	11440	-3068	11844	11753	-1466.0	2302	0.196	0.144	0.00576	0.224	2.4	0.24	0.613	3.2	0.919	0.12	0.5
81	15.54	6.75	23.86	11440	-3153	11866	11775	-1468.4	2224	0.189	0.143	0.00569	0.210	2.3	0.23	0.632	3.1	0.948	0.12	0.4
82	15.73	6.69	24.09	11440	-3240	11890	11798	-1471.9	2155	0.183	0.141	0.00561	0.197	2.2	0.22	0.649	3.0	0.974	0.12	0.4
83	15.94	6.64	24.32	11440	-3329	11915	11823	-1476.3	2097	0.177	0.139	0.00554	0.186	2.1	0.21	0.665	2.9	0.997	0.12	0.4
84	16.14	6.58	24.56	11440	-3421	11941	11848	-1482.0	2048	0.173	0.137	0.00547	0.176	2.1	0.21	0.679	2.8	1.000	0.13	0.4
85	16.34	6.52	24.80	11440	-3515	11968	11790	-2057.3	2010	0.170	0.133	0.00742	0.164	2.0	0.28	0.691	2.6	1.000	0.17	0.4
86	16.54	6.46	25.03	11440	-3611	11996	11891	-1585.1	1866	0.157	0.135	0.00575	0.155	1.9	0.21	0.713	2.6	1.000	0.13	0.3
87	16.73	6.39	25.26	11440	-3710	12026	11812	-2261.9	1827	0.155	0.131	0.00801	0.144	1.9	0.28	0.724	2.5	1.000	0.19	0.3
88	16.93	6.33	25.49	11440	-3810	12058	11859	-2183.1	1665	0.140	0.132	0.00777	0.133	1.8	0.27	0.749	2.4	1.000	0.18	0.3
89	17.14	6.26	25.72	11440	-3913	12091	12041	-1097.2	1521	0.126	0.136	0.00398	0.126	1.8	0.13	0.770	2.4	1.000	0.09	0.3
90	17.34	6.19	25.97	11440	-4018	12125	12083	-1005.8	1613	0.133	0.133	0.00353	0.125	1.8	0.12	0.764	2.3	1.000	0.08	0.3
91	17.54	6.12	26.26	11440	-4127	12162	12127	-909.6	1735	0.143	0.129	0.00309	0.126	1.8	0.11	0.755	2.3	1.000	0.08	0.3
92	17.73	6.04	26.55	11440	-4240	12200	12173	-808.8	1888	0.155	0.125	0.00265	0.128	1.7	0.09	0.744	2.3	1.000	0.07	0.3
93	17.93	5.97	26.85	11440	-4357	12242	12221	-702.0	2071	0.169	0.121	0.00222	0.130	1.7	0.08	0.730	2.2	1.000	0.06	0.3
94	18.14	5.89	27.17	11440	-4478	12285	12271	-588.1	2286	0.186	0.117	0.00179	0.133	1.7	0.06	0.715	2.2	1.000	0.05	0.3
95	18.34	5.81	27.50	11440	-4605	12332	12323	-466.5	2535	0.206	0.112	0.00136	0.136	1.7	0.05	0.698	2.2	1.000	0.04	0.3
96	18.54	5.73	27.84	11440	-4737	12382	12377	-334.8	2817	0.228	0.108	0.00094	0.139	1.6	0.04	0.679	2.2	1.000	0.03	0.4
97	18.73	5.65	28.20	11440	-4874	12435	12433	-192.2	3135	0.252	0.104	0.00051	0.142	1.6	0.02	0.660	2.2	0.990	0.02	0.4
98	18.93	5.56	28.58	11440	-5017	12492	12492	-35.7	3489	0.279	0.100	0.00009	0.144	1.6	0.00	0.640	2.1	0.959	0.00	0.4
99	19.14	5.47	28.97	11440	-5166	12552	12551	136.2	3881	0.309	0.096	0.00033	0.147	1.6	0.01	0.619	2.1	0.928	0.01	0.4
100	19.34	5.38	29.38	11440	-5321	12617	12613	327.7	4310	0.342	0.092	0.00077	0.149	1.6	0.03	0.597	2.1	0.896	0.03	0.4
101	19.54	5.29	29.81	11440	-5484	12687	12675	542.6	4778	0.377	0.089	0.00121	0.150	1.6	0.05	0.576	2.1	0.863	0.04	0.5
102	19.73	5.19	30.27	11440	-5655	12761	12737	785.6	5283	0.415	0.085	0.00168	0.152	1.6	0.08	0.554	2.1	0.831	0.06	0.5
103	19.93	5.09	30.76	11440	-5834	12842	12797	1063.9	5824	0.455	0.082	0.00218	0.153	1.6	0.11	0.532	2.1	0.798	0.08	0.5
104	20.14	4.98	31.27	11440	-6021	12928	12924	307.5	6770	0.524	0.075	0.00057	0.147	1.5	0.03	0.510	2.0	0.765	0.02	0.5
105	20.34	4.88	31.79	11440	-6217	13020	12747	2653.2	6314	0.495	0.080	0.00536	0.162	1.7	0.28	0.496	2.2	0.745	0.21	0.6
106	20.54	4.77	32.38	11440	-6424	13120	13105	-629.8	8847	0.675	0.064	0.00099	0.138	1.4	0.05	0.466	1.9	0.698	0.05	0.6
107	20.64	4.71	32.88	11440	-6532	13174	13148	821.5	8757	0.666	0.067	0.00133	0.145	1.5	0.08	0.456	2.0	0.683	0.06	0.6
108	20.73	4.65	33.18	11440	-6643	13229	12867	3071.5	7728	0.601	0.073	0.00560	0.161	1.7	0.32	0.449	2.2	0.674	0.24	0.6
109	20.84	4.59	33.52	11440	-6756	13286	12745	3751.5	7740	0.607	0.074	0.00693	0.166	1.7	0.41	0.435	2.3	0.653	0.29	0.6
110	20.93	4.53	33.93	11440	-6873	13346	12537	4576.2	7582	0.605	0.075	0.00872	0.173	1.8	0.53	0.420	2.4	0.630	0.37	0.7
111	21.04	4.47	34.41	11440	-6995	13409	12179	5610.8	7118	0.584	0.077	0.01140	0.185	2.0	0.73	0.403	2.6	0.604	0.46	0.8
112	21.14	4.41	34.96	11440	-7122	13476	11517	6996.1	6043	0.525	0.084	0.01638	0.208	2.3	1.10	0.382	3.0	0.573	0.61	0.9
113	21.23	4.35	35.66	11440	-7255	13546	9410	9744.3	2508	0.267	0.141	0.04681	0.364	4.1	3.38	0.356	5.4	0.533	1.04	1.0
114	21.34	4.29	37.03	11440	-7401	13625	11440	-7400.7	20267	1.772	0.028	0.00585	0.080	1.0	0.51	0.295	1.3	0.443	0.65	0.8
115	21.60	4.32	38.04	11440	1185	11501	11440	1185.2	21044	1.839	0.029	0.00096	0.088	1.2	0.10	0.247	1.6	0.371	0.10	0.8
116	21.87	4.34	38.31	11440	772	11466	11440	771.5	21710	1.898	0.030	0.00065	0.096	1.5	0.08	0.199	2.1	0.299	0.07	0.8
117	22.14	4.35	38.58	11440	358	11446	11440	358.1	22697	1.984	0.031	0.00031	0.107	2.3	0.06	0.135	3.1	0.203	0.03	0.9
118	22.40	4.36	38.84	11440	-55	11440	11440	-54.9	23603	2.063	0.033	0.00005	0.124	6.5	0.03	0.051	8.7	0.077	0.00	1.0
119	22.67	4.35	39.11	11440	-467	11450	0	0.0	0	2.302	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.123	0.0	-0.184	0.04	1.0
120	22.94	4.34	39.38	11440	-880	11474	11440	-879.9	24246	2.119	0.033	0.00080	0.127	13.1	0.81	0.026	17.5	0.038	0.08	1.0
121	23.20	4.31	39.64	11440	-1293	11513	11440	-1292.9	23063	2.016	0.031	0.00112	0.109	2.6	0.24	0.121	3.5	0.182	0.11	0.9
122	23.47	4.28	39.91	11440	-1706	11567	11440	-1706.3	21798	1.905	0.030	0.00143	0.096	1.6	0.19	0.196	2.1	0.294	0.15	0.8
123	23.74	4.23	40.18	11440	-2120	11635	11440	-2120.0	20450	1.788	0.029	0.00172	0.085	1.1	0.16	0.268	1.5	0.403	0.19	0.8
124	24.00	4.18	40.45	11440	-2534	11717	1668	-11598.0	979	0.587	0.012	0.02597	0.031	0.4	1.97	0.339	0.5	0.508	6.95	1.0
125	24.11	4.23	41.42	11440	6320	13070	10802	-7357.8	5878	0.544	0.072	0.01578	0.170	1.8	0.98	0.413	2.4	0.619	0.68	0.9
126	24.20	4.29	42.79	11440	6187	13006	11507	-6060.5	6645	0.577	0.068	0.01150	0.151	1.6	0.66	0.449	2.1	0.673	0.53	0.7
127	24.30	4.34	43.50	11440	6060	12946	11905	-5087.4	6858	0.576	0.067	0.00915	0.140	1.4	0.49	0.479	1.9	0.718	0.43	0.6
128	24.41	4.39	44.05	11440	5939	12890	12148	-4309.4	6800	0.560	0.067	0.00757	0.132	1.4	0.38	0.505	1.8	0.758	0.35	0.6
129	24.50	4.44	44.52	11440	5821	12836	12301	-3666.6	6595	0.536	0.067	0.00638	0.126	1.3	0.31	0.531	1.7	0.796	0.30	0.5
130	24.61	4.49	44.94	11440	5708	12785	12695	-1510.4	7118	0.561	0.063	0.00239	0.112	1.2	0.11	0.554	1.5	0.832	0.12	0.5
131	24.70	4.54	45.28	11440	5597	12736	12510	-2386.1	6311	0.504	0.066	0.00405	0.114	1.2	0.18	0.569	1.6	0.854	0.19	0.5
132	24.80	4.59	45.58	11440	5489	12689	12605	-1453.4	6189	0.491	0.066	0.00242	0.108	1.1	0.11	0.589	1.5	0.884	0.12	0.4
133	25.00	4.69	45.97	11440	5280	12600	12563	-955.1	5855	0.466	0.065	0.00159	0.102	1.1	0.07	0.609	1.5	0.913	0.08	0.4
134	25.20	4.78	46.43	11440	5078	12516	12400	-1706.4	4927	0.397	0.070	0.00307	0.100	1.1	0.12	0.640	1.5	0.960	0.14	0.4
135	25.41	4.86	46.94	11440	4885	12439	12354	-1453.7	4142	0.335	0.073	0.00273	0.092	1.1	0.10	0.683	1.5	1.000	0.12	0.3
136	25.61	4.95	47.46	11440	4700	12368	12306	-1234.4	3396	0.276	0.076	0.00242	0.082	1.1	0.09	0.727	1.4	1.000	0.10	0.3
137	25.80	5.03	47.94	11440	4524	12302	12258	-1041.6	2689	0.219	0.079	0.00214	0.071	1.0	0.07	0.773	1.4	1.000	0.08	0.2
138	26.00	5.11	48.40	11440	4356	12241	12210	-870.8	2022	0.166	0.082	0.00187	0.058	1.0	0.06	0.821	1.3	1.000	0.07	0.2
139	26.20	5.18	48.83	11440	4194	12185	12163	-718.3	1394	0.115	0.085	0.00161	0.044	1.0	0.05	0.871	1.2	1.000	0.06	0.1
140	26.41	5.25	49.24	11440	4039	12132	12118	-580.3	804	0.066	0.088	0.00135	0.028	1.0	0.04	0.922	1.1	1.000	0.05	0.1
141	26.61	5.32	49.64	11440	3891	12084	12075	-455.0	251	0.021	0.092	0.00111	0.009	1.0	0.03	0.975	1.0	1.000	0.04	0.0
142	26.80	5.39	50.01	11440	3748	12038	12034	-340.1	-267	-0.022	0.095	0.00086	0.011	1.0	0.02	0.972	1.1	1.000	0.03	0.0
143	27.00	5.45	50.37	11440	3611	11996	11994	-233.7	-751	-0.063	0.098	0.00061	0.033	1.1	0.02	0.917	1.3	1.000	0.02	0.1
144	27.20	5.52	50.71	11440	3479	11957	11956	-135.1	-1202	-0.101	0.102	0.00037	0.056	1.2	0.01	0.862	1.5	1.000	0.01	0.2
145	27.41	5.57	51.04	11440	3351	11921	11921	-42.7	-1621	-0.136	0.105	0.00012	0.081	1.3	0.00	0.807	1.7	1.000	0.00	0.2
146	27.61	5.63	51.36	11440	3229	11887	11887	44.4	-2010	-0.169	0.108	0.00013	0.108	1.5	0.00	0.752	1.9	1.000	0.00	0.3
147	27.80	5.69	51.66	11440	3110	11855	11855	127.5	-2368	-0.200	0.112	0.00038	0.135	1.6	0.01	0.697	2.2	1.000	0.01	0.3
148	28.00	5.74	51.96	11440	2996	11826	11824	205.9	-2698	-0.228	0.115	0.00064	0.163	1.8	0.03	0.644	2.4	0.966	0.02	0.4
149	28.20	5.79	52.24	11440	2885	11798	11653	1843.8	-3026	-0.260	0.114	0.00575	0.185	2.0	0.25	0.592	2.6	0.888	0.16	0.5
150	28.41	5.84	52.48	11440	2776	11772	11687	1414.7	-2982	-0.255	0.113	0.00436	0.178	1.9	0.19	0.604	2.6	0.906	0.12	0.4
151	28.61	5.89	52.70	11440	2669	11747	11733	569.6	-2996	-0.255	0.114	0.00177	0.181	1.9	0.08	0.602	2.6	0.903	0.05	0.5
152	28.80	5.94	52.93	11440	2564	11724	11711	552.2	-3183	-0.272	0.115	0.00174	0.198	2.1	0.08	0.569	2.8	0.854	0.05	0.5
153	29.00	5.98	53.18	11440	2462	11702	11690	536.5	-3362	-0.288	0.117	0.00171	0.216	2.2	0.08	0.537	3.0	0.806	0.05	0.5
154	29.20	6.02	53.42	11440	2362	11681	11670	521.7	-3533	-0.303	0.118	0.00169	0.234	2.4	0.09	0.506	3.2	0.759	0.04	0.6
155	29.41	6.06	53.66	11440	2265	11662	11651	508.4	-3695	-0.317	0.120	0.00167	0.252	2.6	0.09	0.475	3.5	0.712	0.04	0.6
156	29.61	6.10	53.89	11440	2170	11644	11633	496.1	-3848	-0.331	0.121	0.00165	0.269	2.8	0.10	0.445	3.7	0.667	0.04	0.6
157	29.80	6.14	54.13	11440	2077	11627	11617	485.1	-3993	-0.344	0.123	0.00164	0.287	3.0	0.10	0.415	4.0	0.623	0.04	0.7
158	30.00	6.17	54.36	11440	1987	11611	11601	475.3	-4129	-0.356	0.124	0.00163	0.304	3.3	0.11	0.387	4.4	0.580	0.04	0.7

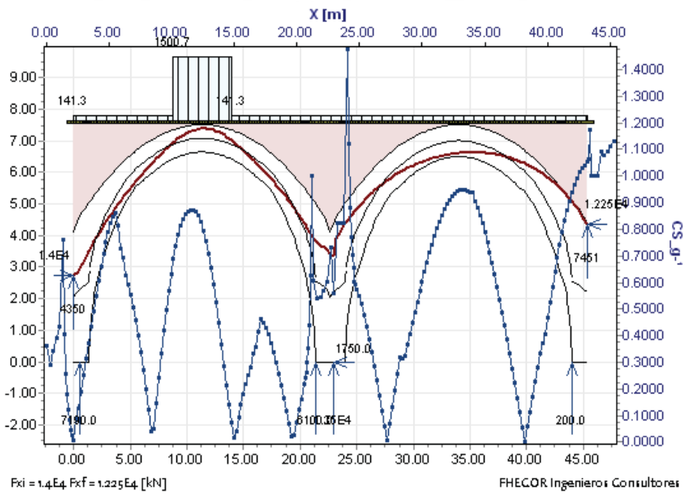
159	30.20	6.21	54.58	11440	1898	11596	11587	466.5	-4255	-0.367	0.125	0.00162	0.321	3.6	0.12	0.360	4.8	0.539	0.04	0.7
160	30.41	6.24	54.81	11440	1811	11582	11573	458.7	-4372	-0.378	0.127	0.00161	0.338	3.9	0.12	0.333	5.2	0.500	0.04	0.8
161	30.61	6.27	55.03	11440	1726	11569	11561	452.0	-4480	-0.387	0.128	0.00160	0.354	4.3	0.13	0.309	5.7	0.463	0.04	0.8
162	30.80	6.30	55.25	11440	1642	11557	11549	446.2	-4577	-0.396	0.129	0.00160	0.370	4.7	0.14	0.285	6.2	0.428	0.04	0.8
163	31.00	6.33	55.47	11440	1560	11546	11537	441.6	-4666	-0.404	0.131	0.00160	0.385	5.1	0.16	0.263	6.8	0.395	0.04	0.8
164	31.20	6.35	55.69	11440	1480	11535	11527	437.5	-4744	-0.412	0.132	0.00160	0.399	5.6	0.17	0.243	7.4	0.365	0.04	0.9
165	31.41	6.38	55.90	11440	1401	11525	11517	434.3	-4812	-0.418	0.133	0.00160	0.412	6.1	0.18	0.225	8.1	0.337	0.04	0.9
166	31.61	6.40	56.11	11440	1323	11516	11508	432.0	-4870	-0.423	0.134	0.00161	0.423	6.6	0.20	0.208	8.8	0.312	0.04	0.9
167	31.80	6.43	56.32	11440	1247	11508	11500	430.3	-4918	-0.428	0.135	0.00161	0.434	7.1	0.21	0.194	9.5	0.290	0.04	0.9
168	32.01	6.45	56.53	11440	1171	11500	11492	429.4	-4955	-0.431	0.136	0.00162	0.444	7.7	0.23	0.181	10.2	0.272	0.04	0.9
169	32.20	6.47	56.74	11440	1097	11492	11484	428.8	-4982	-0.434	0.136	0.00163	0.452	8.2	0.24	0.171	10.9	0.256	0.04	1.0
170	32.41	6.49	56.94	11440	1023	11486	11478	428.9	-4999	-0.436	0.137	0.00164	0.459	8.7	0.26	0.163	11.5	0.244	0.04	1.0
171	32.60	6.50	57.15	11440	950	11479	11471	429.8	-5004	-0.436	0.138	0.00165	0.464	9.0	0.27	0.157	12.0	0.235	0.04	1.0
172	32.80	6.52	57.35	11440	878	11474	11466	430.8	-4999	-0.436	0.138	0.00166	0.468	9.3	0.28	0.153	12.4	0.230	0.04	1.0
173	33.01	6.53	57.55	11440	807	11468	11460	432.1	-4984	-0.435	0.139	0.00167	0.471	9.4	0.28	0.152	12.5	0.228	0.04	1.0
174	33.20	6.55	57.76	11440	736	11464	11455	433.9	-4957	-0.433	0.139	0.00169	0.471	9.3	0.28	0.153	12.4	0.230	0.04	1.0
175	33.41	6.56	57.96	11440	666	11459	11451	436.1	-4920	-0.430	0.139	0.00170	0.470	9.1	0.28	0.157	12.2	0.236	0.04	1.0
176	33.60	6.57	58.16	11440	595	11455	11447	438.3	-4872	-0.426	0.140	0.00171	0.468	8.8	0.27	0.163	11.7	0.245	0.04	1.0
177	33.80	6.58	58.36	11440	525	11452	11448	310.1	-4813	-0.420	0.140	0.00121	0.463	8.4	0.18	0.172	11.1	0.258	0.03	1.0
178	34.01	6.59	58.56	11440	456	11449	11429	671.1	-4763	-0.417	0.140	0.00264	0.464	8.2	0.39	0.175	11.0	0.263	0.06	1.0
179	34.20	6.60	58.76	11440	386	11447	11434	543.1	-4626	-0.405	0.140	0.00212	0.445	7.1	0.27	0.204	9.4	0.305	0.05	0.9
180	34.41	6.60	58.96	11440	316	11444	11431	545.5	-4500	-0.394	0.140	0.00213	0.432	6.3	0.24	0.226	8.5	0.339	0.05	0.9
181	34.60	6.61	59.16	11440	246	11443	11430	547.9	-4363	-0.382	0.139	0.00214	0.417	5.7	0.22	0.251	7.6	0.376	0.05	0.9
182	34.80	6.61	59.36	11440	176	11441	11428	550.0	-4216	-0.369	0.139	0.00214	0.401	5.1	0.20	0.278	6.8	0.417	0.05	0.8
183	35.01	6.61	59.56	11440	105	11440	11427	551.6	-4058	-0.355	0.138	0.00214	0.383	4.6	0.18	0.307	6.2	0.461	0.05	0.8
184	35.20	6.61	59.77	11440	33	11440	11427	552.9	-3890	-0.340	0.138	0.00213	0.365	4.2	0.16	0.339	5.6	0.508	0.05	0.8
185	35.41	6.61	59.97	11440	-39	11440	11427	554.2	-3710	-0.325	0.137	0.00213	0.345	3.8	0.15	0.372	5.0	0.558	0.05	0.7
186	35.60	6.61	60.17	11440	-112	11441	11427	554.7	-3520	-0.308	0.136	0.00212	0.324	3.4	0.13	0.407	4.6	0.611	0.05	0.7
187	35.80	6.61	60.38	11440	-185	11441	11428	554.7	-3320	-0.291	0.136	0.00211	0.302	3.1	0.12	0.445	4.2	0.667	0.05	0.6
188	36.01	6.61	60.58	11440	-260	11443	11430	554.3	-3109	-0.272	0.135	0.00209	0.279	2.9	0.11	0.483	3.8	0.725	0.05	0.6
189	36.20	6.60	60.79	11440	-335	11445	11432	553.3	-2888	-0.253	0.134	0.00207	0.255	2.6	0.10	0.523	3.5	0.785	0.05	0.6
190	36.41	6.59	61.00	11440	-412	11447	11434	551.6	-2657	-0.232	0.133	0.00205	0.231	2.4	0.09	0.565	3.2	0.847	0.05	0.5
191	36.60	6.59	61.21	11440	-489	11450	11437	549.1	-2416	-0.211	0.132	0.00203	0.207	2.2	0.09	0.608	3.0	0.912	0.05	0.5
192	36.80	6.58	61.42	11440	-568	11454	11441	545.8	-2165	-0.189	0.131	0.00200	0.182	2.1	0.08	0.652	2.7	0.978	0.05	0.4
193	37.01	6.57	61.63	11440	-649	11458	11446	542.0	-1904	-0.166	0.130	0.00196	0.157	1.9	0.07	0.697	2.5	1.000	0.05	0.3
194	37.20	6.55	61.85	11440	-731	11463	11451	537.0	-1633	-0.143	0.128	0.00193	0.132	1.8	0.07	0.743	2.3	1.000	0.05	0.3
195	37.41	6.54	62.07	11440	-814	11469	11457	531.2	-1353	-0.118	0.127	0.00189	0.107	1.7	0.06	0.789	2.1	1.000	0.05	0.2
196	37.60	6.53	62.29	11440	-899	11475	11463	524.4	-1064	-0.093	0.126	0.00184	0.082	1.5	0.06	0.836	1.9	1.000	0.05	0.2
197	37.80	6.51	62.51	11440	-986	11482	11471	516.6	-765	-0.067	0.124	0.00179	0.058	1.4	0.05	0.884	1.7	1.000	0.05	0.1
198	38.01	6.49	62.73	11440	-1075	11490	11479	507.8	-457	-0.040	0.123	0.00174	0.034	1.4	0.05	0.931	1.5	1.000	0.04	0.1
199	38.20	6.47	62.96	11440	-1166	11499	11488	497.9	-140	-0.012	0.121	0.00168	0.010	1.3	0.04	0.979	1.3	1.000	0.04	0.0
200	38.41	6.45	63.19	11440	-1258	11509	11499	486.7	186	0.016	0.120	0.00163	0.013	1.3	0.04	0.973	1.3	1.000	0.04	0.0
201	38.60	6.43	63.43	11440	-1354	11520	11510	474.6	520	0.045	0.118	0.00156	0.035	1.3	0.04	0.925	1.5	1.000	0.04	0.1
202	38.80	6.40	63.66	11440	-1451	11532	11522	461.0	863	0.075	0.117	0.00150	0.057	1.4	0.04	0.878	1.6	1.000	0.04	0.1
203	39.01	6.38	63.90	11440	-1550	11545	11536	446.4	1214	0.105	0.115	0.00143	0.078	1.4	0.04	0.831	1.8	1.000	0.04	0.2
204	39.20	6.35	64.14	11440	-1653	11559	11551	430.3	1573	0.136	0.114	0.00136	0.098	1.5	0.04	0.784	1.9	1.000	0.04	0.2
205	39.41	6.32	64.39	11440	-1757	11574	11567	-403.1	1962	0.170	0.111	0.00124	0.116	1.5	0.04	0.738	2.0	1.000	0.03	0.3
206	39.60	6.29	64.62	11440	-1864	11591	11561	-827.8	2180	0.189	0.111	0.00255	0.130	1.6	0.09	0.708	2.1	1.000	0.07	0.3
207	39.80	6.25	64.84	11440	-1973	11609	11582	787.7	2267	0.196	0.116	0.00252	0.146	1.7	0.09	0.685	2.3	1.000	0.07	0.4
208	40.01	6.22	65.08	11440	-2084	11628	11596	865.7	2731	0.235	0.113	0.00270	0.167	1.8	0.11	0.631	2.4	0.946	0.07	0.4
209	40.20	6.18	65.36	11440	-2198	11649	11611	948.1	3218	0.277	0.110	0.00287	0.185	2.0	0.13	0.578	2.6	0.867	0.08	0.5
210	40.41	6.14	65.66	11440	-2317	11672	11626	1034.3	3729	0.321	0.107	0.00303	0.202	2.1	0.15	0.527	2.8	0.790	0.09	0.5
211	40.60	6.10	65.96	11440	-2440	11697	11643	1125.6	4264	0.366	0.103	0.00319	0.216	2.2	0.17	0.477	3.0	0.715	0.10	0.6
212	40.80	6.06	66.28	11440	-2567	11724	11661	1222.8	4822	0.414	0.100	0.00335	0.228	2.4	0.20	0.429	3.2	0.644	0.10	0.6
213	41.01	6.01	66.61	11440	-2699	11754	11679	1327.3	5405	0.463	0.097	0.00351	0.238	2.6	0.23	0.384	3.4	0.576	0.11	0.7
214	41.20	5.96	66.95	11440	-2836	11786	11698	1439.8	6011	0.514	0.093	0.00367	0.245	2.8	0.28	0.341	3.7	0.512	0.12	0.7
215	41.41	5.91	67.31	11440	-2979	11822	11718	1562.0	6640	0.567	0.090	0.00383	0.251	3.1	0.33	0.301	4.1	0.452	0.13	0.8
216	41.60	5.86	67.68	11440	-3128	11860	11738	1696.2	7290	0.621	0.086	0.00399	0.254	3.4	0.39	0.264	4.5	0.396	0.14	0.8
217	41.80	5.80	68.08	11440	-3283	11902	11758	1844.0	7961	0.677	0.083	0.00417	0.256	3.7	0.47	0.229	5.0	0.344	0.16	0.8
218	42.01	5.74	68.49	11440	-3444	11947	11777	2008.8	8649	0.734	0.080	0.00436	0.256	4.1	0.57	0.198	5.5	0.297	0.17	0.9
219	42.20	5.68	68.92	11440	-3613	11997	11794	2194.3	9351	0.793	0.077	0.00457	0.255	4.7	0.69	0.169	6.2	0.254	0.19	0.9
220	42.41	5.62	69.38	11440	-3789	12051	11809	2404.5	10061	0.852	0.074	0.00480	0.253	5.3	0.86	0.143	7.0	0.215	0.20	0.9
221	42.60	5.55	69.86	11440	-3973	12110	11818	2645.7	10769	0.911	0.071	0.00508	0.249	6.1	1.08	0.120	8.1	0.180	0.22	1.0
222	42.80	5.48	70.38	11440	-4166	12175	12021	1927.9	12273	1.021	0.066	0.00338	0.237	6.8	0.87	0.100	9.0	0.150	0.16	1.0
223	43.01	5.40	70.89	11440	-4368	12246	12210	937.8	13807	1.131	0.061	0.00151	0.225	7.6	0.47	0.083	10.1	0.125	0.08	1.0
224	43.20	5.33	71.35	11440	-4578	12322	12279	1021.6	14426	1.175	0.060	0.00161	0.225	8.9	0.59	0.070	11.8	0.105	0.08	1.0
225	43.30	5.29	71.70	11440	-4686	12362	12134	2364.7	13911	1.146	0.062	0.00384	0.231	10.1	1.57	0.063	13.4	0.094	0.19	1.0
226	43.41	5.24	72.00	11440	-4796	12405	11595	4409.4	11929	1.029	0.066	0.00803	0.249	12.0	3.64	0.057	15.9	0.085	0.38	1.1
227	43.51	5.20	72.34	11440	-4910	12449	11396	5011.6	11641	1.022	0.066	0.00926	0.250	13.5	4.73	0.050	17.9	0.075	0.44	1.1
228	43.60	5.16	72.76	11440	-5027	12496	11101	5736.9	11063	0.997	0.066	0.01093	0.253	15.4	6.35	0.044	20.5	0.066	0.52	1.2
229	43.70	5.11	73.23	11440	-5149	12545	10645	6638.5	10010	0.940	0.068	0.01349	0.260	18.0	8.96	0.039	23.9	0.058	0.62	1.3
230	43.80	5.07	73.78	11440	-5275	12598	9869	7829.2	8097	0.820	0.072	0.01833	0.279	22.2	14.06	0.033	29.5	0.050	0.79	1.7
231	43.91	5.02	74.48	11440	-5408	12654	7602	10116.2	3055	0.402	0.114	0.04860	0.444	41.1	43.81	0.028	54.9	0.043	1.33	1.0
232	44.01	4.97	75.86	11440	-5554	12717	11440	-5554.3	28136	2.459	0.028	0.00439	0.111	13.4	5.19	0.022	17.8	0.033	0.49	1.1
233	44.27	4.84	76.87	11440	-5768	12812	11440	-5768.4	27056	2.365	0.029	0.00462	0.109	6.4	2.59	0.046	8.6	0.069	0.50	1.0
234	44.54	4.70	77.13	11440	-6182	13004	11440	-6182.4	25865	2.261	0.029	0.00503	0.108	4.0	1.73	0.075	5.3	0.112	0.54	1.0
235	44.81	4.56	77.40	11440	-6596	13205	11440	-6596.1	24996	2.185	0.030	0.00553	0.111	3.9	1.82	0.078	5.3	0.117	0.58	1.0
236	45.07	4.40	77.67	11440	-7009	13417	11440	-7009.5	24045	2.102	0.031	0.00607	0.113	3.8	1.86	0.084	5.0	0.126	0.61	1.0
237	45.34	4.23	77.93	11440	-7423	13637	11440	-7422.6	23011	2.011	0.032	0.00665	0.116	3.6	1.85	0.092	4.7	0.139	0.65	1.1

VLASTA

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

12_ELU_Multiarco _Comp pila_mcanismo__BTOT_Vía doble



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	4.100	7.840	7.60
Valor intermedio	22.403	0.000	4.350	7.840	
Valor final	45.340	0.000	4.433	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	23.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	0.00	-1.00

CARGAS PUNTUALES	n°	x [m]	y [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
	1	0.500	0.000	0.00	7190.00
	2	21.335	0.000	0.00	6100.00
	3	23.000	0.000	-1750.00	13500.00
	4	44.005	0.000	0.00	200.00

CARGAS DISTRIBUIDAS	n°	xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
	1	0.00	8.76	141.34	141.34
	2	8.76	13.91	1500.74	1500.74
	3	13.91	45.34	141.34	141.34

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	2.75	14000.00	4350.00
Valor final	4.37	12250.00	7451.50

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	2.75	0.00	14000	4350	14660	14000	4350.0	9800	0.700	0.042	0.00422	0.058	0.7	0.16	0.659	0.9	0.988	0.31	0.4
2	0.27	2.83	0.00	14000	3937	14543	14000	3937.4	8577	0.613	0.039	0.00353	0.043	0.6	0.13	0.724	0.7	1.000	0.28	0.3
3	0.53	2.92	0.27	14000	10714	17629	14000	10714.3	8724	0.623	0.038	0.00928	0.041	0.5	0.33	0.728	0.7	1.000	0.77	0.3
4	0.80	3.12	0.53	14000	10301	17381	14000	10300.9	10471	0.748	0.037	0.00864	0.046	0.6	0.32	0.684	0.7	1.000	0.74	0.4
5	1.07	3.31	0.80	14000	9887	17139	14000	9887.2	12142	0.867	0.036	0.00804	0.051	0.6	0.32	0.645	0.8	0.968	0.71	0.4
6	1.33	3.50	1.07	14000	9473	16904	13806	-9754.2	4782	0.346	0.097	0.02184	0.151	1.6	0.92	0.610	2.2	0.915	0.71	0.8
7	1.44	3.56	2.05	14000	9327	16823	14641	-8285.6	3541	0.242	0.098	0.01777	0.102	1.4	0.62	0.739	1.8	1.000	0.57	0.4
8	1.53	3.63	3.42	14000	9194	16749	15431	-6513.5	3254	0.211	0.092	0.01236	0.074	1.2	0.40	0.799	1.5	1.000	0.42	0.3
9	1.64	3.69	4.12	14000	9067	16680	15853	-5187.9	2686	0.169	0.089	0.00933	0.055	1.1	0.28	0.847	1.3	1.000	0.33	0.2
10	1.74	3.76	4.67	14000	8946	16614	16093	-4128.4	2034	0.126	0.088	0.00725	0.039	1.0	0.21	0.888	1.2	1.000	0.26	0.1
11	1.83	3.82	5.15	14000	8829	16551	16229	-3252.0	1375	0.085	0.088	0.00566	0.026	1.0	0.16	0.926	1.1	1.000	0.20	0.1
12	1.94	3.88	5.56	14000	8715	16491	16486	-402.5	829	0.050	0.081	0.00064	0.013	0.9	0.02	0.960	0.9	1.000	0.02	0.0
13	2.04	3.95	5.90	14000	8605	16433	16363	-1516.4	423	0.026	0.087	0.00257	0.008	0.9	0.07	0.978	1.0	1.000	0.09	0.0
14	2.13	4.01	6.20	14000	8497	16377	15641	-4853.3	-55	-0.004	0.104	0.01030	0.002	1.1	0.27	0.996	1.1	1.000	0.31	0.0
15	2.33	4.13	6.73	14000	8290	16270	16265	428.5	-1440	-0.089	0.090	0.00076	0.028	1.0	0.02	0.921	1.1	1.000	0.03	0.1
16	2.54	4.24	7.32	14000	8094	16171	16164	-490.5	-1938	-0.120	0.097	0.00094	0.045	1.1	0.03	0.885	1.3	1.000	0.03	0.1
17	2.73	4.36	7.83	14000	7906	16078	16078	-106.3	-2715	-0.169	0.101	0.00021	0.069	1.2	0.01	0.830	1.6	1.000	0.01	0.2
18	2.94	4.47	8.35	14000	7727	15991	15989	232.3	-3394	-0.212	0.105	0.00049	0.094	1.4	0.02	0.775	1.8	1.000	0.01	0.3
19	3.13	4.58	8.84	14000	7557	15909	15900	534.3	-3983	-0.250	0.110	0.00118	0.122	1.6	0.04	0.722	2.1	1.000	0.03	0.3
20	3.33	4.69	9.30	14000	7394	15833	15812	805.7	-4487	-0.284	0.114	0.00186	0.151	1.8	0.07	0.670	2.3	1.000	0.05	0.4
21	3.54	4.79	9.73	14000	7238	15760	15725	1051.5	-4914	-0.312	0.119	0.00255	0.182	2.0	0.11	0.619	2.6	0.928	0.07	0.4
22	3.73	4.89	10.14	14000	7089	15692	15640	1276.6	-5268	-0.337	0.124	0.00324	0.214	2.2	0.15	0.570	3.0	0.854	0.08	0.5
23	3.94	4.99	10.53	14000	6946	15628	15558	1483.3	-5554	-0.357	0.129	0.00394	0.247	2.5	0.19	0.523	3.4	0.784	0.10	0.6
24	4.13	5.09	10.91	14000	6809	15568	15478	1675.4	-5777	-0.373	0.134	0.00465	0.280	2.9	0.25	0.478	3.8	0.718	0.11	0.6
25	4.33	5.19	11.26	14000	6677	15511	15400	1853.7	-5940	-0.386	0.140	0.00537	0.314	3.3	0.32	0.437	4.4	0.656	0.12	0.7
26	4.54	5.28	11.61	14000	6551	15457	15324	2021.4	-6047	-0.395	0.145	0.00611	0.347	3.7	0.39	0.400	5.0	0.600	0.13	0.7
27	4.74	5.37	11.94	14000	6429	15406	15251	2179.3	-6101	-0.400	0.150	0.00685	0.379	4.2	0.48	0.367	5.6	0.551	0.14	0.8
28	4.93	5.47	12.25	14000	6312	15357	15180	2328.9	-6105	-0.402	0.155	0.00760	0.409	4.7	0.58	0.339	6.3	0.509	0.15	0.8
29	5.13	5.55	12.56	14000	6199	15311	15110	2471.9	-6060	-0.401	0.160	0.00837	0.437	5.2	0.68	0.317	6.9	0.475	0.16	0.8
30	5.33	5.64	12.85	14000	6090	15267	15043	2607.9	-5970	-0.397	0.165	0.00913	0.460	5.6	0.78	0.301	7.5	0.452	0.17	0.8
31	5.54	5.73	13.14	14000	5985	15226	14696	3981.1	-5813	-0.396	0.163	0.01416	0.462	5.7	1.24	0.292	7.7	0.438	0.27	0.9
32	5.74	5.81	13.39	14000	5883	15186	14622	4100.6	-5374	-0.368	0.162	0.01456	0.426	4.9	1.09	0.343	6.5	0.515	0.28	0.8
33	5.93	5.90	13.61	14000	5782	15147	14787	3282.1	-4933	-0.334	0.165	0.01171	0.395	4.2	0.75	0.401	5.6	0.602	0.22	0.7
34	6.13	5.98	13.85	14000	5684	15110	14601	3888.9	-4597	-0.315	0.164	0.01401	0.375	3.9	0.84	0.429	5.2	0.644	0.27	0.7
35	6.33	6.06	14.08	14000	5587	15074	14731	3195.4	-4164	-0.283	0.167	0.01159	0.345	3.5	0.61	0.484	4.7	0.726	0.22	0.6
36	6.54	6.14	14.31	14000	5493	15039	14693	3207.9	-3839	-0.261	0.169	0.01183	0.329	3.4	0.59	0.515	4.5	0.772	0.22	0.6
37	6.74	6.22	14.55	14000	5402	15006	14656	3221.5	-3499	-0.239	0.172	0.01208	0.310	3.2	0.56	0.549	4.3	0.824	0.22	0.6
38	6.93	6.29	14.79	14000	5312	14974	14620	3235.9	-3142	-0.215	0.174	0.01233	0.287	3.0	0.54	0.588	4.1	0.882	0.22	0.5
39	7.13	6.37	15.02	14000	5225	14943	14585	3251.2	-2771	-0.190	0.176	0.01258	0.261	2.9	0.51	0.630	3.8	0.945	0.22	0.5
40	7.33	6.44	15.25	14000	5140	14914	14551	3267.4	-2383	-0.164	0.179	0.01283	0.231	2.7	0.49	0.676	3.6	1.000	0.22	0.4
41	7.54	6.51	15.48	14000	5057	14885	14518	3284.3	-1980	-0.136	0.181	0.01308	0.198	2.6	0.46	0.727	3.4	1.000	0.23	0.3
42	7.74	6.59	15.70	14000	4976	14858	14486	3301.9	-1561	-0.108	0.183	0.01333	0.160	2.4	0.44	0.781	3.1	1.000	0.23	0.3
43	7.93	6.66	15.93	14000	4896	14831	14455	3320.4	-1126	-0.078	0.185	0.01358	0.118	2.3	0.42	0.840	2.8	1.000	0.23	0.2
44	8.13	6.73	16.15	14000	4818	14806	14424	3339.4	-675	-0.047	0.187	0.01383	0.073	2.1	0.39	0.902	2.5	1.000	0.23	0.1
45	8.34	6.79	16.36	14000	4742	14781	14395	3359.5	-209	-0.015	0.188	0.01408	0.023	2.0	0.37	0.969	2.1	1.000	0.23	0.0
46	8.54	6.86	16.58	14000	4667	14758	14365	3379.8	274	0.019	0.190	0.01432	0.031	2.0	0.38	0.959	2.2	1.000	0.24	0.1
47	8.73	6.93	16.79	14000	4594	14735	14337	3400.7	772	0.054	0.192	0.01456	0.089	2.2	0.42	0.884	2.7	1.000	0.24	0.1
48	8.94	6.99	17.01	14000	4284	14641	14290	3185.3	1264	0.088	0.193	0.01377	0.149	2.5	0.44	0.808	3.1	1.000	0.22	0.2
49	9.13	7.05	17.22	14000	3941	14544	14245	2936.0	1715	0.120	0.194	0.01281	0.205	2.7	0.45	0.736	3.6	1.000	0.21	0.3
50	9.34	7.10	17.42	14000	3600	14455	14203	2687.1	2127	0.150	0.195	0.01182	0.259	3.0	0.45	0.669	4.0	1.000	0.19	0.4
51	9.54	7.15	17.63	14000	3259	14374	14166	2438.2	2500	0.176	0.196	0.01081	0.309	3.3	0.46	0.606	4.4	0.910	0.17	0.5
52	9.73	7.20	17.84	14000	2919	14301	14132	2189.5	2834	0.201	0.197	0.00977	0.355	3.7	0.46	0.549	4.9	0.824	0.15	0.6
53	9.94	7.24	18.04	14000	2580	14236	14103	1941.4	3131	0.222	0.198	0.00872	0.397	4.1	0.45	0.498	5.4	0.747	0.14	0.6
54	10.13	7.27	18.25	14000	2242	14178	14077	1693.1	3390	0.241	0.199	0.00765	0.435	4.5	0.43	0.453	6.0	0.679	0.12	0.7
55	10.34	7.30	18.45	14000	1904	14129	14055	1444.8	3613	0.257	0.199	0.00656	0.468	5.0	0.41	0.413	6.6	0.620	0.10	0.7
56	10.54	7.33	18.65	14000	1567	14087	14036	1196.9	3798	0.271	0.200	0.00545	0.496	5.4	0.37	0.380	7.2	0.569	0.09	0.8
57	10.73	7.35	18.85	14000	1230	14054	14022	949.3	3948	0.282	0.200	0.00434	0.519	5.8	0.32	0.352	7.8	0.529	0.07	0.8
58	10.94	7.36	19.05	14000	894	14029	14011	701.6	4061	0.290	0.201	0.00321	0.536	6.2	0.25	0.332	8.3	0.498	0.05	0.8
59	11.13	7.37	19.25	14000	558	14011	14008	294.1	4139	0.295	0.201	0.00135	0.549	6.5	0.11	0.318	8.7	0.476	0.02	0.9
60	11.34	7.38	19.45	14000	222	14002	13993	485.2	4145	0.296	0.202	0.00224	0.556	6.7	0.18	0.312	8.9	0.467	0.03	0.9
61	11.54	7.38	19.65	14000	-114	14000	14000	78.0	4225	0.302	0.201	0.00036	0.560	6.8	0.03	0.303	9.1	0.454	0.01	0.9
62	11.73	7.37	19.85	14000	-450	14007	14006	-169.5	4237	0.302	0.201	0.00078	0.560	6.8	0.07	0.303	9.1	0.454	0.01	0.9
63	11.94	7.36	20.06	14000	-787	14022	14016	-416.9	4212	0.301	0.200	0.00191	0.554	6.7	0.16	0.309	8.9	0.463	0.03	0.9
64	12.13	7.35	20.26	14000	-1123	14045	14029	-664.5	4151	0.296	0.200	0.00303	0.542	6.4	0.24	0.322	8.5	0.482	0.05	0.9
65	12.34	7.33	20.46	14000	-1461	14076	14046	-912.4	4054	0.289	0.199	0.00414	0.525	6.0	0.31	0.341	8.0	0.511	0.06	0.8
66	12.54	7.31	20.66	14000	-1798	14115	14067	-1160.4	3921	0.279	0.199	0.00524	0.503	5.6	0.37	0.366	7.4	0.549	0.08	0.8
67	12.73	7.28	20.86	14000	-2137	14162	14092	-1408.0	3752	0.266	0.198	0.00633	0.476	5.1	0.41	0.398	6.8	0.597	0.10	0.8
68	12.94	7.25	21.07	14000	-2476	14217	14120	-1656.2	3545	0.251	0.197	0.00740	0.445	4.6	0.44	0.436	6.2	0.654	0.12	0.7
69	13.13	7.21	21.27	14000	-2815	14280	14153	-1904.5	3302	0.233	0.196	0.00845	0.408	4.2	0.45	0.479	5.6	0.719	0.13	0.7
70	13.34	7.17	21.48	14000	-3156	14351	14189	-2152.7	3021	0.213	0.195	0.00947	0.368	3.8	0.46	0.529	5.1	0.793	0.15	0.6
71	13.54	7.12	21.68	14000	-3498	14430	14229	-2401.3	2701	0.190	0.194	0.01048	0.324	3.4	0.46	0.583	4.6	0.875	0.17	0.5
72	13.73	7.07	21.89	14000	-3841	14517	14273	-2649.9	2343	0.164	0.193	0.01146	0.276	3.1	0.46	0.643	4.1	0.964	0.19	0.4
73	13.94	7.01	22.10	14000	-4151	14602	14318	-2865.1	1945	0.136	0.192	0.01227	0.224	2.8	0.45	0.707	3.7	1.000	0.20	0.4
74	14.13	6.95	22.31	14000	-4224	14623	14344	-2843.6	1539	0.107	0.190	0.01205	0.174	2.5	0.40	0.771	3.3	1.000	0.20	0.3
75	14.34	6.89	22.53	14000	-4299	14645	14371	-2822.4	1150	0.080	0.188	0.01183	0.127	2.3	0.37	0.831	2.9	1.000	0.20	0.2
76	14.54	6.83	22.74	14000	-4375	14668	14397	-2802.3	777	0.054	0.186	0.01161	0.084	2.2	0.34	0.887	2.6	1.000	0.19	0.1
77	14.73	6.76	22.96	14000	-4453	14691	14425	-2782.5	420	0.029	0.185	0.01139	0.044	2.0	0.31	0.940	2.2	1.000	0.19	0.1

78	14.94	6.70	23.18	14000	-4532	14715	14453	-2763.5	80	0.006	0.182	0.01117	0.008	1.9	0.29	0.989	1.9	1.000	0.19	0.0
79	15.13	6.64	23.40	14000	-4613	14741	14483	-2745.2	-245	-0.017	0.180	0.01094	0.024	1.9	0.29	0.966	2.0	1.000	0.19	0.0
80	15.34	6.57	23.63	14000	-4697	14767	14513	-2727.6	-553	-0.038	0.178	0.01072	0.054	2.0	0.30	0.925	2.2	1.000	0.19	0.1
81	15.54	6.50	23.86	14000	-4782	14794	14544	-2710.7	-845	-0.058	0.176	0.01050	0.080	2.0	0.30	0.887	2.4	1.000	0.19	0.1
82	15.73	6.43	24.09	14000	-4869	14822	14575	-2694.7	-1121	-0.077	0.174	0.01028	0.103	2.1	0.31	0.852	2.6	1.000	0.18	0.2
83	15.94	6.36	24.32	14000	-4958	14852	14608	-2679.4	-1381	-0.095	0.171	0.01006	0.122	2.1	0.31	0.821	2.7	1.000	0.18	0.2
84	16.14	6.29	24.56	14000	-5050	14883	14642	-2665.2	-1625	-0.111	0.169	0.00984	0.139	2.2	0.32	0.794	2.8	1.000	0.18	0.3
85	16.34	6.22	24.80	14000	-5144	14915	14533	-3353.4	-1849	-0.127	0.164	0.01209	0.151	2.2	0.40	0.769	2.8	1.000	0.23	0.3
86	16.54	6.14	25.03	14000	-5240	14949	14694	-2748.3	-2209	-0.150	0.167	0.00997	0.183	2.4	0.35	0.726	3.1	1.000	0.19	0.3
87	16.73	6.07	25.26	14000	-5338	14983	14554	-3560.7	-2420	-0.166	0.161	0.01261	0.191	2.4	0.46	0.704	3.1	1.000	0.24	0.4
88	16.93	5.99	25.49	14000	-5439	15019	14620	-3440.4	-2794	-0.191	0.163	0.01224	0.223	2.5	0.48	0.658	3.4	0.987	0.24	0.4
89	17.14	5.91	25.72	14000	-5541	15057	14913	-2074.7	-3126	-0.210	0.169	0.00752	0.258	2.8	0.31	0.618	3.7	0.927	0.14	0.5
90	17.34	5.83	25.97	14000	-5647	15096	14971	-1937.2	-3163	-0.211	0.164	0.00681	0.246	2.7	0.28	0.626	3.6	0.940	0.13	0.5
91	17.54	5.75	26.26	14000	-5756	15137	15030	-1792.8	-3157	-0.210	0.160	0.00609	0.229	2.6	0.24	0.641	3.4	0.961	0.12	0.4
92	17.73	5.67	26.55	14000	-5869	15180	15091	-1641.8	-3106	-0.206	0.155	0.00539	0.210	2.4	0.21	0.660	3.2	0.990	0.11	0.4
93	17.93	5.58	26.85	14000	-5986	15226	15154	-1482.6	-3008	-0.199	0.150	0.00469	0.189	2.2	0.18	0.684	3.0	1.000	0.10	0.4
94	18.14	5.50	27.17	14000	-6107	15274	15218	-1313.5	-2862	-0.188	0.145	0.00399	0.166	2.1	0.14	0.712	2.8	1.000	0.09	0.3
95	18.34	5.41	27.50	14000	-6234	15325	15283	-1134.1	-2665	-0.174	0.139	0.00331	0.143	1.9	0.11	0.744	2.5	1.000	0.07	0.3
96	18.54	5.32	27.84	14000	-6365	15379	15350	-941.1	-2415	-0.157	0.134	0.00263	0.119	1.8	0.09	0.778	2.3	1.000	0.06	0.3
97	18.73	5.23	28.20	14000	-6503	15436	15419	-733.6	-2110	-0.137	0.129	0.00197	0.095	1.6	0.06	0.815	2.1	1.000	0.05	0.2
98	18.93	5.13	28.58	14000	-6645	15497	15489	-508.0	-1746	-0.113	0.124	0.00130	0.072	1.5	0.04	0.855	1.8	1.000	0.03	0.2
99	19.14	5.04	28.97	14000	-6795	15562	15559	-262.2	-1321	-0.085	0.119	0.00064	0.050	1.4	0.02	0.895	1.6	1.000	0.02	0.1
100	19.34	4.94	29.38	14000	-6950	15630	15630	8.7	-832	-0.053	0.114	0.00002	0.029	1.3	0.00	0.937	1.4	1.000	0.00	0.1
101	19.54	4.84	29.81	14000	-7113	15703	15700	309.6	-276	-0.018	0.110	0.00069	0.009	1.2	0.02	0.980	1.2	1.000	0.02	0.0
102	19.73	4.74	30.27	14000	-7284	15781	15768	646.1	349	0.022	0.105	0.00138	0.010	1.1	0.04	0.976	1.2	1.000	0.04	0.0
103	19.93	4.63	30.76	14000	-7463	15865	15831	1027.0	1047	0.066	0.101	0.00210	0.028	1.1	0.06	0.932	1.3	1.000	0.06	0.1
104	20.14	4.52	31.27	14000	-7650	15954	15953	130.4	1920	0.120	0.093	0.00024	0.042	1.1	0.01	0.887	1.3	1.000	0.01	0.1
105	20.34	4.41	31.79	14000	-7846	16049	15753	3065.7	2208	0.140	0.099	0.00619	0.057	1.2	0.19	0.857	1.5	1.000	0.19	0.2
106	20.54	4.30	32.38	14000	-8053	16151	16123	-941.9	4127	0.256	0.079	0.00148	0.064	1.0	0.05	0.797	1.3	1.000	0.06	0.2
107	20.64	4.24	32.88	14000	-8161	16205	16182	865.6	4422	0.273	0.082	0.00141	0.073	1.1	0.05	0.777	1.4	1.000	0.05	0.2
108	20.73	4.18	33.18	14000	-8272	16261	15845	3655.6	4110	0.259	0.090	0.00666	0.086	1.2	0.22	0.762	1.6	1.000	0.23	0.3
109	20.84	4.12	33.52	14000	-8385	16319	15683	4511.1	4473	0.285	0.091	0.00833	0.096	1.3	0.29	0.735	1.7	1.000	0.29	0.3
110	20.93	4.06	33.93	14000	-8502	16380	15413	5543.1	4741	0.308	0.092	0.01056	0.108	1.3	0.38	0.705	1.8	1.000	0.36	0.4
111	21.04	4.00	34.41	14000	-8624	16443	14957	6830.9	4802	0.321	0.095	0.01388	0.125	1.5	0.53	0.672	1.9	1.000	0.46	0.4
112	21.14	3.94	34.96	14000	-8751	16510	14126	8545.8	4393	0.311	0.103	0.02001	0.151	1.7	0.81	0.634	2.2	0.950	0.60	0.6
113	21.23	3.88	35.66	14000	-8884	16581	11521	11923.8	1972	0.171	0.173	0.05728	0.286	3.0	2.51	0.586	4.0	0.879	1.03	1.0
114	21.34	3.81	37.03	14000	-9030	16659	14000	-9029.7	18171	1.298	0.035	0.00714	0.071	0.7	0.38	0.484	1.0	0.726	0.64	0.6
115	21.60	3.75	38.04	14000	-3344	14394	14000	-3343.7	17829	1.274	0.036	0.00272	0.074	0.8	0.15	0.479	1.0	0.718	0.24	0.5
116	21.87	3.68	38.31	14000	-3757	14495	14000	-3757.4	17377	1.241	0.037	0.00315	0.077	0.8	0.17	0.476	1.1	0.714	0.27	0.5
117	22.14	3.61	38.58	14000	-4171	14608	14000	-4170.8	17342	1.239	0.038	0.00361	0.082	0.8	0.20	0.460	1.1	0.690	0.30	0.6
118	22.40	3.53	38.84	14000	-4584	14731	14000	-4583.8	17232	1.231	0.040	0.00419	0.090	0.9	0.25	0.434	1.3	0.651	0.33	0.6
119	22.67	3.43	39.11	14000	-4996	14865	14000	-4996.3	19376	1.384	0.042	0.00484	0.115	1.3	0.38	0.325	1.8	0.487	0.36	0.7
120	22.94	3.33	39.38	14000	-5409	15008	14000	-5408.8	15657	1.118	0.040	0.00494	0.082	0.8	0.26	0.486	1.1	0.729	0.39	0.6
121	23.20	3.91	39.64	12250	7678	14457	12250	7678.2	19834	1.619	0.033	0.00665	0.094	1.2	0.58	0.294	1.5	0.442	0.63	0.8
122	23.47	4.08	39.91	12250	7265	14242	12250	7264.8	20903	1.706	0.032	0.00609	0.092	1.2	0.56	0.280	1.6	0.420	0.59	0.8
123	23.74	4.23	40.18	12250	6851	14036	12250	6851.1	21891	1.787	0.031	0.00557	0.091	1.2	0.53	0.269	1.6	0.403	0.56	0.8
124	24.00	4.38	40.45	12250	6437	13838	10347	-9188.7	6798	0.657	0.072	0.02057	0.214	2.9	2.03	0.260	3.8	0.390	0.89	1.5
125	24.11	4.43	41.42	12250	6291	13771	11141	-8093.7	7042	0.632	0.075	0.01736	0.204	2.4	1.40	0.318	3.2	0.477	0.73	1.1
126	24.20	4.48	42.79	12250	6158	13711	11934	-6749.6	8159	0.684	0.071	0.01281	0.185	2.1	0.95	0.347	2.8	0.521	0.57	0.9
127	24.30	4.53	43.50	12250	6031	13654	12391	-5735.5	8595	0.694	0.070	0.01032	0.175	1.9	0.71	0.372	2.6	0.558	0.46	0.8
128	24.41	4.58	44.05	12250	5910	13601	12679	-4921.2	8683	0.685	0.070	0.00864	0.168	1.8	0.56	0.395	2.4	0.592	0.39	0.7
129	24.50	4.62	44.52	12250	5792	13550	12868	-4245.8	8574	0.666	0.070	0.00739	0.163	1.7	0.46	0.417	2.3	0.625	0.33	0.7
130	24.61	4.67	44.94	12250	5679	13502	13356	-1979.3	9455	0.708	0.066	0.00313	0.148	1.5	0.18	0.437	2.1	0.656	0.15	0.6
131	24.70	4.72	45.28	12250	5568	13456	13141	-2895.3	8444	0.643	0.070	0.00491	0.153	1.6	0.28	0.451	2.1	0.677	0.22	0.6
132	24.80	4.76	45.58	12250	5461	13412	13275	-1909.6	8418	0.634	0.069	0.00318	0.146	1.5	0.17	0.469	2.0	0.704	0.14	0.6
133	25.00	4.85	45.97	12250	5251	13328	13257	-1374.6	8060	0.608	0.069	0.00229	0.141	1.4	0.12	0.490	1.9	0.735	0.10	0.5
134	25.20	4.93	46.43	12250	5049	13250	13073	-2157.4	6928	0.530	0.074	0.00388	0.141	1.5	0.19	0.520	1.9	0.780	0.17	0.5
135	25.41	5.01	46.94	12250	4856	13177	13042	-1881.8	6068	0.465	0.077	0.00354	0.135	1.4	0.16	0.560	1.9	0.840	0.14	0.5
136	25.61	5.09	47.46	12250	4671	13110	13007	-1641.0	5240	0.403	0.080	0.00322	0.127	1.4	0.14	0.602	1.8	0.903	0.13	0.4
137	25.80	5.17	47.94	12250	4495	13049	12970	-1428.1	4448	0.343	0.083	0.00293	0.118	1.3	0.12	0.646	1.8	0.969	0.11	0.4
138	26.00	5.24	48.40	12250	4327	12992	12933	-1238.4	3695	0.286	0.087	0.00265	0.107	1.3	0.10	0.692	1.7	1.000	0.10	0.3
139	26.20	5.31	48.83	12250	4165	12939	12895	-1068.0	2979	0.231	0.090	0.00239	0.094	1.3	0.08	0.740	1.6	1.000	0.08	0.3
140	26.41	5.37	49.24	12250	4011	12890	12857	-912.9	2303	0.179	0.094	0.00213	0.079	1.2	0.07	0.790	1.6	1.000	0.07	0.2
141	26.61	5.44	49.64	12250	3862	12844	12821	-771.5	1664	0.130	0.097	0.00187	0.062	1.2	0.06	0.841	1.5	1.000	0.06	0.2
142	26.80	5.50	50.01	12250	3719	12802	12786	-641.2	1061	0.083	0.101	0.00162	0.043	1.2	0.05	0.894	1.4	1.000	0.05	0.1
143	27.00	5.56	50.37	12250	3582	12763	12752	-520.0	495	0.039	0.105	0.00137	0.021	1.1	0.04	0.949	1.2	1.000	0.04	0.1
144	27.20	5.62	50.71	12250	3450	12727	12720	-407.1	-36	-0.003	0.108	0.00111	0.002	1.1	0.03	0.996	1.1	1.000	0.03	0.0
145	27.41	5.67	51.04	12250	3323	12693	12689	-300.9	-533	-0.042	0.112	0.00085	0.027	1.2	0.02	0.940	1.4	1.000	0.02	0.1
146	27.61	5.73	51.36	12250	3200	12661	12659	-200.6	-996	-0.079	0.115	0.00059	0.053	1.3	0.02	0.884	1.6	1.000	0.02	0.1
147	27.80	5.78	51.66	12250	3081	12632	12631	-104.6	-1427	-0.113	0.119	0.00031	0.081	1.5	0.01	0.829	1.8	1.000	0.01	0.2
148	28.00	5.83	51.96	12250	2967	12604	12604	-13.7	-1827	-0.145	0.122	0.00004	0.111	1.6	0.00	0.774	2.1	1.000	0.00	0.3
149	28.20	5.87	52.24	12250	2856	12578	12457	1742.1	-2220	-0.178	0.121	0.00544	0.136	1.7	0.19	0.720	2.3	1.000	0.14	0.3
150	28.41	5.92	52.48	12250	2747	12554	12488	1290.9	-2218	-0.178	0.120	0.00398	0.133	1.7	0.14	0.724	2.3	1.000	0.10	0.3
151	28.61	5.96	52.70	12250	2640	12531	12525	395.6	-2281	-0.182	0.121	0.00123	0.138	1.7	0.04	0.716	2.3	1.000	0.03	0.3
152	28.80	6.01	52.93	12250	2535	12510	12504	384.0	-2525	-0.202	0.123	0.00121	0.157	1.9	0.05	0.680	2.5	1.000	0.03	0.4
153	29.00	6.05	53.18	12250	2433	12489	12484	374.0	-2759	-0.221	0.125	0.00120	0.177	2.0	0.05	0.645	2.6	0.967	0.03	0.4
154	29.20	6.09	53.42	12250	2334	12470	12465	364.9	-2982	-0.239	0.126	0.00118	0.197	2.1	0.05	0.610	2.8	0.914	0.03	0.4
155	29.41	6.12	53.66	12250	2236	12452	12447	357.2	-3195	-0.257	0.128	0.00118	0.218	2.3	0.05	0.575	3.0	0.863	0.03	0.5
156	29.61	6.16	53.89	12250	2141	12436	12431	350.6	-3397	-0.273	0.130	0.00117	0.238	2.5	0.06	0.541	3.3	0.812	0.03	0.5
157	29.80	6.19	54.13	12250	2048	12420	12415	345.1	-3589	-0.289	0.131	0.00117	0.258	2.6	0.06	0.508	3.5	0.763	0.03	0.6
158	30.00	6.23	54.36	12250	1958	12405	12401	340.8	-3769	-0.304	0.133	0.00117	0.278	2.9	0.06	0.476	3.8	0.715	0.03	0.6

159	30.20	6.26	54.58	12250	1869	12392	12387	337.5	-3938	-0.318	0.134	0.00117	0.298	3.1	0.07	0.446	4.1	0.668	0.03	0.6
160	30.41	6.29	54.81	12250	1782	12379	12374	335.1	-4097	-0.331	0.136	0.00118	0.317	3.3	0.07	0.416	4.5	0.624	0.03	0.7
161	30.61	6.32	55.03	12250	1697	12367	12362	333.9	-4243	-0.343	0.137	0.00118	0.336	3.6	0.08	0.388	4.8	0.581	0.03	0.7
162	30.80	6.34	55.25	12250	1613	12356	12351	333.4	-4378	-0.354	0.138	0.00119	0.354	3.9	0.09	0.361	5.3	0.541	0.03	0.7
163	31.00	6.37	55.47	12250	1532	12345	12341	334.1	-4502	-0.365	0.140	0.00121	0.371	4.3	0.09	0.335	5.7	0.503	0.03	0.8
164	31.20	6.39	55.69	12250	1451	12336	12331	335.3	-4614	-0.374	0.141	0.00123	0.388	4.6	0.10	0.312	6.2	0.468	0.03	0.8
165	31.41	6.42	55.90	12250	1372	12327	12322	337.4	-4713	-0.383	0.142	0.00124	0.403	5.0	0.11	0.290	6.7	0.435	0.03	0.8
166	31.61	6.44	56.11	12250	1294	12318	12313	340.3	-4801	-0.390	0.143	0.00127	0.417	5.4	0.12	0.270	7.2	0.406	0.03	0.9
167	31.80	6.46	56.32	12250	1218	12310	12306	343.9	-4877	-0.396	0.144	0.00129	0.431	5.9	0.13	0.253	7.8	0.379	0.03	0.9
168	32.01	6.48	56.53	12250	1142	12303	12298	348.2	-4940	-0.402	0.145	0.00131	0.443	6.3	0.14	0.237	8.4	0.356	0.03	0.9
169	32.20	6.49	56.74	12250	1068	12296	12291	352.8	-4992	-0.406	0.146	0.00134	0.453	6.7	0.15	0.224	8.9	0.336	0.03	0.9
170	32.41	6.51	56.94	12250	994	12290	12285	358.1	-5030	-0.409	0.147	0.00137	0.462	7.1	0.17	0.213	9.4	0.319	0.03	0.9
171	32.60	6.53	57.15	12250	922	12285	12279	364.1	-5057	-0.412	0.147	0.00140	0.469	7.4	0.18	0.204	9.9	0.306	0.03	0.9
172	32.80	6.54	57.35	12250	849	12279	12274	370.2	-5071	-0.413	0.148	0.00143	0.475	7.7	0.19	0.198	10.3	0.297	0.03	0.9
173	33.01	6.55	57.55	12250	778	12275	12269	376.7	-5072	-0.413	0.149	0.00146	0.479	7.9	0.19	0.194	10.5	0.291	0.03	0.9
174	33.20	6.57	57.76	12250	707	12270	12264	383.6	-5061	-0.413	0.149	0.00149	0.481	7.9	0.20	0.193	10.6	0.289	0.03	1.0
175	33.41	6.58	57.96	12250	637	12267	12260	390.9	-5037	-0.411	0.149	0.00152	0.481	7.9	0.20	0.194	10.5	0.291	0.03	0.9
176	33.60	6.59	58.16	12250	566	12263	12257	398.3	-5000	-0.408	0.150	0.00156	0.480	7.8	0.20	0.198	10.3	0.297	0.03	0.9
177	33.80	6.60	58.36	12250	497	12260	12257	265.9	-4951	-0.404	0.150	0.00104	0.477	7.5	0.13	0.205	10.0	0.307	0.02	0.9
178	34.01	6.60	58.56	12250	427	12257	12240	657.4	-4911	-0.401	0.150	0.00259	0.478	7.5	0.32	0.206	10.0	0.309	0.05	0.9
179	34.20	6.61	58.76	12250	357	12255	12244	525.3	-4776	-0.390	0.150	0.00206	0.460	6.6	0.23	0.232	8.8	0.348	0.04	0.9
180	34.41	6.62	58.96	12250	287	12253	12242	532.9	-4652	-0.380	0.149	0.00208	0.447	6.1	0.21	0.253	8.1	0.379	0.04	0.9
181	34.60	6.62	59.16	12250	217	12252	12240	540.4	-4516	-0.369	0.149	0.00211	0.432	5.5	0.20	0.276	7.4	0.414	0.04	0.9
182	34.80	6.62	59.36	12250	147	12251	12239	547.6	-4367	-0.357	0.149	0.00213	0.415	5.1	0.18	0.302	6.7	0.453	0.04	0.8
183	35.01	6.62	59.56	12250	76	12250	12238	554.3	-4206	-0.344	0.148	0.00215	0.397	4.6	0.17	0.330	6.2	0.495	0.05	0.8
184	35.20	6.63	59.77	12250	4	12250	12237	560.8	-4032	-0.329	0.148	0.00216	0.378	4.2	0.15	0.360	5.6	0.540	0.05	0.8
185	35.41	6.62	59.97	12250	-68	12250	12237	567.3	-3845	-0.314	0.147	0.00218	0.357	3.8	0.14	0.392	5.1	0.589	0.05	0.7
186	35.60	6.62	60.17	12250	-140	12251	12237	573.0	-3647	-0.298	0.146	0.00219	0.335	3.5	0.13	0.427	4.7	0.640	0.05	0.7
187	35.80	6.62	60.38	12250	-214	12252	12238	578.2	-3436	-0.281	0.145	0.00220	0.312	3.2	0.12	0.463	4.3	0.695	0.05	0.6
188	36.01	6.62	60.58	12250	-289	12253	12240	583.1	-3213	-0.262	0.144	0.00220	0.288	3.0	0.11	0.501	3.9	0.752	0.05	0.6
189	36.20	6.61	60.79	12250	-364	12255	12241	587.3	-2978	-0.243	0.143	0.00220	0.263	2.7	0.10	0.541	3.6	0.812	0.05	0.5
190	36.41	6.60	61.00	12250	-441	12258	12244	590.9	-2730	-0.223	0.142	0.00220	0.238	2.5	0.10	0.583	3.3	0.874	0.05	0.5
191	36.60	6.60	61.21	12250	-518	12261	12247	593.7	-2471	-0.202	0.141	0.00219	0.212	2.3	0.09	0.625	3.1	0.938	0.05	0.4
192	36.80	6.59	61.42	12250	-597	12265	12250	595.7	-2201	-0.180	0.140	0.00218	0.185	2.1	0.08	0.669	2.9	1.000	0.05	0.4
193	37.01	6.58	61.63	12250	-678	12269	12254	597.3	-1919	-0.157	0.139	0.00216	0.158	2.0	0.08	0.715	2.6	1.000	0.05	0.3
194	37.20	6.57	61.85	12250	-760	12274	12259	597.7	-1625	-0.133	0.137	0.00214	0.131	1.9	0.07	0.761	2.4	1.000	0.05	0.3
195	37.41	6.55	62.07	12250	-843	12279	12264	597.4	-1320	-0.108	0.136	0.00212	0.105	1.7	0.07	0.808	2.2	1.000	0.05	0.2
196	37.60	6.54	62.29	12250	-928	12285	12271	596.0	-1004	-0.082	0.135	0.00209	0.078	1.6	0.06	0.856	2.0	1.000	0.05	0.2
197	37.80	6.52	62.51	12250	-1015	12292	12278	593.7	-676	-0.055	0.133	0.00206	0.051	1.5	0.06	0.904	1.8	1.000	0.05	0.1
198	38.01	6.50	62.73	12250	-1104	12300	12285	590.5	-338	-0.027	0.132	0.00202	0.025	1.4	0.05	0.953	1.5	1.000	0.05	0.1
199	38.20	6.49	62.96	12250	-1195	12308	12294	586.2	11	0.001	0.130	0.00198	0.001	1.3	0.05	0.998	1.3	1.000	0.05	0.0
200	38.41	6.47	63.19	12250	-1287	12317	12304	580.7	371	0.030	0.128	0.00194	0.026	1.4	0.05	0.949	1.5	1.000	0.05	0.1
201	38.60	6.44	63.43	12250	-1382	12328	12314	574.2	741	0.060	0.127	0.00189	0.051	1.4	0.05	0.900	1.7	1.000	0.05	0.1
202	38.80	6.42	63.66	12250	-1480	12339	12326	566.4	1122	0.091	0.125	0.00184	0.074	1.5	0.06	0.851	1.9	1.000	0.05	0.2
203	39.01	6.40	63.90	12250	-1579	12351	12339	557.7	1512	0.123	0.123	0.00178	0.097	1.6	0.06	0.803	2.0	1.000	0.05	0.2
204	39.20	6.37	64.14	12250	-1682	12365	12353	547.4	1913	0.155	0.122	0.00173	0.120	1.7	0.06	0.754	2.2	1.000	0.04	0.3
205	39.41	6.34	64.39	12250	-1786	12380	12375	-336.7	2351	0.190	0.119	0.00103	0.139	1.7	0.04	0.707	2.3	1.000	0.03	0.3
206	39.60	6.31	64.62	12250	-1893	12395	12371	-783.7	2605	0.211	0.119	0.00241	0.155	1.8	0.09	0.674	2.4	1.000	0.06	0.4
207	39.80	6.28	64.84	12250	-2002	12412	12376	951.1	2710	0.219	0.124	0.00304	0.174	2.0	0.12	0.648	2.6	0.971	0.08	0.4
208	40.01	6.24	65.08	12250	-2113	12431	12387	1041.8	3225	0.260	0.121	0.00324	0.197	2.1	0.14	0.592	2.8	0.888	0.08	0.5
209	40.20	6.21	65.36	12250	-2227	12451	12399	1137.4	3767	0.304	0.117	0.00344	0.217	2.2	0.16	0.537	3.0	0.806	0.09	0.5
210	40.41	6.17	65.66	12250	-2346	12473	12411	1237.1	4336	0.349	0.114	0.00363	0.235	2.4	0.19	0.484	3.2	0.727	0.10	0.6
211	40.60	6.13	65.96	12250	-2469	12496	12424	1342.5	4930	0.397	0.110	0.00381	0.250	2.6	0.23	0.433	3.5	0.650	0.11	0.6
212	40.80	6.09	66.28	12250	-2596	12522	12437	1454.2	5551	0.446	0.107	0.00399	0.263	2.8	0.27	0.384	3.8	0.576	0.12	0.7
213	41.01	6.05	66.61	12250	-2728	12550	12451	1573.9	6198	0.498	0.103	0.00416	0.273	3.1	0.32	0.338	4.2	0.506	0.13	0.7
214	41.20	6.00	66.95	12250	-2865	12581	12465	1702.3	6869	0.551	0.099	0.00434	0.280	3.5	0.38	0.294	4.6	0.440	0.14	0.8
215	41.41	5.95	67.31	12250	-3008	12614	12479	1841.1	7565	0.606	0.096	0.00451	0.286	3.9	0.46	0.252	5.2	0.379	0.15	0.8
216	41.60	5.90	67.68	12250	-3157	12650	12492	1992.8	8284	0.663	0.092	0.00469	0.289	4.4	0.56	0.214	5.9	0.321	0.16	0.9
217	41.80	5.85	68.08	12250	-3311	12690	12505	2159.1	9023	0.722	0.088	0.00488	0.290	5.1	0.70	0.179	6.8	0.268	0.17	0.9
218	42.01	5.80	68.49	12250	-3473	12733	12515	2343.5	9779	0.781	0.085	0.00509	0.290	5.9	0.89	0.147	7.9	0.220	0.19	0.9
219	42.20	5.74	68.92	12250	-3641	12780	12523	2549.9	10548	0.842	0.081	0.00531	0.288	7.1	1.16	0.117	9.5	0.176	0.20	1.0
220	42.41	5.68	69.38	12250	-3818	12831	12526	2782.4	11322	0.904	0.078	0.00556	0.284	8.8	1.57	0.091	11.8	0.137	0.22	1.0
221	42.60	5.61	69.86	12250	-4002	12887	12522	3047.6	12090	0.966	0.075	0.00585	0.280	11.4	2.22	0.068	15.2	0.102	0.24	1.0
222	42.80	5.55	70.38	12250	-4195	12948	12743	2296.9	13768	1.080	0.070	0.00403	0.266	15.2	2.19	0.047	20.2	0.071	0.18	1.0
223	43.01	5.48	70.89	12250	-4397	13015	12954	1257.7	15499	1.196	0.065	0.00203	0.253	22.3	1.73	0.030	29.8	0.045	0.10	1.0
224	43.20	5.40	71.35	12250	-4607	13088	13017	1358.0	16192	1.244	0.064	0.00214	0.252	43.1	3.60	0.015	57.5	0.023	0.10	1.1
225	43.30	5.36	71.70	12250	-4715	13126	12827	2785.3	15560	1.213	0.065	0.00452	0.258	80.2	13.93	0.008	106.9	0.013	0.22	1.1
226	43.41	5.33	72.00	12250	-4825	13166	12201	4946.7	13280	1.088	0.069	0.00901	0.277	339.8	110.22	0.002	453.1	0.003	0.41	1.2
227	43.51	5.29	72.34	12250	-4939	13208	0	0.0	0	1.079	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.004	0.0	-0.005	0.47	1.0
228	43.60	5.25	72.76	12250	-5056	13252	0	0.0	0	1.051	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.008	0.0	-0.013	0.55	1.0
229	43.70	5.20	73.23	12250	-5177	13299	0	0.0	0	0.990	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.013	0.0	-0.019	0.66	1.0
230	43.80	5.16	73.78	12250	-5304	13349	0	0.0	0	0.862	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.016	0.0	-0.024	0.83	1.0
231	43.91	5.12	74.48	12250	-5437	13402	0	0.0	0	0.421	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.018	0.0	-0.027	1.40	1.0
232	44.01	5.07	75.86	12250	-5583	13462	0	0.0	0	2.558	0.000	0.00000	0.000	0.0	0.00	-0.018	0.0	-0.026	0.46	1.0
233	44.27	4.95	76.87	12250	-5797	13553	12250	-5797.3	30278	2.472	0.031	0.00465	0.122	112.0	42.39	0.003	149.3	0.004	0.47	1.1
234	44.54	4.82	77.13	12250	-6211	13735	12250	-6211.3	29108	2.376	0.031	0.00505	0.121	11.6	4.72	0.027	15.5	0.041	0.51	1.1
235	44.81	4.68	77.40	12250	-6625	13927	12250	-6625.0	28290	2.309	0.032	0.00555	0.125	12.9	5.57	0.026	17.2	0.038	0.54	1.1
236	45.07	4.53	77.67	12250	-7038	14128	12250	-7038.4	27392	2.236	0.033	0.00610	0.129	13.4	6.15	0.025	17.8	0.038	0.57	1.1
237	45.34	4.37	77.93	12250	-7451	14338	12250	-7451.5	26414	2.156	0.034	0.00668	0.134	13.0	6.32	0.027	17.3	0.041	0.61	1.1

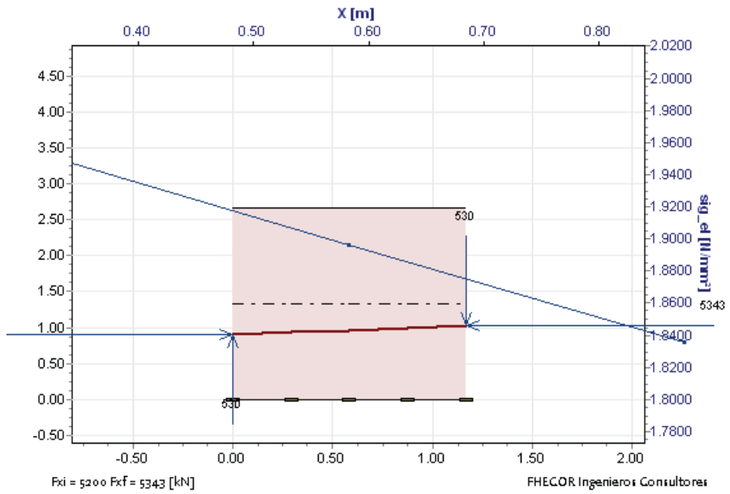
ANEXO 3. ANÁLISIS DE PILAS

V L A S T A

ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

FHECOR Ingenieros Consultores

Comprobación pila_MU_4_ELS_Beficaz



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	2.670	1.910	0.00
Valor intermedio	0.292	0.000	2.670	1.910	
Valor final	1.166	0.000	2.670	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	24.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	1.00	0.00

RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	0.90	5200.00	530.00
Valor final	1.03	5342.70	-530.00

Propiedades Mecánicas de la fábrica

Aparejo		Mortero	Piezas		Interfaz		Fábrica
ξ	α	f_m	f	f_{tb}	f_{vo}	μ	f
0.500	0.020	1.0	30.0	3.0	0.0	0.40	14.3

Los valores de f_m, f_b, f_{tb}, f_{vo} y f se dan en N/mm²

Geometría del modelo

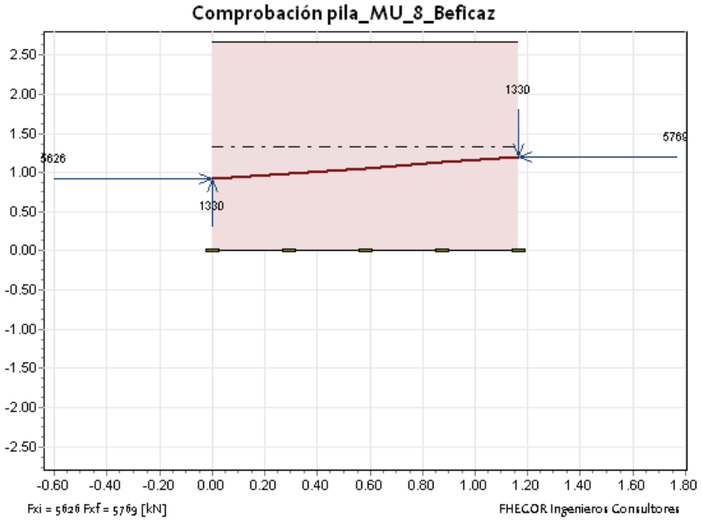
Dovela	x [m]	y_{inf} [m]	y_{sup} [m]	b [m]	$y_{aparejo}$ [m]
1	0.000000	0.000000	2.670000	1.91	1.335000
2	0.291500	0.000000	2.670000	1.91	1.335000
3	0.583000	0.000000	2.670000	1.91	1.335000
4	0.874500	0.000000	2.670000	1.91	1.335000
5	1.166000	0.000000	2.670000	1.91	1.335000

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_{-g}^{-1}
1	0.00	0.90	0.00	5200	530	5227	5200	530.0	-2267	-0.436	0.071	0.00582	0.093	1.5	0.12	0.673	2.0	1.000	0.10	0.4
2	0.29	0.93	0.00	5236	530	5262	5236	530.0	-2113	-0.404	0.072	0.00582	0.087	1.5	0.12	0.698	2.0	1.000	0.10	0.3
3	0.58	0.96	0.29	5271	530	5298	5271	530.0	-1958	-0.371	0.072	0.00582	0.081	1.4	0.12	0.722	1.9	1.000	0.10	0.3
4	0.87	1.00	0.58	5307	530	5333	5307	530.0	-1804	-0.340	0.073	0.00582	0.074	1.4	0.11	0.745	1.8	1.000	0.10	0.3
5	1.17	1.03	0.87	5343	530	5369	5343	530.0	-1649	-0.309	0.073	0.00582	0.068	1.4	0.11	0.769	1.8	1.000	0.10	0.3

VLASTA
ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA
FHECOR Ingenieros Consultores

Comprobación pila_MU_8_Beficaz



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	2.670	1.910	0.00
Valor intermedio	0.292	0.000	2.670	1.910	
Valor final	1.166	0.000	2.670	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	24.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	1.00	0.00

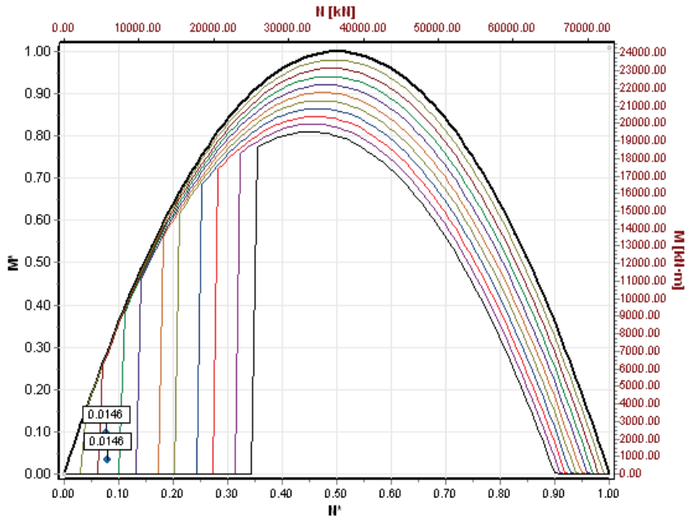
RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	0.92	5626.00	1330.00
Valor final	1.20	5768.70	-1330.00

Propiedades Mecánicas de la fábrica

Aparejo		Mortero	Piezas		Interfaz		Fábrica
ξ	α	f_m	f	f_{tb}	f_{vo}	μ	f
0.500	0.020	1.0	30.0	3.0	0.0	0.40	14.3

Los valores de f_m, f_b, f_{tb}, f_{vo} y f se dan en N/mm²

Diagrama de interacción y esfuerzos seccionales



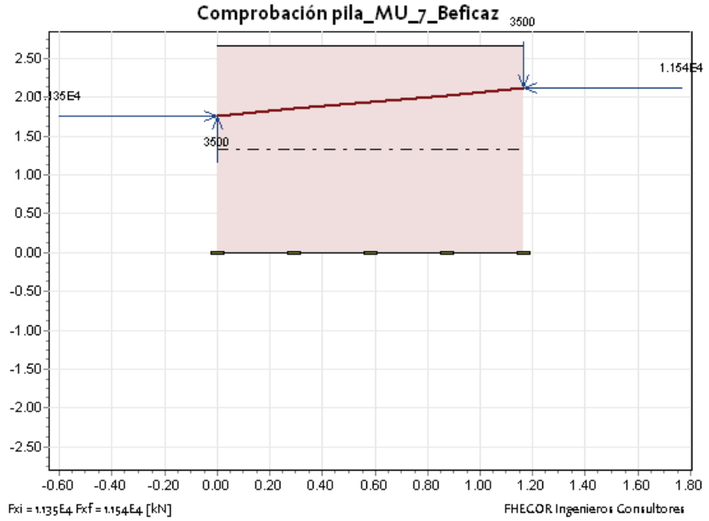
Geometría del modelo

Dovela	x [m]	y_{inf} [m]	y_{sup} [m]	b [m]	$y_{aparejo}$ [m]
1	0.000000	0.000000	2.670000	1.91	1.335000
2	0.291500	0.000000	2.670000	1.91	1.335000
3	0.583000	0.000000	2.670000	1.91	1.335000
4	0.874500	0.000000	2.670000	1.91	1.335000
5	1.166000	0.000000	2.670000	1.91	1.335000

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	0.92	0.00	5626	1330	5781	5626	1330.0	-2335	-0.415	0.077	0.01460	0.096	1.6	0.30	0.689	2.1	1.000	0.24	0.3
2	0.29	0.99	0.00	5662	1330	5816	5662	1330.0	-1947	-0.344	0.078	0.01460	0.080	1.5	0.28	0.742	2.0	1.000	0.23	0.3
3	0.58	1.06	0.29	5697	1330	5851	5697	1330.0	-1559	-0.274	0.078	0.01460	0.064	1.4	0.26	0.795	1.8	1.000	0.23	0.2
4	0.87	1.13	0.58	5733	1330	5885	5733	1330.0	-1172	-0.204	0.079	0.01460	0.048	1.3	0.25	0.847	1.6	1.000	0.23	0.2
5	1.17	1.20	0.87	5769	1330	5920	5769	1330.0	-784	-0.136	0.079	0.01460	0.032	1.3	0.23	0.898	1.5	1.000	0.23	0.1

VLASTA
ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA
FHECOR Ingenieros Consultores



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	2.670	1.910	0.00
Valor intermedio	0.292	0.000	2.670	1.910	
Valor final	1.166	0.000	2.670	1.910	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	24.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	1.35	0

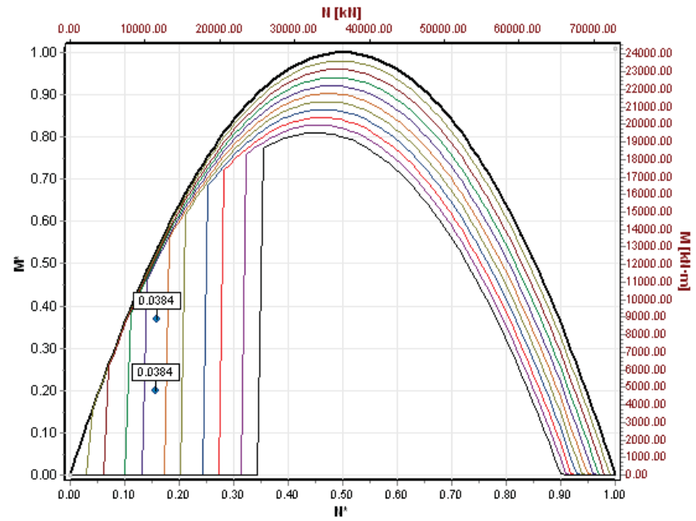
RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.77	11350.00	3500.00
Valor final	2.11	11543.00	-3500.00

Propiedades Mecánicas de la fábrica

Aparejo		Mortero	Piezas		Interfaz		Fábrica
ξ	α	f_m	f	f_{tb}	f_{vo}	μ	f
0.500	0.020	1.0	30.0	3.0	0.0	0.40	14.3

Los valores de f_m, f_b, f_{tb}, f_{vo} y f se dan en N/mm²

Diagrama de interacción y esfuerzos seccionales



Geometría del modelo

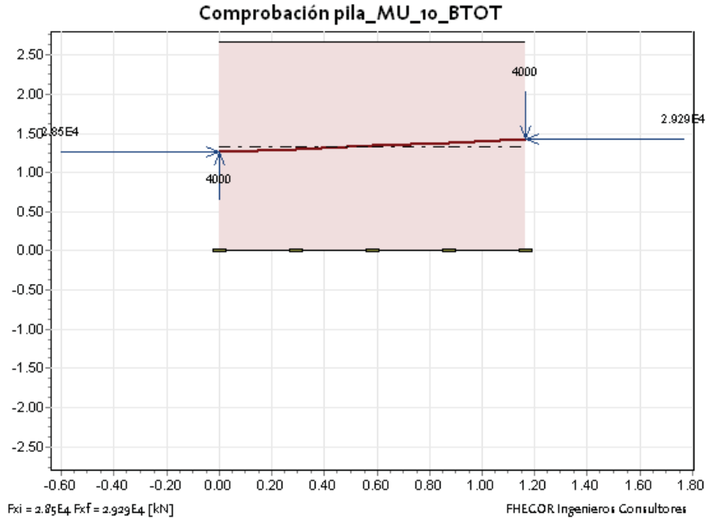
Dovela	x [m]	y_{inf} [m]	y_{sup} [m]	b [m]	$y_{aparejo}$ [m]
1	0.0	0.0	2.67	1.91	1.335
2	0.2915	0.0	2.67	1.91	1.335
3	0.583	0.0	2.67	1.91	1.335
4	0.8745	0.0	2.67	1.91	1.335
5	1.166	0.0	2.67	1.91	1.335

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.76	0.00	11350	3500	11877	11350	3500.0	4880	0.430	0.156	0.03842	0.201	3.3	0.81	0.678	4.4	1.000	0.31	0.4
2	0.29	1.85	0.00	11398	3500	11923	11398	3500.0	5901	0.518	0.156	0.03842	0.243	3.7	0.90	0.612	4.9	0.918	0.31	0.5
3	0.58	1.94	0.29	11446	3500	11969	11446	3500.0	6921	0.605	0.157	0.03842	0.285	4.1	1.00	0.547	5.5	0.821	0.31	0.6
4	0.87	2.03	0.58	11494	3500	12016	11494	3500.0	7941	0.691	0.158	0.03842	0.327	4.7	1.14	0.482	6.2	0.724	0.30	0.6
5	1.17	2.11	0.87	11543	3500	12062	11543	3500.0	8961	0.776	0.158	0.03842	0.368	5.4	1.31	0.418	7.2	0.628	0.30	0.7

VLASTA
ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA
FHECOR Ingenieros Consultores

Comprobación pila_MU_10_BTOT



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	2.670	7.840	0.00
Valor intermedio	0.292	0.000	2.670	7.840	
Valor final	1.166	0.000	2.670	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	24.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	1.35	0.00

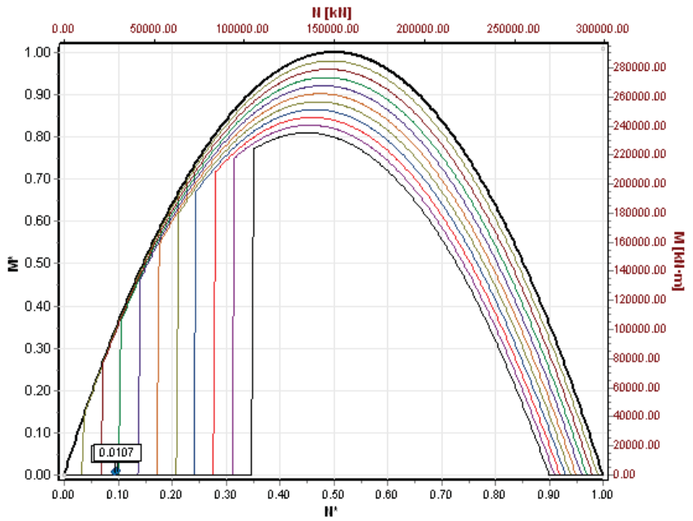
RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.27	28500.00	4000.00
Valor final	1.43	29291.00	-4000.00

Propiedades Mecánicas de la fábrica

Aparejo		Mortero	Piezas		Interfaz		Fábrica
ξ	α	f_m	f	f_{tb}	f_{vo}	μ	f
0.500	0.020	1.0	30.0	3.0	0.0	0.40	14.3

Los valores de f_m, f_b, f_{tb}, f_{vo} y f se dan en N/mm²

Diagrama de interacción y esfuerzos seccionales



Geometría del modelo

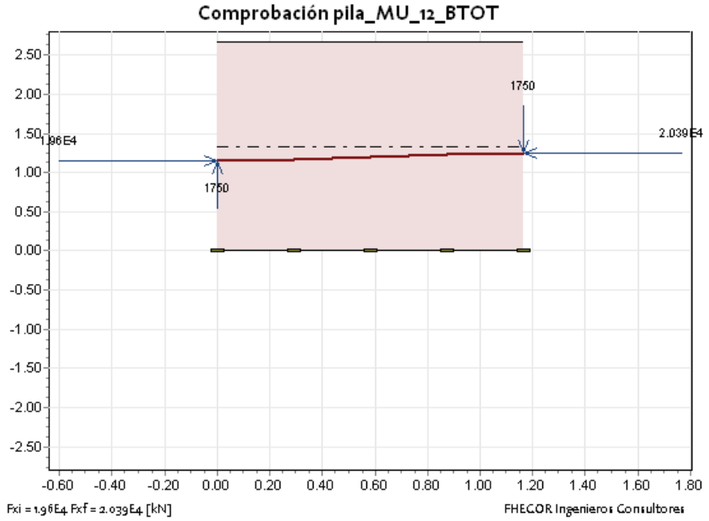
Dovela	x [m]	y_{inf} [m]	y_{sup} [m]	b [m]	$y_{aparejo}$ [m]
1	0.000000	0.000000	2.670000	7.84	1.335000
2	0.291500	0.000000	2.670000	7.84	1.335000
3	0.583000	0.000000	2.670000	7.84	1.335000
4	0.874500	0.000000	2.670000	7.84	1.335000
5	1.166000	0.000000	2.670000	7.84	1.335000

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-1
1	0.00	1.26	0.00	28500	4000	28779	28500	4000.0	-1995	-0.070	0.095	0.01070	0.020	1.4	0.16	0.948	1.6	1.000	0.14	0.1
2	0.29	1.31	0.00	28698	4000	28975	28698	4000.0	-829	-0.029	0.096	0.01070	0.008	1.4	0.16	0.978	1.5	1.000	0.14	0.0
3	0.58	1.35	0.29	28895	4000	29171	28895	4000.0	337	0.012	0.097	0.01070	0.003	1.4	0.15	0.991	1.4	1.000	0.14	0.0
4	0.87	1.39	0.58	29093	4000	29367	29093	4000.0	1503	0.052	0.097	0.01070	0.015	1.4	0.16	0.961	1.6	1.000	0.14	0.0
5	1.17	1.43	0.87	29291	4000	29563	29291	4000.0	2669	0.091	0.098	0.01070	0.027	1.5	0.16	0.932	1.7	1.000	0.14	0.1

VLASTA
ANÁLISIS DE SEGUNDO NIVEL DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA
FHECOR Ingenieros Consultores

Comprobación pila_MU_12_BTOT



GEOMETRÍA RESUMIDA	x [m]	y_inf [m]	y_sup [m]	b [m]	y_relleno [m]
Valor inicial	0.000	0.000	2.670	7.840	0.00
Valor intermedio	0.292	0.000	2.670	7.840	
Valor final	1.166	0.000	2.670	7.840	

PESOS [kN/m³] y COEF. EMPUJE	Fábrica	Relleno	Kizq [-]	xcorte [m]	Kder [-]
	24.0	24.0	0.000	0.00	0.000

CARGAS MÁSICAS [g]	ax	ay
	1.35	0.00

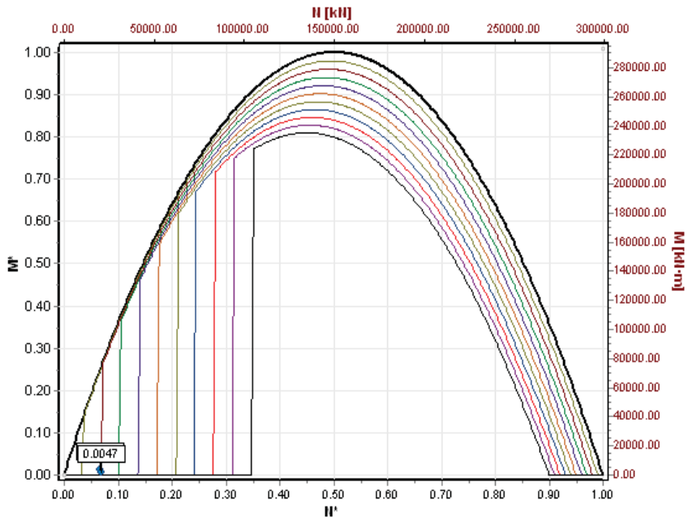
RESULTADOS: LINEA DE EMPUJE	Y_linea [m]	Fx [kN]	Fy [kN]
Valor inicial	1.15	19600.00	1750.00
Valor final	1.25	20391.00	-1750.00

Propiedades Mecánicas de la fábrica

Aparejo		Mortero	Piezas		Interfaz		Fábrica
ξ	α	f_m	f	f_{tb}	f_{vo}	μ	f
0.500	0.020	1.0	30.0	3.0	0.0	0.40	14.3

Los valores de f_m, f_b, f_{tb}, f_{vo} y f se dan en N/mm²

Diagrama de interacción y esfuerzos seccionales



Geometría del modelo

Dovela	x [m]	y_{inf} [m]	y_{sup} [m]	b [m]	$y_{aparejo}$ [m]
1	0.000000	0.000000	2.670000	7.84	1.335000
2	0.291500	0.000000	2.670000	7.84	1.335000
3	0.583000	0.000000	2.670000	7.84	1.335000
4	0.874500	0.000000	2.670000	7.84	1.335000
5	1.166000	0.000000	2.670000	7.84	1.335000

Resultados de cálculo

n	X [m]	Y [m]	S [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	F [kN]	N [kN]	V [kN]	M [kN m]	excent. [m]	N*	V*	M*	sig_pl [N/mm²]	tau [N/mm²]	x_pl / h	sig_el [N/mm²]	x_el / h	V/N	CS_g-¹
1	0.00	1.15	0.00	19600	1750	19678	19600	1750.0	-3685	-0.188	0.066	0.00468	0.037	1.1	0.08	0.859	1.3	1.000	0.09	0.2
2	0.29	1.17	0.00	19798	1750	19875	19798	1750.0	-3175	-0.160	0.066	0.00468	0.032	1.1	0.08	0.880	1.3	1.000	0.09	0.1
3	0.58	1.20	0.29	19995	1750	20072	19995	1750.0	-2665	-0.133	0.067	0.00468	0.027	1.1	0.07	0.900	1.2	1.000	0.09	0.1
4	0.87	1.23	0.58	20193	1750	20269	20193	1750.0	-2154	-0.107	0.068	0.00468	0.022	1.0	0.07	0.920	1.2	1.000	0.09	0.1
5	1.17	1.25	0.87	20391	1750	20466	20391	1750.0	-1644	-0.081	0.068	0.00468	0.016	1.0	0.07	0.940	1.2	1.000	0.09	0.1

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 16. INSTALACIONES FERROVIARIAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse del proyecto de reparación de la estructura del puente, no se requiere la realización del presente anejo, ya que las obras se llevarán a cabo desde la parte inferior del puente sin afectar en ningún momento a las instalaciones ferroviarias ni a la explotación ferroviaria.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 17. PROCESO CONSTRUCTIVO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. ACTUACIONES.....3

2.1. FASE 1: ACTUACIONES PREVIAS.....3

2.2. FASE 2: REPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PILAS 2 Y 3..... 4

2.3. FASE 3: REPARACIÓN DE LA BÓVEDA DE HORMIGÓN DEL VANO 3.... 4

2.4. FASE 4: REPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA 5

2.5. FASE 5: LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.....9

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta de forma justificada la secuencia constructiva prevista para la ejecución de las actuaciones de reparación previstas en el presente proyecto, en cuya elaboración se han tomado como premisas de partida las siguientes:

- Asegurar que la apariencia estética del puente actual se verá preservada en el alzado conservado.
- Programar los trabajos de manera que el plazo de ejecución se reduzca al menor posible, lo que minimiza los inevitables pero reducidos impactos negativos.
- Ajustar el montante económico, como es obvio, a un valor mínimo.

Así pues, el resultado debe ser un compromiso que, aun no siendo óptimo considerado desde la perspectiva de cada premisa, permita conciliar los objetivos anteriormente descritos.

Es importante tener en cuenta en este caso que las actuaciones propuestas no requieren de un orden preciso en cuanto a la secuenciación de las fases constructivas, sino que debido a la independencia de las actuaciones es posible llevarlas a cabo en diferentes momentos sin interferir con el resto de los trabajos. Sin embargo, se considera importante que las reparaciones en la cimentación de las pilas 2 y 3 se ejecuten en primer lugar ya que se podrían iniciar las actuaciones simultáneamente con el montaje del andamio tubular que será necesario para las reparaciones de las bóvedas.

Esta independencia de actuaciones permite plantear diferentes alternativas en cuanto a la organización del proceso constructivo, así como a la elaboración del plan de obra.

El presupuesto y el plan de obra se han realizado conforme a las fases posteriormente detalladas. No obstante se deja a decisión de la Dirección de Obra modificar este planteamiento si las circunstancias así lo requieren.

2. ACTUACIONES

Como se ha indicado, todas las operaciones de reparación de daños se llevarán a cabo en los elementos situados bajo el tablero, es decir, en los paramentos y elementos de fábrica en general, la bóveda de hormigón del vano 3 y la cimentación de las pilas 2 y 3.

Las fases del proceso de reparación son las que siguen:

2.1. FASE 1: ACTUACIONES PREVIAS

Los trabajos previos comprenden el acondicionamiento y disposición de medios auxiliares y especiales de acceso.

Se dispondrá una estructura de andamio tubular apoyada sobre los encepados de las pilas, que será necesario montar y desmontar para cada uno de los vanos de la estructura, debido a la imposibilidad de plantear una estructura móvil apoyada en la plataforma superior que recorra los diferentes tajos de obra.

El montaje y desmontaje posterior se podrá hacer vano por vano o para varios vanos simultáneamente, en función de lo que decida la Dirección de Obra, para una mayor rentabilidad tanto económica como en lo que a los plazos se refiere.

Los operarios llevarán a cabo el montaje de la estructura de andamio actuando siempre desde la parte baja del puente. Esta labor de montaje comprenderá para cada vano dos estructuras de andamio apoyadas sobre los encepados de las pilas debidamente amarradas y arriostradas a las caras laterales de las pilas.

Los andamios apoyados sobre los dos encepados de pilas contiguas soportarán el momento de vuelco que producen las estructuras de andamio montadas en vuelo en dirección al eje central de la bóveda. Una vez fijados y amarrados los andamios apoyados sobre los encepados, se procede a cubrir toda la extensión de la bóveda mediante andamios en vuelo, que estarán debidamente amarrados al intradós de la bóveda. Estos andamios irán reforzados a su vez mediante diagonales trabajando a tracción y cubiertos con plataformas metálicas en toda su extensión para permitir el posicionamiento de los operarios y la pequeña maquinaria encargada de ejecutar el trabajo.

El montaje se realizará con *Andamio multidireccional Brio* o similar colocándose plataformas metálicas en todos los niveles de trabajo, con acceso entre niveles de trabajo mediante plataformas con trampilla, barandillas de seguridad a 0,5 y 1 m de altura en todos los niveles y rodapiés de seguridad cada dos metros de altura en las dos caras laterales de la bóveda. Por lo que respecta a la carga máxima que deberá soportar la estructura de andamio, se ha considerado una carga máxima de 200 kg/m^2.

La conexión del andamio con las pilas y con el intradós de las bóvedas se realizará con pernos de acero cincado M16 x 145 mm.

En el caso de la bóveda 3, los pernos del intradós de las bóvedas se repondrán a medida que se realiza el repicado de la bóveda de forma que en todo momento se disponga de la cantidad suficiente de pernos anclados con una longitud de anclaje suficiente.

En todas las bóvedas, al finalizar los trabajos se rellenarán los huecos de los pernos con una masilla de mortero al que se le aplicará el acabado final correspondiente indicado en los planos, asegurándose de mantener una textura uniforme en toda la bóveda.

Para evitar los posibles esfuerzos a los que pueda estar sometida la estructura de andamio debido a los esfuerzos de las corrientes, etc., se colocarán amarres o arriostramientos en las dos direcciones de flujo del agua.

El traslado y acopio de los materiales a la zona de actuación se realizará con la ayuda de dos pontonas. Se empleará una pontona principal para el acopio de los materiales en la zona de actuación, una auxiliar para el traslado de materiales y una embarcación neumática auxiliar. Si existiese el riesgo de que la plataforma principal pudiese ser

anegada por el agua deberá ser fijada a los brazos horizontales mediante bridas de plástico para evitar que el flujo de agua la mueva de su posición.

La duración estimada de esta fase será de tres (3) semanas para cada una de las operaciones de montaje y desmontaje posterior.

2.2. FASE 2: REPARACIÓN DE LA CIMENTACIÓN PILAS 2 Y 3

La reparación en la cimentación de las pilas 2 y 3 comprende las siguientes actividades:

1. Creación de una zona libre de corrientes en torno a la zona socavada, mediante un zuncho consistente en pantallas constituidas por sacos terreros de plástico unidos entre sí mediante barras o pasadores de acero de diámetro 16 mm cortados en pico de flauta, a razón de 4 barras por metro cuadrado (4 Ø 16/m^2). El recinto se hará de modo que llegue hasta una altura de "x" metros sobre el terreno, indicada en los planos.

2. Extracción de limos, materiales sueltos y suciedad de la oquedad principal y de todo el interior del recinto delimitado por los sacos para asegurar un adecuado apoyo del hormigón del relleno.

3. Hormigonado mediante bomba de hormigón con trompa del recinto delimitado por los sacos que se encuentran en contacto con el agua, con objeto de rellenar el hueco producido por la socavación en la cimentación de las pilas. El hormigón será HM-30/F/20/IIIb+Qb. Se hormigonará hasta una altura de "x" metros según se indicada en los planos. Se realizará un control del agua desplazada del recinto delimitado por los sacos durante las operaciones de hormigonado.

4. Retirada de los sacos terreros una vez haya fraguado el hormigón y disposición de un manto de escollera en todo el perímetro de las pilas 2 y 3 con material de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg. Dicha escollera se dispondrá a la cota indicada en planos con un ángulo aproximado de 45°.

La duración estimada de esta fase será de cuatro (4) semanas para cada una de las pilas.

2.3. FASE 3: REPARACIÓN DE LA BÓVEDA DE HORMIGÓN DEL VANO 3

La reparación de la bóveda de hormigón correspondiente al vano 3 del puente se realizará por bataches longitudinales hasta eliminar una franja de 1,00 m de ancho y 0,12 m de profundidad, siendo las bandas centrales de 1,12 m de ancho. La profundidad de 0,12 m garantiza descubrir toda la armadura existente en la bóveda para proceder a su reparación.

Se empezará por una banda exterior y se irá trabajando en bandas alternas dejando siempre una banda intermedia libre de actuación, volviendo a repetir las operaciones en las bandas en las que no se actuó anteriormente. Se evitará en todo momento la existencia simultánea de dos bataches abiertos y sin concluir.

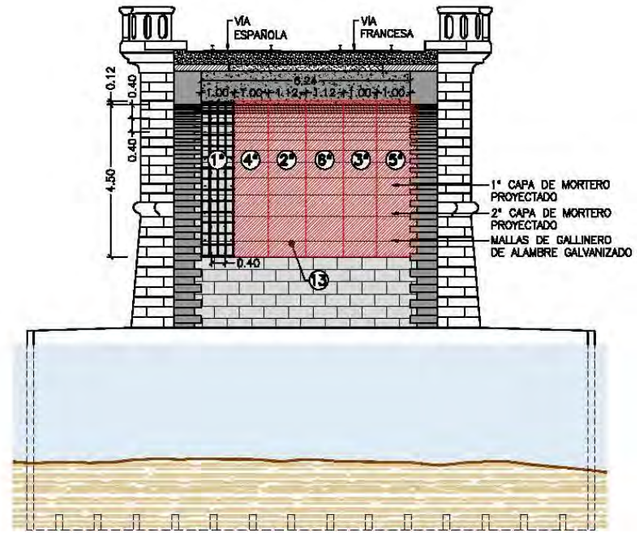


Figura 1. Secuencia de actuación por bataches en la bóveda 3

La reparación en cada franja longitudinal comprende las siguientes actividades:

1. Cajeado y repicado de una banda de 1 m de anchura y una profundidad de 12 cm en toda la longitud de la zona a actuar. Dicho cajeado se efectuará con picado mecánico hasta un ángulo saliente de 90°, tal como se indica en el Pliego del presente proyecto.

2. Limpieza con chorro de agua a presión elevada (hasta 300bares) de la superficie repicada anteriormente, con objeto de eliminar partes sueltas, suciedad, polvo, etc, que se haya podido generar en la fase anterior.

3. Cepillado de las armaduras corroídas con cepillo de púas metálicas para la eliminación de la capa de óxido que no se encuentra firmemente adherida a las barras.

4. Ejecución de taladros de 6 mm de diámetro separados 0,4 m en cada dirección y colocados al tresbolillo.

5. Inyección de los taladros con resina epoxi

6. Colocación de las varillas roscadas de acero inoxidable de 4 mm de diámetro en las perforaciones realizadas. El objeto de estas varillas es dar soporte a la malla metálica o "de gallinero" que, a su vez, servirá para sustentar el hormigón proyectado que cubrirá la zona repicada.

7. Colocación de tela metálica "de gallinero" galvanizada. Se propone una malla de 15x15x4 mm, conectada a las varillas roscadas dispuestas en la fase anterior.

8. Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.

9. Proyectado de la primera tongada de 5 cm de espesor de hormigón HA-35/S/10/IIIc+Qb. Para la ejecución de las operaciones de proyección del hormigón, junto con las labores de repicado, se dispondrá una malla geotextil para evitar caídas de material al agua. Asimismo, se dispondrá también una malla geotextil o lona para proteger la boquilla de la bóveda y evitar que se manche o dañe durante las operaciones de proyección del hormigón.

10. Colocación de la segunda malla de acero galvanizado, siguiendo el mismo caso anterior.

11. Proyectado de la segunda capa de hormigón, también de 5 cm de espesor.

Una vez se hayan realizado las operaciones anteriores en la primera banda de 1 m de anchura, se realizarán las mismas operaciones en las siguientes bandas.

12. Una vez terminadas todas las fases anteriores de reparación en todas las bandas, se dispondrá la tercera malla de acero galvanizado y una última capa de mortero proyectado coloreado en toda la zona de actuación con espesor de 2 cm imitando la fábrica de caliza existente.

13. Posteriormente, se realizará un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, y se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, con objeto de aportar al intradós de la bóveda un acabado estético.

La duración de esta fase será de cuatro (4) semanas.

2.4. FASE 4: REPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA

En esta fase se repararán los paramentos y elementos de fábrica de la estructura, es decir, estribos, tajamares, bóvedas, tímpanos, boquillas, escudos o blasones y balaustradas. Como ya se ha comentado, se ha previsto que estas actuaciones se realicen vano a vano, salvo que la Dirección de Obra indique lo contrario.

Previamente a la intervención y ya con medios de acceso será imprescindible realizar un estudio de la naturaleza y características de los materiales. Este estudio determinará petrográficamente la naturaleza de la caliza de la sillería y la arenisca de las boquillas y ornamentaciones. Los morteros de argamasa se estudiarán mediante petrografía también, acompañada de difracción y fluorescencia de rayos X. Este estudio permitirá orientar el método de limpieza más adecuado.

El estudio de la porosimetría de piedra y morteros determinará cómo funciona el sistema hídrico del puente, efectuar un buen diagnóstico de los procesos de deterioro y orientar las soluciones.

Asimismo será conveniente establecer la presencia de sales en las zonas ornamentadas y arenizadas. Las sales solubles son auténticos venenos para los materiales de construcción y en caso de existir deberán ser extraídas tras la limpieza, especialmente en los escudos y zonas ornamentadas de mayor valor histórico-artístico. De hecho no se pueden aplicar tratamientos consolidantes sin haber eliminado antes las sales.

De esta forma, se proponen los siguientes trabajos de estudio a realizar durante la ejecución de las obras para completar la caracterización de la fábrica de la estructura:

- Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica
- Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX
- Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX.
- Porosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio, para determinar cómo se realiza la transferencia de humedades.
- Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión.
- Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación, gráficos de adsorción y evaporación.
- Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada, uno a base de silicato de etilo y otro a base de acrilsilicona. Incluye estudio MEB de la superficie para examinar si se respeta la porosidad y ensayos hídricos para comprobar la modificación de la adsorción y evaporación por los tratamientos.
- Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas, extracción de sales y análisis de las mismas para identificar su naturaleza.
- Estudio de morteros de recomposición y rejuntado mediante porosimetría por intrusión de mercurio y ensayos de comportamiento hídrico.
- Interpretación de los resultados de los análisis y ensayos en relación a la obra a acometer.
- Diagnóstico de procesos patológicos
- Recomendaciones para la conservación y restauración.

Las actuaciones a realizar para la reparación de los paramentos de fábrica de la estructura en cada uno de los vanos serán las siguientes:

1. ***Eliminación de la vegetación enraizada y de algas, musgos y líquenes en todos los paramentos.***

   Las plantas superiores serán eliminadas con un tratamiento a base de derivados de la triazina aplicada en las hojas, siendo mecánicamente retiradas una vez muertas.

   Para el musgo y las algas se aplicará cloruro de alquil-benzil-dimetil-amonio (cloruro de benzalconio) o una disolución acuosa de formol. El cloruro de

benzalconio tiene muy baja toxicidad y desaparece en poco tiempo. El formol es volátil y se evapora en poco tiempo. En ambos casos no hay que temer contaminación al río por el tratamiento.

De cualquier forma, las biocolonias vuelven a aparecer tras un tiempo y requieren un mantenimiento periódico.

A efectos de medición se asume que es necesaria esta limpieza en el 15% de la superficie de tímpanos, tajamares, aletas de estribos y en las zonas más exteriores de las bóvedas.

2. ***Eliminación de elementos metálicos oxidados***

Se retirarán elementos metálicos como chapas y barras protuberantes oxidadas del arranque de bóvedas y en todos aquellos puntos donde puedan localizarse, al considerarse peligrosas para las embarcaciones y para aquellos que practiquen deportes acuáticos. Dichos elementos se cortarán con una radial y se retirarán posteriormente. En ningún caso se eliminarán grapas si las hubiera.

A efectos de medición se asume que pueden existir, conservadoramente, 5 barras metálicas por bóveda a cortar y eliminar.

3. ***Limpieza general de paramentos con agua nebulizada o atomizada.***

La limpieza no se debería hacer con agua a presión de forma generalizada, sino con agua nebulizada. El agua a presión dañaría definitivamente las piezas algo deterioradas, sobre todo de arenisca.

El agua nebulizada y atomizada no aprovecha tanto el impacto físico del agua sino el fuerte poder de disolución de ésta, cuando existe una alta superficie específica. La superficie específica de las gotitas es

$$S_e = 3/R$$

Siendo R el radio de las gotas. Por consiguiente será mayor cuanto menor sea el radio. Por ello se propone utilizar agua atomizada en lugar de nebulizada. La diferencia es que un atomizador tiene una bomba que permite una mayor difusión y gotas más pequeñas, mientras que el agua nebulizada opera simplemente con la presión de la red. De esta forma se consigue mayor efectividad en la limpieza con menor gasto de agua.

La aplicación de agua nebulizada y atomizada debe ser de 72 horas como máximo ya que la experiencia señala que más allá de este límite no se consigue mayor efectividad.

Además, la nube de agua atomizada es fácilmente aplicable y permite acceder a lugares inaccesibles gracias a su gran poder dispersante en el aire

El agua nebulizada y atomizada, puede eliminar costras calcáreas y manchas de óxido no muy intensas. También puede eliminar también costras negras no muy espesas, grasas y herrumbres puntuales. Este método no introduce ningún producto químico, requiere menos mano de obra y es de bajo coste en definitiva. Dependiendo de la naturaleza de la mugre será más o menos efectivo pero la limpieza general debería comenzar con este método.

Se aplicará a la totalidad de los paramentos de fábrica, incluyendo los blasones o escudos, salvo a la bóveda 3, de hormigón armado. Se limpiarán también elementos de hormigón tales como aceras, ménsulas y balconcillos sobre clave.

4. ***Limpieza con lanceta de agua a presión.***

En zonas de restos de mugre resistentes al agua nebulizada, se podría aplicar limpieza con lanceta de agua a presión, tipo sistema karcher de proyección de agua. Este sistema es muy poco agresivo si se retira suficientemente de la pared. Pero es más incisivo al aproximarse. De hecho permite una dosificación, especialmente conveniente en las zonas donde la piedra esté arenizada. Este método requiere ser aplicado por personal especializado, sensible al estado de la superficie y su valor histórico-artístico.

Con carácter general, este sistema sólo se aplicará a los escudos y blasones del puente. En este caso, habrá que tener cuidado de no aplicar con exceso la lanceta a la superficie de los escudos, para no dañarlos.

La proyección de árido corre el riesgo de arrojar detritus al río. No obstante, localmente y garantizando la recogida de los mismos se puede utilizar para manchas resistentes.

5. ***Limpieza detallada de las zonas con manchas más resistentes.***

A las zonas que presenten restos de mugre, costras calcáreas, manchas de óxido, grasas o aceites que no hayan sido eliminadas con el agua nebulizada o atomizada se les aplicará un chorreado con microesferas o perlas de vidrio, salvo a los escudos, a los que se les aplicará agua a presión aplicada con lanceta, como ya se ha comentado.

La calcita que compone la caliza tiene una dureza de 3 en la escala de Mohs, con lo que cualquier abrasivo más duro la dañaría. La perla de vidrio trabaja por impacto de microesferas de vidrio y no raya. No se pueden utilizar, específicamente, silicato de alúmina, polvo de vidrio, piedra pómez, alúmina o arena de sílice ya que rayarían la piedra. Tampoco bicarbonato por aportar sales de sodio. Son admisibles en cambio la cáscara de frutos secos, o el polvo de mármol.

La arenisca corre el riesgo de desprender granos bajo la proyección de árido. En este caso no es tan importante el tipo de árido como la presión de proyección. En cualquier caso, el método de proyección deberá permitir un control con la técnica conocida como microchorro y deberá ser aplicada por personal especializado sensible al estado y valor de la superficie.

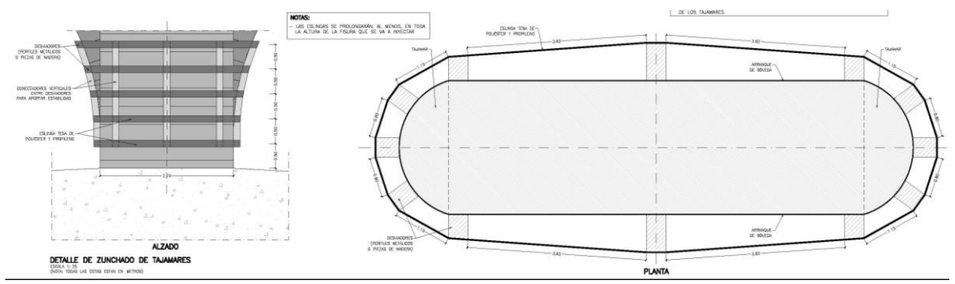
A efectos de medición, se supone que esta técnica de limpieza se aplicará al 20% de la superficie de la fábrica del puente.

6. ***Ejecución de zunchado de las pilas previo a la inyección de fisuras***

Antes de comenzar con las operaciones de inyección de las fisuras detectadas el lado izquierdo de los tajamares de las pilas 1 y 2 y en el lado derecho de los tajamares de las pilas 2 y 4, es necesario proceder al zunchado de los tajamares para evitar que puedan sufrir desplomes, movimientos o desprendimientos durante la ejecución de las inyecciones.

Este zunchado permite confinar los tajamares contra el cuerpo de la pila, impidiendo movimientos indeseables bajo la presión interna que la inyección genera en la fábrica, lo que produciría un aumento del tamaño de las grietas y fisuras existentes en la actualidad.

Para la ejecución de este zunchado previo se utilizarán cinchas o eslingas de poliéster y polipropileno, que se tesan por medio de un tráctel o carraca. Son elementos del mismo tipo que los utilizados para el zunchado de la carga de los transportistas o para el movimiento de pesos. Los desviadores pueden ser elementos de madera o perfiles metálicos y se dispondrían adosados a los paramentos. Estas cinchas o eslingas se dispondrán distribuidas cada 0,50 m a lo largo de toda la altura de la pila o, al menos, a lo largo de la longitud de la fisura vertical.



Esquema de zunchado mediante cinchas o eslingas y desviadores

Esta solución ya ha sido muy utilizada en situaciones de emergencia en edificios afectados por explosiones o sismos, como es el caso del terremoto de L'Aquila, Italia, abril de 2009. Se trata de una solución muy versátil y económica, ideal para situaciones transitorias o no definitivas como es el caso.

Se considera que esta solución es mucho más sencilla, económica y menos agresiva que la opción de un anclaje mecánico contra la fábrica, que supondría armar de forma permanente un elemento de fábrica que ha trabajado como elemento en masa durante toda su vida útil. Estos elementos metálicos requieren, además de taladros previos, una placa metálica de anclaje en su extremo exterior que necesita un espacio del quizá se carece. Esta placa además puede sufrir corrosiones tras su puesta en obra y debe ser ocultada con un mortero por motivos estéticos. Todo ello para un elemento con una función provisional, que dejará de tener sentido tras el endurecimiento de la resina de las inyecciones.

Este sistema sólo se aplicará sobre aquellas pilas cuyos tajamares presentan fisuras verticales, es decir, las pilas 1, 2 y 4.

7. ***Inyección de fisuras***

Con carácter general, se inyectarán todas las fisuras detectadas en las bóvedas, tajamares y tímpanos con una abertura superior a los 0,4 mm.

Como se ha comentado anteriormente, la inyección de las fisuras verticales de los tajamares de las pilas requiere un zunchado previo mediante cinchas o eslingas para evitar movimientos o desplomes como consecuencia de las presiones internas producidas por la inyección. Esto se da en el caso de las pilas 1, 2 y4.

Para poder inyectar las fisuras se ejecutarán taladros a rotación con agua, prohibiéndose explícitamente la percusión o rotopercusión. Estos taladros serán de 14mm de diámetro y se dispondrán al tresbolillo, conformando una retícula con separación de 40cm, contrapeando las hiladas consecutivas a fin de garantizar una correcta distribución de las resinas de inyección. Los taladros se inclinarán 45º en el plano perpendicular a la fisura, hacia el sentido de encuentro de la fisura.

A través de los taladros ejecutados se efectuará una limpieza con agua dulce del interior del plano de fisura, con una presión de inyección de 80-100 bares, a fin de eliminar restos de polvo, fango o material deleznable acumulado en su interior, comenzando por los taladros dispuestos a cotas más altas a fin de facilitar el arrastre del detritus por el agua, es decir, de arriba abajo. Este procedimiento de limpieza se prolongará hasta que el agua salga limpia.

Posteriormente se cajearán con radial los labios de las fisuras, sellándolos superficialmente mediante mortero de cal.

En el interior de los taladros se dispondrán inyectores de acero inoxidable de 13x160mm, con anillo de neopreno de longitud 40mm y cabezal antiretorno de alta presión, teniendo la precaución de que al ubicar el obturador el neopreno no traspase el plano de la fisura.

La inyección se llevará a cabo mediante equipo de bombeo con capacidad de inyección a presión superior a 100 bar. La inyección se efectuará desde los inyectores dispuestos en las cotas inferiores, con resina epoxy de media viscosidad y capacidad de endurecimiento en presencia de humedad, subiendo a medida que la resina aflora por el inyector adyacente superior, obturando tras purgar.

Los inyectores aún no utilizados presentarán sus válvulas antiretorno abiertas o desmontadas hasta el momento de su utilización.

La inyección se efectuará a presiones comprendidas entre 10 y 30 bar, tomadas las presiones a la salida de la bomba de inyección. Se procederá al cambio de obturador cuando se produzcan alguna de las situaciones siguientes:

a. La presión de la bomba se estabilice durante más de 1 minuto, sin que se produzca disminución de la presión como consecuencia de la admisión de resina al interior del taladro.
b. Se manifieste salida de resina por alguno de los inyectores contiguos.
c. La dirección de obra indique la necesidad de cambiar de inyector por otras consideraciones.

Por último se procederá al corte superficial de los inyectores, raseando con radial, así como al retacado de los emboquillados mediante mortero de cal hidráulica.

8. ***Reconstrucción de piezas y formas***

Se reconstruirán las piezas fracturadas o desprendidas de las boquillas, las bóvedas, estribos y tajamares.

En este caso se distinguirán dos sistemas distintos, uno para la reconstrucción de piezas con pérdidas pequeñas o superficiales de material y otra para pérdidas sustanciales, con serios problemas de estabilidad o riesgo de desprendimientos de piezas importantes. El segundo de los casos es muy poco habitual en la estructura, de modo que la mayor parte de la reconstrucción se aplicará a zonas con pérdidas pequeñas de material.

Para el primero de los casos se procederá a realizar en primer lugar taladros a rotación con agua, quedando prohibidos expresamente los taladros a percusión o rotopercusión. Los taladros serán de 40 mm de diámetro y tendrán una longitud aproximada de 1,20 m. Para la reconstrucción de piezas pequeñas se estima que será suficiente con la ejecución de un solo taladro.

En el interior del taladro se inyectará una lechada de cal hidráulica a una presión entre 5 y 10 bares y posteriormente se alojará una barra de fibra de vidrio de 10 mm de diámetro enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm.

A continuación se procederá a la regeneración del volumen perdido mediante un microhormigón o mortero a la cal (cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales) autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural.

Finalmente se procederá a un reperfilado superficial y tematizado posterior mediante mortero de cal coloreado tixotrópico, realizando un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, y se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, con objeto de aportar un acabado estético.

La barra de fibra de vidrio tendrá como misión servir de armadura del mortero de reparación, pero sin recurrir al empleo de barras de acero, siquiera inoxidables, por no ser necesario armar un material que ha demostrado no necesitarlas. La colocación de barras de acero en el interior de la fábrica puede acabar generando pilas internas que producen la corrosión de las armaduras.

Dicha reconstrucción se realizará siempre de forma manual, cuidando de devolver al puente la forma original. Se realizará además una purga en forma de pequeño taladro de 5 mm y 10 cm de longitud en el material de sellado de la junta, cada 20-30 cm, coincidiendo con las juntas de la fábrica.

Para la reconstrucción de piezas con pérdida sustancial de material se aplicará un procedimiento similar al descrito anteriormente, pero empleando una malla de fibra de carbono que haga la función de una malla de armadura convencional. Las ventajas en el empleo de fibra de carbono son las ya comentadas, por lo que se refiere a evitar la formación de pilas y corrosiones en la armadura aportada.

En este caso, dado que la zona a tratar es mayor se recomienda la ejecución de dos o tres taladros en los que se enhebrarán las barras de fibra de vidrio enarenadas.

Tras la colocación de las barras se dispondrá una malla de fibra de carbono o fibra de carbono y vidrio que se conectarán a las barras de fibra de vidrio.

La malla de fibra de carbono tendrá un gramaje mínimo en carbono de 200 gr/m^2. Las mallas se impregnarán y enarenarán en resina epoxi de baja viscosidad antes de su colocación, procediendo a su colocación y fijación química con epoxi, tanto a las barras de carbono como al perímetro del elemento a regenerar. Como fijación alternativa se podrá realizar conectadores de plástico entre las barras de fibra de vidrio y la malla.

A continuación se aplicará el mismo procedimiento descrito anteriormente en cuanto a la aplicación del mortero de reparación final y la purgas sobre el producto sellante.

La malla se colocará en la zona a reparar cubriendo toda su superficie interior. Dado que esta técnica se aplicará a zonas con pérdida significativa de material, la reparación se realizará en tongadas o capas de 5 cm de espesor máximo, disponiendo en cada una de ellas la malla de fibra de carbono siguiendo las indicaciones aportadas.

9. ***Recomposición de balaustradas***

Se efectuará también una reconstrucción de aquellas balaustradas a las que les falten piezas o que estén gravemente deterioradas mediante piezas de mortero similar al anterior y simulando a la piedra existente, en cuanto al color y la forma.

Para la reconstrucción de las balaustradas se podrá emplear las técnicas de reconstrucción de piezas y formas explicadas anteriormente.

Será necesaria esta reparación en las balaustradas de las pilas 2 lado izquierdo y 3 lado derecho.

10. ***Tratamiento de zonas que presenten rejuntados de cemento pórtland***

    Existen zonas donde se aprecien rejuntados con cemento pórtland, aplicado en intervenciones anteriores. El portland es muy rígido, aporta sales y mantiene un coeficiente de dilatación térmica distinto a la piedra. Además es más impermeable y menos poroso que la piedra, lo que provoca que la transferencia de humedades internas se produzca a través de ésta y con ello le transfiere las lesiones derivadas de la circulación de humedades. No obstante, donde se encuentren en buen estado se podrían mantener, abriendo taladros para facilitar la ventilación de humedades internas. Dichas perforaciones serán de 5 mm de diámetro y 10 cm de longitud y se realizarán en los encuentros entre llagas y tendeles.

    En aquellas zonas en las que el rejuntado con cemento pórtland haya provocado lesiones o éste se encuentre degradado o en descomposición se retirará el mismo y se realizará un nuevo rejuntado rehundido a base de morteros de cal hidráulica o mezclas de cal aérea y cemento blanco bajo en sales.

    Los morteros mantienen una función sacrificial. Al ser más porosos que la piedra permiten la transferencia de humedades a través de ellos, salvando el material más valioso y difícil de restaurar. Por ello, se debe garantizar su mayor porosidad respecto a la piedra.

11. ***Rejuntado general***
    En las zonas en las que se hubiere lavado el mortero se realizará un rejuntado general, con mortero de cal hidráulica o mezclas de cal aérea y cemento blanco bajo en sales. El rejuntado se realizará sin encintado alguno.

12. ***Extracción de sales y consolidación***

    En las boquillas, en los medallones y en los elementos ornamentales con labra (no molduras) se realizará una extracción de sales mediante apósitos de material adsorbente (sepiolita triactivada, carboximeilcelulosa, pasta de papel, etc.) con agua destilada. El agua penetrará en la piedra y disolverá las sales.

    Seguidamente, el agua se evaporará en el apósito y cristalizará las sales en el mismo. Cuando los apósitos se retiren también lo harán las sales.

    Tras la extracción de sales se realizará una consolidación de los escudos, boquillas y elementos ornamentales con labra (no molduras) a base de ésteres silícicos.

13. ***Ejecución de drenajes en bóvedas***

    En la mayoría de las bóvedas existen drenajes en hombros que en la actualidad no disponen de tubos de desagüe, lo que provoca que el agua procedente de la plataforma escurra por los paramentos. Por tanto, se dispondrán nuevos tubos de desagüe agargolados en los drenes ya ejecutados previa limpieza de los mismos. En aquellas bóvedas en las que no existan drenes se efectuarán unos nuevos.

    Los drenes previstos serán de piedra, tratando de imitar la fábrica original del puente.

La duración total de los trabajos de reparación de las superficies de fábrica será de quince (15) semanas en total, suponiendo tres (3) semanas para cada uno de los vanos.

2.5. FASE 5: LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Dicha fase consistirá en la limpieza, terminación, retirada de escombros de toda la obra y desmontaje del andamio del último tajo de trabajo. Se realizará durante la última semana de trabajo en la estructura.

La duración de esta fase será de una (1) semana.

La duración total de las obras es de diez (10) meses.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 18. SITUACIONES PROVISIONALES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse del proyecto de reparación de la estructura del puente que se llevará a cabo desde la parte inferior del tablero, es decir, desde el propio río, no se realizarán desvíos provisionales ni se afectará a la explotación ferroviaria existente sobre la estructura, por lo que no se requiere la realización del presente anejo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 19. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5

1.1. OBJETO DEL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL 5

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 5

1.2.1. ACTUACIONES 5

1.2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA 12

1.3. TRAMITACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL 12

1.4. OTRAS TRAMITACIONES 13

1.4.1. LEY 2/2013, DE 29 DE MAYO, DE PROTECCIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL LITORAL 13

1.4.2. TRAMITACIÓN EN EL ESTADO FRANCÉS 13

1.5. EQUIPO DE TRABAJO 14

2. ANÁLISIS AMBIENTAL Y CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO 15

2.1. ANÁLISIS AMBIENTAL 15

2.1.1. SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL 15

2.1.2. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 17

2.1.3. HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE LA RED HIDROLÓGICA 18

2.1.4. RESIDUOS 18

2.1.5. FAUNA 19

2.1.6. ESPACIOS PROTEGIDOS 19

2.1.7. ATMÓSFERA 20

2.1.8. EROSIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA 20

2.1.9. PATRIMONIO CULTURAL 20

2.1.10. SOCIOECONOMÍA 20

2.1.11. PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS EXISTENTES 21

2.1.12. CLIMA 22

2.1.13. SITUACIÓN FÓNICA 22

2.2. CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO 23

2.2.1. ZONAS EXCLUIDAS 23

2.2.2. ZONAS RESTRINGIDAS 23

2.2.3. ZONAS ADMISIBLES 23

3. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LAS ACCIONES DEL PROYECTO 24

3.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 24

3.1.1. FASE DE OBRA 25

3.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN 26

3.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS 28

3.2.1. ALTERACIONES HIDRODINÁMICAS 28

3.2.2. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES 29

3.2.3. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE 30

3.2.4. AFECCIÓN A SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL 30

3.2.5. AFECCIÓN A LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 31

3.2.6. AFECCIÓN DIRECTA A LA FAUNA 31

3.2.7. DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD DEL HÁBITAT PARA LA FAUNA 31

3.2.8. AFECCIÓN A ESPACIOS PROTEGIDOS 31

3.2.9. AFECCIÓN A LA CALIDAD DEL PAISAJE 32

3.2.10. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS 32

3.2.11. AFECCIÓN AL HÁBITAT HUMANO 32

3.2.12. INCIDENCIA SOBRE LA PERMEABILIDAD DEL TERRITORIO 33

4. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN 35

4.1. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA 35

4.2. LEGISLACIÓN SECTORIAL 35

4.3. LEGISLACIÓN FRANCESA 36

5. ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 37

5.1. FASE PREOPERACIONAL 37

5.1.1. INFORMACIÓN DEL INICIO DE LAS OBRAS EN EL ESTADO FRANCÉS 37

5.1.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL ENTORNO DE LAS OBRAS 37

5.1.3. MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS 37

5.2. FASE DE OBRAS 37

5.2.1. PLAN DE OBRAS 37

5.2.2. MEDIDAS PARA EL DESARROLLO DE LAS OBRAS 38

5.2.3. MEDIDAS PARA LA ZONA DE INSTALACIONES AUXILIARES 38

5.2.4. PUNTO LIMPIO 39

5.2.5. PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE 40

5.2.6. PROTECCIÓN DEL CAUCE Y DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA RÍA DEL BIDASOA – REDES DE PROTECCIÓN 42

5.2.7. PROTECCIÓN DEL CAUCE Y DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA RÍA DEL BIDASOA – RECINTO DE SACOS 42

5.2.8. PROTECCIÓN DEL CAUCE Y DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA RÍA DEL BIDASOA – BARRERA HIDRÓFOBA FRENTE A VERTIDOS 42

5.2.9. MEDIDAS DE RESTAURACIÓN VEGETAL 43

5.2.10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y DEL HÁBITAT FAUNÍSTICO 43

5.2.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE 44

5.2.12. MEDIDAS EN RELACIÓN CON LA CALIDAD ACÚSTICA Y LAS VIBRACIONES 44

5.2.13. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS. MINIMIZACIÓN DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN 44

5.2.14. INFORME DE LOS TRABAJOS A LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA 45

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 46

6.1. FASE PREOPERACIONAL 46

6.1.1. CONTROL DEL REPLANTEO 46

6.1.2. CUMPLIMIENTO DEL MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS 46

6.1.3. CONTROL DEL INICIO DE LAS OBRAS EN AGOSTO 46

6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 46

6.2.1. CONTROL DEL JALONADO 46

6.2.2. CONTROL DE LA GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL 46

6.2.3. CONTROL DEL DESBROCE 46

6.2.4. CONTROL DE LA PESCA JUNTO A LAS ESCOLLERAS 46

6.2.5. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE LA OBRA 47

6.2.6. CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS.....47

6.2.7. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....47

6.2.8. MEDICIONES DE LOS NIVELES DE RUIDO 47

6.2.9. CONTROL DEL ESTADO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS ..47

6.3. FASE DE EXPLOTACIÓN 48

6.3.1.CONTROL DEL ÉXITO DE LA RESTAURACIÓN DE LA RIBERA 48

6.4. REMISIÓN DE RESULTADOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 48

7. COSTE AMBIENTAL DEL PROYECTO 49

7.1. MEDICIONES 49

8. RESUMEN 50

9. BIBLIOGRAFÍA 51

ANEXO 1.- PLANOS DEL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 2.- EVALUACIÓN ADECUADA DE LAS POSIBLES AFECCIONES DEL PROYECTO A LA RED NATURA 2000

ANEXO 3.- PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS DE ACTUACIÓN ACÚSTICA EN OBRAS NO SOMETICAS A DIA. ADIF

ANEXO 4.- DOCUMENTOS AMBIENTALES TRAMITADOS EN FRANCIA EN 2014

ANEXO 5.- ARTÍCULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO 6.- PRESUPUESTO PARCIAL DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 7.- DOCUMENTOS DE APROBACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO Y LAS OBRAS POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA EN 2019

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

El objeto del Anejo de Integración Ambiental es el análisis de los efectos medioambientales del Proyecto, que se encarga establecer las actuaciones necesarias para la reparación de las pilas 2 y 3 y de la bóveda 3, así como de la restauración de los paramentos de fábrica de la estructura.de la estructura del puente sobre el río Bidasoa en el PK-641/181 de la línea Madrid-Hendaya, entre Irun y Hendaya.

Fotografía 1: Puente objeto del Proyecto de reparación

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este apartado se presenta de forma justificada la secuencia constructiva prevista para la ejecución de las actuaciones de reparación previstas en el presente proyecto.

Es importante tener en cuenta en este caso que las actuaciones propuestas no requieren de un orden preciso en cuanto a la secuenciación de las fases constructivas, sino que debido a la independencia de las actuaciones es posible llevarlas a cabo en diferentes momentos sin interferir con el resto de los trabajos. Sin embargo, se considera importante que las reparaciones en la cimentación de las pilas se ejecuten en primer lugar, ya que se pueden iniciar las actuaciones simultáneamente con el montaje del andamio tubular colgado que será necesario para las reparaciones de las bóvedas.

Esta independencia de actuaciones permite plantear diferentes alternativas en cuanto a la organización del proceso constructivo, así como a la elaboración del plan de obra.

El presupuesto y el plan de obra se han realizado conforme a las fases posteriormente detalladas. No obstante, se deja a decisión de la Dirección de Obra modificar este planteamiento si las circunstancias así lo requieren.

1.2.1. ACTUACIONES

Como se ha indicado, todas las operaciones de reparación de daños se llevarán a cabo en los elementos situados bajo el tablero, es decir, en los paramentos y elementos de fábrica en general, la bóveda de hormigón del vano 3 y la cimentación de las pilas 2 y 3.

Las fases del proceso de reparación son las que siguen:

FASE 1: ACTUACIONES PREVIAS

Los trabajos previos comprenden el acondicionamiento y disposición de medios auxiliares y especiales de acceso.

Se dispondrá una estructura de andamio tubular apoyada sobre los encepados de las pilas, que será necesario montar y desmontar para cada uno de los vanos de la estructura, debido a la imposibilidad de plantear una estructura móvil apoyada en la plataforma superior que recorra los diferentes tajos de obra.
El montaje y desmontaje posterior se podrá hacer vano por vano o para varios vanos simultáneamente, en función de lo que decida la Dirección de Obra, para una mayor rentabilidad tanto económica como en lo que a los plazos se refiere.

Los operarios llevarán a cabo el montaje de la estructura de andamio actuando siempre desde la parte baja del puente. Esta labor de montaje comprenderá para cada vano dos estructuras de andamio apoyadas sobre los encepados de las pilas debidamente amarradas y arriostradas a las caras laterales de las pilas.

Los andamios apoyados sobre los dos encepados de pilas contiguas soportarán el momento de vuelco que producen las estructuras de andamio montadas en vuelo en dirección al eje central de la bóveda. Una vez fijados y amarrados los andamios apoyados sobre los encepados, se procede a cubrir toda la extensión de la bóveda mediante andamios en vuelo, que estarán debidamente amarrados al intradós de la bóveda. Estos andamios irán reforzados a su vez mediante diagonales trabajando a tracción y cubiertos con plataformas metálicas en toda su extensión para permitir el posicionamiento de los operarios y la pequeña maquinaria encargada de ejecutar el trabajo.

El montaje se realizará con ***Andamio multidireccional Brio*** **o similar** colocándose plataformas metálicas en todos los niveles de trabajo, con acceso entre niveles de trabajo mediante plataformas con trampilla, barandillas de seguridad a 0,5 y 1 m de altura en todos los niveles y rodapiés de seguridad cada dos metros de altura en las

dos caras laterales de la bóveda. Por lo que respecta a la carga máxima que deberá soportar la estructura de andamio, se ha considerado una carga máxima de 200 kg/m².

La conexión del andamio con las pilas y con el intradós de las bóvedas se realizará con pernos de acero cincado M16 x 145 mm.

En el caso de la bóveda 3, los pernos del intradós de las bóvedas se repondrán a medida que se realiza el repicado de la bóveda de forma que en todo momento se disponga de la cantidad suficiente de pernos anclados con una longitud de anclaje suficiente.

En todas las bóvedas, al finalizar los trabajos se rellenarán los huecos de los pernos con una masilla de mortero al que se le aplicará el acabado final correspondiente indicado en los planos, asegurándose de mantener una textura uniforme en toda la bóveda.

Para evitar los posibles esfuerzos a los que pueda estar sometida la estructura de andamio debido a los esfuerzos de las corrientes, etc., se colocarán amarres o arriostramientos en las dos direcciones de flujo del agua.

El traslado y acopio de los materiales a la zona de actuación se realizará con la ayuda de dos pontonas. Se empleará una pontona principal para el acopio de los materiales en la zona de actuación, una auxiliar para el traslado de materiales y una embarcación neumática auxiliar. Si existiese el riesgo de que la plataforma principal pudiese ser anegada por el agua deberá ser fijada a los brazos horizontales mediante bridas de plástico para evitar que el flujo de agua la mueva de su posición.

La duración estimada de esta fase será de tres (3) semanas para cada una de las operaciones de montaje y desmontaje posterior.

FASE 2: REPARACIÓN DE LAS CIMENTACIONES EN PILAS 2 Y 3

La reparación en las cimentaciones de las pilas comprende las siguientes actividades:

1. Creación de una zona libre de corrientes en torno a la zona socavada, mediante un zuncho consistente en pantallas constituidas por sacos terreros de plástico unidos entre sí mediante barras o pasadores de acero de diámetro 16 mm cortados en pico de flauta, a razón de 4 barras por metro cuadrado (4 Ø 16/m²). El recinto se hará de modo que llegue hasta una altura de 1,70 m sobre el terreno.

2. Extracción de limos, materiales sueltos y suciedad de la oquedad principal y de todo el interior del recinto delimitado por los sacos para asegurar un adecuado apoyo del hormigón del relleno.

3. Hormigonado mediante bomba de hormigón con trompa del recinto delimitado por los sacos que se encuentran en contacto con el agua, con objeto de rellenar el hueco producido por la socavación en la cimentación de la pila. El hormigón será HM-30/F/20/IIIb+Qb. Se hormigonará hasta la altura indicada en planos. Se realizará un control del agua desplazada del recinto delimitado por los sacos durante las operaciones de hormigonado.

4. Retirada de los sacos terreros una vez haya fraguado el hormigón y disposición de un manto de escollera en todo el perímetro de la pila con material de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg. Dicha escollera se dispondrá a partir de un metro por debajo de la cara superior del encepado con un ángulo aproximado de 45°.

La duración estimada de esta fase será de dos (3) semanas para cada una de las pilas.

FASE 3: REPARACIÓN DE LA BÓVEDA DE HORMIGÓN DEL VANO 3

La reparación de la bóveda de hormigón correspondiente al vano 3 del puente se realizará por bataches longitudinales hasta eliminar una franja de 1,00 m de ancho y 0,12 m de profundidad, siendo las bandas centrales de 1,12 m de ancho. La profundidad de 0,12 m garantiza descubrir toda la armadura existente en la bóveda para proceder a su reparación.

Se empezará por una banda exterior y se irá trabajando en bandas alternas dejando siempre una banda intermedia libre de actuación, volviendo a repetir las operaciones en las bandas en las que no se actuó anteriormente. Se evitará en todo momento la existencia simultánea de dos bataches abiertos y sin concluir.

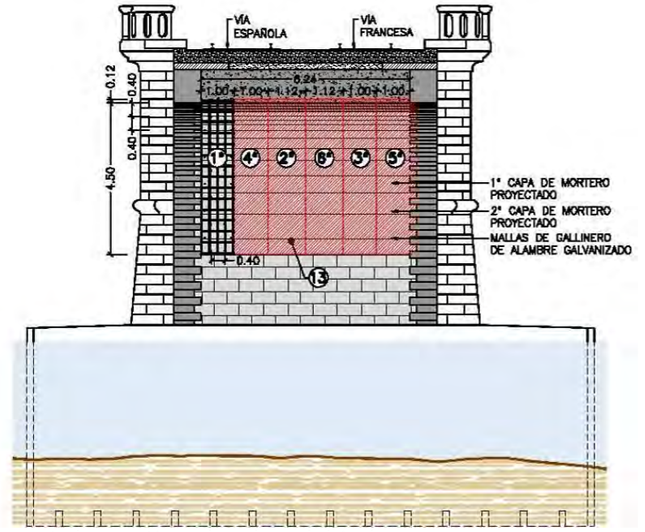


Figura 1. Secuencia de actuación por bataches en la bóveda 3

La reparación en cada franja longitudinal comprende las siguientes actividades:

1. Cajeado y repicado de una banda de 1 m de anchura y una profundidad de 12 cm en toda la longitud de la zona a actuar. Dicho cajeado se efectuará con picado mecánico hasta un ángulo saliente de 90°, tal como se indica en el Pliego del presente proyecto.

2. Limpieza con chorro de agua a presión elevada (hasta 300bares) de la superficie repicada anteriormente, con objeto de eliminar partes sueltas, suciedad, polvo, etc, que se haya podido generar en la fase anterior.

3. Cepillado de las armaduras corroídas con cepillo de púas metálicas para la eliminación de la capa de óxido que no se encuentra firmemente adherida a las barras.

4. Ejecución de taladros de 6 mm de diámetro separados 0,4 m en cada dirección y colocados al tresbolillo.

5. Inyección de los taladros con resina epoxi

6. Colocación de las varillas roscadas de acero inoxidable de 4 mm de diámetro en las perforaciones realizadas. El objeto de estas varillas es dar soporte a la malla metálica o "de gallinero" que, a su vez, servirá para sustentar el hormigón proyectado que cubrirá la zona repicada.

7. Colocación de tela metálica "de gallinero" galvanizada. Se propone una malla de 15x15x4 mm, conectada a las varillas roscadas dispuestas en la fase anterior.

8. Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.

9. Proyectado de la primera tongada de 5 cm de espesor de hormigón HA-35/S/10/IIIc+Qb. Para la ejecución de las operaciones de proyección del hormigón, junto con las labores de repicado, se dispondrá una malla geotextil para evitar caídas de material al agua. Asimismo, se dispondrá también una malla geotextil o lona para proteger la boquilla de la bóveda y evitar que se manche o dañe durante las operaciones de proyección del hormigón.

10. Colocación de la segunda malla de acero galvanizado, siguiendo el mismo caso anterior.

11. Proyectado de la segunda capa de hormigón, también de 5 cm de espesor.

Una vez se hayan realizado las operaciones anteriores en la primera banda de 1 m de anchura, se realizarán las mismas operaciones en las siguientes bandas.

12. Una vez terminadas todas las fases anteriores de reparación en todas las bandas, se dispondrá la tercera malla de acero galvanizado y una última capa de mortero proyectado coloreado en toda la zona de actuación con espesor de 2 cm imitando la fábrica de caliza existente.

13. Posteriormente, se realizará un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, y se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, con objeto de aportar al intradós de la bóveda un acabado estético.

La duración de esta fase será de cuatro (4) semanas.

FASE 4: REPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA

En esta fase se repararán los paramentos y elementos de fábrica de la estructura, es decir, estribos, tajamares, bóvedas, tímpanos, boquillas, escudos o blasones y balaustradas. Como ya se ha comentado, se ha previsto que estas actuaciones se realicen vano a vano, salvo que la Dirección de Obra indique lo contrario.

Previamente a la intervención y ya con medios de acceso será imprescindible realizar un estudio de la naturaleza y características de los materiales. Este estudio determinará petrográficamente la naturaleza de la caliza de la sillería y la arenisca de las boquillas y ornamentaciones. Los morteros de argamasa se estudiarán mediante petrografía también, acompañada de difracción y fluorescencia de rayos X. Este estudio permitirá orientar el método de limpieza más adecuado.

El estudio de la porosimetría de piedra y morteros determinará cómo funciona el sistema hídrico del puente, efectuar un buen diagnóstico de los procesos de deterioro y orientar las soluciones.

Asimismo será conveniente establecer la presencia de sales en las zonas ornamentadas y arenizadas. Las sales solubles son auténticos venenos para los materiales de construcción y en caso de existir deberán ser extraídas tras la limpieza, especialmente en los escudos y zonas ornamentadas de mayor valor histórico-artístico. De hecho no se pueden aplicar tratamientos consolidantes sin haber eliminado antes las sales.

De esta forma, se proponen los siguientes trabajos de estudio a realizar durante la ejecución de las obras para completar la caracterización de la fábrica de la estructura:

- Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica
- Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX
- Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX.
- Porosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio, para determinar cómo se realiza la transferencia de humedades.
- Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión.
- Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación, gráficos de adsorción y evaporación.
- Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada, uno a base de silicato de etilo y otro a base de acrilsilicona. Incluye estudio MEB de la superficie para examinar si se respeta la porosidad y ensayos hídricos para comprobar la modificación de la adsorción y evaporación por los tratamientos.
- Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas, extracción de sales y análisis de las mismas para identificar su naturaleza.
- Estudio de morteros de recomposición y rejuntado mediante porosimetría por intrusión de mercurio y ensayos de comportamiento hídrico.
- Interpretación de los resultados de los análisis y ensayos en relación a la obra a acometer.

- Diagnóstico de procesos patológicos
- Recomendaciones para la conservación y restauración.
- Reportaje fotográfico y redacción de informe

Las actuaciones a realizar para la reparación de los paramentos de fábrica de la estructura en cada uno de los vanos serán las siguientes:

1. ***Eliminación de la vegetación enraizada y de algas, musgos y líquenes en todos los paramentos.***

   Las plantas superiores serán eliminadas con un tratamiento a base de derivados de la triazina aplicada en las hojas, siendo mecánicamente retiradas una vez muertas.

   Para el musgo y las algas se aplicará cloruro de alquil-benzil-dimetil-amonio (cloruro de benzalconio) o una disolución acuosa de formol. El cloruro de benzalconio tiene muy baja toxicidad y desaparece en poco tiempo. El formol es volátil y se evapora en poco tiempo. En ambos casos no hay que temer contaminación al río por el tratamiento.

   De cualquier forma, las biocolonias vuelven a aparecer tras un tiempo y requieren un mantenimiento periódico.

   A efectos de medición se asume que es necesaria esta limpieza en el 15% de la superficie de tímpanos, tajamares, aletas de estribos y en las zonas más exteriores de las bóvedas.

2. ***Eliminación de elementos metálicos oxidados***

   Se retirarán elementos metálicos como chapas y barras protuberantes oxidadas del arranque de bóvedas y en todos aquellos puntos donde puedan localizarse, al considerarse peligrosas para las embarcaciones y para aquellos que practiquen deportes acuáticos. Dichos elementos se cortarán con una radial y se retirarán posteriormente. En ningún caso se eliminarán grapas si las hubiera.

   A efectos de medición se asume que pueden existir, conservadoramente, 5 barras metálicas por bóveda a cortar y eliminar.

3. ***Limpieza general de paramentos con agua nebulizada o atomizada.***

   La limpieza no se debería hacer con agua a presión de forma generalizada, sino con agua nebulizada. El agua a presión dañaría definitivamente las piezas algo deterioradas, sobre todo de arenisca.

   El agua nebulizada y atomizada no aprovecha tanto el impacto físico del agua sino el fuerte poder de disolución de ésta, cuando existe una alta superficie específica. La superficie específica de las gotitas es

   $$S_e = 3/R$$

Siendo R el radio de las gotas. Por consiguiente será mayor cuanto menor sea el radio. Por ello se propone utilizar agua atomizada en lugar de nebulizada. La diferencia es que un atomizador tiene una bomba que permite una mayor difusión y gotas más pequeñas, mientras que el agua nebulizada opera simplemente con la presión de la red. De esta forma se consigue mayor efectividad en la limpieza con menor gasto de agua.

La aplicación de agua nebulizada y atomizada debe ser de 72 horas como máximo ya que la experiencia señala que más allá de este límite no se consigue mayor efectividad.

Además, la nube de agua atomizada es fácilmente aplicable y permite acceder a lugares inaccesibles gracias a su gran poder dispersante en el aire

El agua nebulizada y atomizada, puede eliminar costras calcáreas y manchas de óxido no muy intensas. También puede eliminar también costras negras no muy espesas, grasas y herrumbres puntuales. Este método no introduce ningún producto químico, requiere menos mano de obra y es de bajo coste en definitiva. Dependiendo de la naturaleza de la mugre será más o menos efectivo pero la limpieza general debería comenzar con este método.

Se aplicará a la totalidad de los paramentos de fábrica, incluyendo los blasones o escudos, salvo a la bóveda 3, de hormigón armado. Se limpiarán también elementos de hormigón tales como aceras, ménsulas y balconcillos sobre clave.

4. ***Limpieza con lanceta de agua a presión.***

   En zonas de restos de mugre resistentes al agua nebulizada, se podría aplicar limpieza con lanceta de agua a presión, tipo sistema karcher de proyección de agua. Este sistema es muy poco agresivo si se retira suficientemente de la pared. Pero es más incisivo al aproximarse. De hecho permite una dosificación, especialmente conveniente en las zonas donde la piedra esté arenizada. Este método requiere ser aplicado por personal especializado, sensible al estado de la superficie y su valor histórico-artístico.

   Con carácter general, este sistema sólo se aplicará a los escudos y blasones del puente. En este caso, habrá que tener cuidado de no aplicar con exceso la lanceta a la superficie de los escudos, para no dañarlos.

   La proyección de árido corre el riesgo de arrojar detritus al río. No obstante, localmente y garantizando la recogida de los mismos se puede utilizar para manchas resistentes.

5. ***Limpieza detallada de las zonas con manchas más resistentes.***

   A las zonas que presenten restos de mugre, costras calcáreas, manchas de óxido, grasas o aceites que no hayan sido eliminadas con el agua nebulizada o atomizada se les aplicará un chorreado con microesferas o perlas de vidrio,

salvo a los escudos, a los que se les aplicará agua a presión aplicada con lanceta, como ya se ha comentado.

La calcita que compone la caliza tiene una dureza de 3 en la escala de Mohs, con lo que cualquier abrasivo más duro la dañaría. La perla de vidrio trabaja por impacto de microesferas de vidrio y no raya. No se pueden utilizar, específicamente, silicato de alúmina, polvo de vidrio, piedra pómez, alúmina o arena de sílice ya que rayarían la piedra. Tampoco bicarbonato por aportar sales de sodio. Son admisibles en cambio la cáscara de frutos secos, o el polvo de mármol.

La arenisca corre el riesgo de desprender granos bajo la proyección de árido. En este caso no es tan importante el tipo de árido como la presión de proyección. En cualquier caso, el método de proyección deberá permitir un control con la técnica conocida como microchorro y deberá ser aplicada por personal especializado sensible al estado y valor de la superficie.

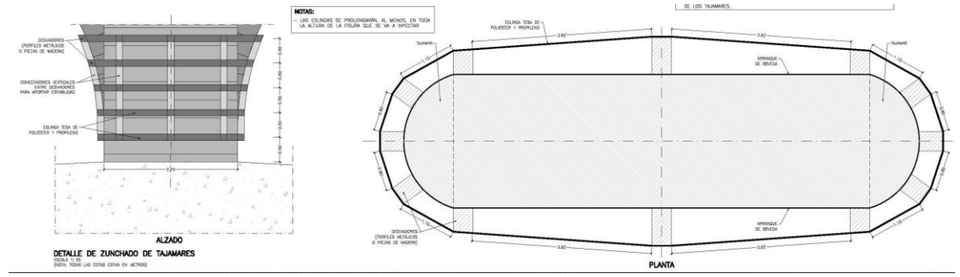
A efectos de medición, se supone que esta técnica de limpieza se aplicará al 20% de la superficie de la fábrica del puente.

6. Ejecución de zunchado de las pilas previo a la inyección de fisuras

Antes de comenzar con las operaciones de inyección de las fisuras detectadas el lado izquierdo de los tajamares de las pilas 1 y 2 y en el lado derecho de los tajamares de las pilas 2 y 4, es necesario proceder al zunchado de los tajamares para evitar que puedan sufrir desplomes, movimientos o desprendimientos durante la ejecución de las inyecciones.

Este zunchado permite confinar los tajamares contra el cuerpo de la pila, impidiendo movimientos indeseables bajo la presión interna que la inyección genera en la fábrica, lo que produciría un aumento del tamaño de las grietas y fisuras existentes en la actualidad.

Para la ejecución de este zunchado previo se utilizarán cinchas o eslingas de poliéster y polipropileno, que se tesan por medio de un tráctel o carraca. Son elementos del mismo tipo que los utilizados para el zunchado de la carga de los transportistas o para el movimiento de pesos. Los desviadores pueden ser elementos de madera o perfiles metálicos y se dispondrían adosados a los paramentos. Estas cinchas o eslingas se dispondrán distribuidas cada 0,50 m a lo largo de toda la altura de la pila o, al menos, a lo largo de la longitud de la fisura vertical.



Esquema de zunchado mediante cinchas o eslingas y desviadores

Esta solución ya ha sido muy utilizada en situaciones de emergencia en edificios afectados por explosiones o sismos, como es el caso del terremoto de L'Aquila, Italia, abril de 2009. Se trata de una solución muy versátil y económica, ideal para situaciones transitorias o no definitivas como es el caso.

Se considera que esta solución es mucho más sencilla, económica y menos agresiva que la opción de un anclaje mecánico contra la fábrica, que supondría armar de forma permanente un elemento de fábrica que ha trabajado como elemento en masa durante toda su vida útil. Estos elementos metálicos requieren, además de taladros previos, una placa metálica de anclaje en su extremo exterior que necesita un espacio del quizá se carece. Esta placa además puede sufrir corrosiones tras su puesta en obra y debe ser ocultada con un mortero por motivos estéticos. Todo ello para un elemento con una función provisional, que dejará de tener sentido tras el endurecimiento de la resina de las inyecciones.

Este sistema sólo se aplicará sobre aquellas pilas cuyos tajamares presentan fisuras verticales, es decir, las pilas 1, 2 y 4.

7. Inyección de fisuras

Con carácter general, se inyectarán todas las fisuras detectadas en las bóvedas, tajamares y tímpanos con una abertura superior a los 0,4 mm.

Como se ha comentado anteriormente, la inyección de las fisuras verticales de los tajamares de las pilas requiere un zunchado previo mediante cinchas o eslingas para evitar movimientos o desplomes como consecuencia de las presiones internas producidas por la inyección. Esto se da en el caso de las pilas 1, 2 y 4.

Para poder inyectar las fisuras se ejecutarán taladros a rotación con agua, prohibiéndose explícitamente la percusión o rotopercusión. Estos taladros serán de 14mm de diámetro y se dispondrán al tresbolillo, conformando una retícula con separación de 40cm, contrapeando las hiladas consecutivas a fin de garantizar una correcta distribución de las resinas de inyección. Los taladros se inclinarán 45º en el plano perpendicular a la fisura, hacia el sentido de encuentro de la fisura.

A través de los taladros ejecutados se efectuará una limpieza con agua dulce del interior del plano de fisura, con una presión de inyección de 80-100 bares, a fin de eliminar restos de polvo, fango o material deleznable acumulado en su interior, comenzando por los taladros dispuestos a cotas más altas a fin de facilitar el arrastre del detritus por el agua, es decir, de arriba abajo. Este procedimiento de limpieza se prolongará hasta que el agua salga limpia.

Posteriormente se cajearán con radial los labios de las fisuras, sellándolos superficialmente mediante mortero de cal.

En el interior de los taladros se dispondrán inyectores de acero inoxidable de 13x160mm, con anillo de neopreno de longitud 40mm y cabezal antiretorno de alta presión, teniendo la precaución de que al ubicar el obturador el neopreno no traspase el plano de la fisura.

La inyección se llevará a cabo mediante equipo de bombeo con capacidad de inyección a presión superior a 100 bar. La inyección se efectuará desde los inyectores dispuestos en las cotas inferiores, con resina epoxy de media viscosidad y capacidad de endurecimiento en presencia de humedad, subiendo a medida que la resina aflora por el inyector adyacente superior, obturando tras purgar.

Los inyectores aún no utilizados presentarán sus válvulas antiretorno abiertas o desmontadas hasta el momento de su utilización.

La inyección se efectuará a presiones comprendidas entre 10 y 30 bar, tomadas las presiones a la salida de la bomba de inyección. Se procederá al cambio de obturador cuando se produzcan alguna de las situaciones siguientes:

a. La presión de la bomba se estabilice durante más de 1 minuto, sin que se produzca disminución de la presión como consecuencia de la admisión de resina al interior del taladro.
b. Se manifieste salida de resina por alguno de los inyectores contiguos.
c. La dirección de obra indique la necesidad de cambiar de inyector por otras consideraciones.

Por último se procederá al corte superficial de los inyectores, raseando con radial, así como al retacado de los emboquillados mediante mortero de cal hidráulica.

8. Reconstrucción de piezas y formas

Se reconstruirán las piezas fracturadas o desprendidas de las boquillas, las bóvedas, estribos y tajamares.

En este caso se distinguirán dos sistemas distintos, uno para la reconstrucción de piezas con pérdidas pequeñas o superficiales de material y otra para pérdidas sustanciales, con serios problemas de estabilidad o riesgo de desprendimientos de piezas importantes. El segundo de los casos es muy poco habitual en la estructura, de modo que la mayor parte de la reconstrucción se aplicará a zonas con pérdidas pequeñas de material.

Para el primero de los casos se procederá a realizar en primer lugar taladros a rotación con agua, quedando prohibidos expresamente los taladros a percusión o rotopercusión. Los taladros serán de 40 mm de diámetro y tendrán una longitud aproximada de 1,20 m. Para la reconstrucción de piezas pequeñas se estima que será suficiente con la ejecución de un solo taladro.

En el interior del taladro se inyectará una lechada de cal hidráulica a una presión entre 5 y 10 bares y posteriormente se alojará una barra de fibra de vidrio de 10 mm de diámetro enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm.

A continuación se procederá a la regeneración del volumen perdido mediante un microhormigón o mortero a la cal (cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales) autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural.

Finalmente se procederá a un reperfilado superficial y tematizado posterior mediante mortero de cal coloreado tixotrópico, realizando un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, y se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, con objeto de aportar un acabado estético.

La barra de fibra de vidrio tendrá como misión servir de armadura del mortero de reparación, pero sin recurrir al empleo de barras de acero, siquiera inoxidables, por no ser necesario armar un material que ha demostrado no necesitarlas. La colocación de barras de acero en el interior de la fábrica puede acabar generando pilas internas que producen la corrosión de las armaduras.

Dicha reconstrucción se realizará siempre de forma manual, cuidando de devolver al puente la forma original. Se realizará además una purga en forma de pequeño taladro de 5 mm y 10 cm de longitud en el material de sellado de la junta, cada 20-30 cm, coincidiendo con las juntas de la fábrica.

Para la reconstrucción de piezas con pérdida sustancial de material se aplicará un procedimiento similar al descrito anteriormente, pero empleando una malla de fibra de carbono que haga la función de una malla de armadura convencional. Las ventajas en el empleo de fibra de carbono son las ya comentadas, por lo que se refiere a evitar la formación de pilas y corrosiones en la armadura aportada.

En este caso, dado que la zona a tratar es mayor se recomienda la ejecución de dos o tres taladros en los que se enhebrarán las barras de fibra de vidrio enarenadas.

Tras la colocación de las barras se dispondrá una malla de fibra de carbono o fibra de carbono y vidrio que se conectarán a las barras de fibra de vidrio.

La malla de fibra de carbono tendrá un gramaje mínimo en carbono de 200 gr/m². Las mallas se impregnarán y enarenarán en resina epoxi de baja viscosidad antes de su colocación, procediendo a su colocación y fijación química con epoxi, tanto a las barras de carbono como al perímetro del elemento a regenerar. Como fijación alternativa se podrá realizar conectadores de plástico entre las barras de fibra de vidrio y la malla.

A continuación se aplicará el mismo procedimiento descrito anteriormente en cuanto a la aplicación del mortero de reparación final y la purgas sobre el producto sellante.

La malla se colocará en la zona a reparar cubriendo toda su superficie interior. Dado que esta técnica se aplicará a zonas con pérdida significativa de material, la reparación se realizará en tongadas o capas de 5 cm de espesor máximo, disponiendo en cada una de ellas la malla de fibra de carbono siguiendo las indicaciones aportadas.

9. Recomposición de balaustradas

Se efectuará también una reconstrucción de aquellas balaustradas a las que les falten piezas o que estén gravemente deterioradas mediante piezas de mortero similar al anterior y simulando a la piedra existente, en cuanto al color y la forma.

Para la reconstrucción de las balaustradas se podrá emplear las técnicas de reconstrucción de piezas y formas explicadas anteriormente.

Será necesaria esta reparación en las balaustradas de las pilas 2 lado izquierdo y 3 lado derecho.

10. Tratamiento de zonas que presenten rejuntados de cemento pórtland

Existen zonas donde se aprecien rejuntados con cemento pórtland, aplicado en intervenciones anteriores. El portland es muy rígido, aporta sales y mantiene un coeficiente de dilatación térmica distinto a la piedra. Además es más impermeable y menos poroso que la piedra, lo que provoca que la transferencia de humedades internas se produzca a través de ésta y con ello le transfiere las lesiones derivadas de la circulación de humedades. No obstante, donde se encuentren en buen estado se podrían mantener, abriendo taladros para facilitar la ventilación de humedades internas. Dichas perforaciones serán de 5 mm de diámetro y 10 cm de longitud y se realizarán en los encuentros entre llagas y tendeles.

En aquellas zonas en las que el rejuntado con cemento pórtland haya provocado lesiones o éste se encuentre degradado o en descomposición se retirará el mismo y se realizará un nuevo rejuntado rehundido a base de morteros de cal hidráulica o mezclas de cal aérea y cemento blanco bajo en sales.

Los morteros mantienen una función sacrificial. Al ser más porosos que la piedra permiten la transferencia de humedades a través de ellos, salvando el material más valioso y difícil de restaurar. Por ello, se debe garantizar su mayor porosidad respecto a la piedra.

11. Rejuntado general

En las zonas en las que se hubiere lavado el mortero se realizará un rejuntado general, con mortero de cal hidráulica o mezclas de cal aérea y cemento blanco bajo en sales. El rejuntado se realizará sin encintado alguno.

12. Extracción de sales y consolidación

En las boquillas, en los medallones y en los elementos ornamentales con labra (no molduras) se realizará una extracción de sales mediante apósitos de material adsorbente (sepiolita triactivada, carboximeilcelulosa, pasta de papel, etc.) con agua destilada. El agua penetrará en la piedra y disolverá las sales.

Seguidamente, el agua se evaporará en el apósito y cristalizará las sales en el mismo. Cuando los apósitos se retiren también lo harán las sales.

Tras la extracción de sales se realizará una consolidación de los escudos, boquillas y elementos ornamentales con labra (no molduras) a base de ésteres silícicos.

13. Ejecución de drenajes en bóvedas

En la mayoría de las bóvedas existen drenajes en hombros que en la actualidad no disponen de tubos de desagüe, lo que provoca que el agua procedente de la plataforma escurra por los paramentos. Por tanto, se dispondrán nuevos tubos de desagüe agargolados en los drenes ya ejecutados previa limpieza de los mismos. En aquellas bóvedas en las que no existan drenes se efectuarán unos nuevos.

Los drenes previstos serán de piedra, tratando de imitar la fábrica original del puente.

La duración total de los trabajos de reparación de las superficies de fábrica será de ocho (15) semanas en total, suponiendo tres (3) semanas para cada uno de los vanos.

FASE 5: LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Dicha fase consistirá en la limpieza, terminación, retirada de escombros de toda la obra y desmontaje del andamio del último tajo de trabajo. Se realizará durante la última semana de trabajo en la estructura.

La duración de esta fase será de una (1) semana.

La duración total de las obras es de diez (10) meses.

1.2.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA

Para la elaboración de la secuencia del proyecto y la justificación de las actuaciones proyectadas, se han tomado como premisas de partida las siguientes:

- Asegurar que la apariencia estética del puente actual se verá preservada en el alzado conservado.
- Programar los trabajos de manera que el plazo de ejecución se reduzca al menor posible, lo que minimiza los inevitables pero reducidos impactos negativos.
- Ajustar el montante económico, como es obvio, a un valor mínimo.

Así pues, el resultado es un compromiso que, aun no siendo óptimo considerado desde la perspectiva de cada premisa, permite conciliar de manera adecuada los objetivos anteriormente descritos que, incluso considerados aisladamente, pueden llegar a ser contrapuestos.

1.3. TRAMITACIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

El proyecto cuyos efectos se evalúan en el presente Anejo de Integración Ambiental desarrolla las actuaciones necesarias para reparar el puente sobre el río Bidasoa en el PK 641+181 de la línea ferroviaria Madrid Hendaya.

Según la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, y concretamente su *Anexo 1.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria*, y *Anexo 2.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada*, el **presente proyecto no se encuentra incluido en ninguno de los dos anexos.**

Se analizan además los siguientes artículos:

Artículo 7.2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
...
b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Parte de las actuaciones se desarrollan en la ZEPA FR721013 'Estuaire de la Bidassoa et Baie de Fontarabie' y se localizan próximas al LIC FR 7200774 'Baie de Chigoudy', LIC ES 2120018 'Txingudi.-Bidasoa' y ZEPA ES0000243 'Txingudi', por lo que al existir una posible afección a espacios de la Red Natura 2000 franceses, la consultora ARTELIA, elaboró en 2014 un documento de Evaluación de las incidencias en Red Natura 2000, en el que se argumentaba que **la afección sobre los citados espacios, incluidos los españoles no es significativa**. Este documento fue tramitado por la RFF ante la Prefectura del Departamento de Pirineos Atlánticos, con carácter favorable.

En 2019, tras haberse modificado el proyecto en relación al refuerzo de la pila 3, de nuevo ARTELIA ha redactado el correspondiente documento *"Réparation du pont rail ferroviaire international sur la Bidassoa. Porter a connaisance du Dossier Loi sur l'Éau et mise à jour de l'Évaluation des incidences Natura 2000"* SNCF, enero 2019.

Este informe concluye de nuevo que **no hay impactos significativos sobre Red Natura 2000**, y ha sido tramitado favorablemente ante la Prefectura del Departamento de Pirineos Atlánticos, con fecha 26 de agosto de 2019.

Este trámite completo se explica en el epígrafe 1.4.2.

Respecto a las posibles afecciones a espacios de la Red Natura 2000 españoles, se ha elaborado la valoración de la afección sobre Red Natura 2000, que se adjunta como anexo a este Anejo de Integración Ambiental.

En este sentido, las conclusiones de la 'Evaluación de las incidencias' y la 'Valoración adecuada' sobre Red Natura 2000 realizadas en Francia y en España respectivamente, llegan a la misma conclusión: consideran que **la afección sobre los espacios Red Natura 2000 afectados es *no significativa.***

Dentro de este mismo Artículo 7, se contempla lo siguiente:

Artículo 7.2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
...
c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1. º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

La intervención objeto de este proyecto no varía el uso de la vía, y no supone un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera

2. º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

No se generará ningún incremento de vertidos a causa de la puesta en marcha de este proyecto.

3. º Incremento significativo de la generación de residuos.

La reparación del puente no presenta un incremento de la generación de residuos, más allá de los propios de la ejecución de las obras, que se gestionarán adecuadamente y son de cantidad moderada.

4. º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

El presente proyecto no genera un incremento significativo de la utilización de recursos naturales

5. º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Tal y como se ha argumentado en el apartado relacionado con el artículo 7.2.b de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de 2019, de evaluación ambiental, tras la 'Evaluación de las incidencias' y la 'Valoración adecuada' sobre Red Natura 2000 realizadas en Francia y en España respectivamente, ambas consideran que **la afección sobre los espacios Red Natura 2000 afectados es *no significativa.***

6. º Una afección significativa al patrimonio cultural.

El presente proyecto no genera afecciones al patrimonio cultural.

Por último, y dentro de esta misma Ley, se establece:

Artículo 49. Consultas a otros Estados en los procedimientos de evaluación ambiental.
1. Cuando la ejecución en España de un plan, un programa o un proyecto pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente de otro Estado miembro de la Unión Europea o de otro Estado al que España tenga obligación de consultar en virtud de instrumentos internacionales, el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación notificará a dicho Estado la existencia del plan, programa o proyecto, y el procedimiento de adopción, aprobación o autorización a que está sujeto, otorgándole un plazo de treinta días para que se pronuncie sobre su intención de participar en el procedimiento de evaluación ambiental.

En este aspecto, se considera que se ha dado sobrado cumplimiento a lo requerido, puesto que el presente proyecto lleva su tramitación ambiental en Francia, y se han redactado y tramitado todos los estudios preceptivos en ese país.

En 2014 se presentaros los documentos necesarios para su tramitación, tal y como se explica en el apartado 1.4.2.- Tramitación en el estado Francés. Posteriormente, en 2019 se han actualizado estos trámites con la última versión del proyecto definitivo, obteniéndose las autorizaciones necesarias en el país vecino.

Las conclusiones y condiciones establecidas en Francia se han incorporado en este documento.

1.4. OTRAS TRAMITACIONES

1.4.1. Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral

El proyecto, por localizarse dentro de Dominio Público Marítimo Terrestre, debe cumplir **la y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, además del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.**

Según este Reglamento, y en lo que se refiere a la tramitación de proyectos:

Artículo 98. Tramitación de los proyectos.

1. La tramitación de los proyectos de la Administración General del Estado se realizará conforme a lo dispuesto en este artículo, con sometimiento en su caso, a información pública y a informe de los Departamentos y organismos que se determinen.

Si bien, al final de este mismo artículo se considera lo siguiente:

*6. **Quedarán excluidos de la tramitación anterior** los proyectos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de escasa entidad, **o de obras de reparaciones menores o de conservación y mantenimiento**.*

En cuanto a la ejecución de las obras, y en cumplimiento del *Artículo 110. Actividades y ocupaciones sujetas a autorización administrativa previa*, **es necesario que Costas emita esta autorización para la ocupación de Dominio Público Marítimo Terrestre** que se va a producir temporalmente durante las obras, antes del inicio de las mismas.

Antes de la aprobación definitiva del proyecto, deberá obtenerse la autorización que se otorga conforme a esta Ley, para la ejecución de las obras. Por ello, se tramitará la correspondiente Solicitud de Reserva, junto con una Solicitud de Autorización Administrativa para la ejecución de las obras. Adif llevará a cabo los trámites necesarios para obtener dichos permisos por parte de Costas.

El presente proyecto junto con sus Anejos cumple con la documentación requerida por la demarcación de Costas del País Vasco para la realización del trámite de Reserva y autorizaciones en Dominio Público Marítimo Terrestre.

1.4.2. Tramitación en el Estado Francés

El proyecto afecta también a territorio francés, y por tanto ha debido cumplir con todas las tramitaciones administrativas preceptivas en el país vecino.

Según el artículo R. 122-2 de la ley de Medio Ambiente francesa, las obras del puente sobre el Bidasoa son obras de reparación por lo que no quedan sujetas a trámite de estudio de impacto ambiental.

Según el Título III – Incidencias sobre el medio acuático o la seguridad pública, de la Ley de Agua francesa, el Proyecto está **sometido a Trámite de Declaración**.

Además de la ley de aguas, objeto del mencionado trámite de Declaración, el proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa también queda supeditado a Evaluación de las Incidencias Natura 2000 por aplicación de los artículos L. 414-1 y siguientes de la Ley de medio ambiente.

Ambos trámites se llevaron a cabo conjuntamente en 2014, con la realización de sendos estudios redactados por la consultora Artelia. En esa ocasión, sin haberse recibido respuesta por parte de la prefectura del Departamento de Pirineos Atlánticos, tal y como ha manifestado SNCF, y tras cumplirse el plazo establecido en la legislación de aplicación, se consideraron aceptados y autorizados los estudios presentados.

En 2019, con motivo de las modificaciones de proyecto realizadas antes de la autorización del proyecto en España, como es la reparación de la pila 3, que no pudieron ser tenidas en cuenta en 2014, se ha sometido de nuevo el proyecto modificado a un nuevo Trámite de Declaración y Evaluación de las Incidencias Natura 2000en Francia, con los cambios incorporados.

Los estudios actualizados técnicos necesarios han sido redactados por Arteana , en el documento *"Réparation du pont rail ferroviaire international sur la Bidassoa. Porter a connaisance du Dossier Loi sur l'Éau et mise a jour de l'Évaluation des incidences Natura 2000"* SNCF, enero 2019.

Finalmente, con fecha del 9 de agosto de 2019, se aprueba por parte de la Administración francesa, "Direction départementale des Territoires et de la Mer – Service gestión et Police de l'Eau", el Proyecto así como la realización de las obras.

Se adjunta en el Anexo 4 DOCUMENTOS AMBIENTALES TRAMITADOS EN FRANCIA EN 2014, y Anexo 7 DOCUMENTOS DE APROBACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO Y LAS OBRAS POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA EN 2019, todos los informes ambientales tramitados tanto en 2014 como en 2019, así como copia de la Resolución que aprueba en el país vecino, tanto el proyecto como las obras.

Las medidas y conclusiones de estos estudios se han tenido en cuenta en el presente estudio, incorporándolas fielmente en los apartados correspondientes.

1.5. EQUIPO DE TRABAJO

La redacción de este documento ha corrido a cargo de ECOINGENIA, bajo la dirección de Mercedes Valenzuela, Licenciada en Biología y colegiada nº 19218ARN.

Este estudio toma la base del documento redactado en 2012 por la empresa EKOS ESTUDIOS AMBIENTALES, S.L.U, sobre el cual se ha trabajado para su actualización, adaptación a las modificaciones del proyecto, y concordancia con los requisitos de ADIF.

2. ANÁLISIS AMBIENTAL Y CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO

2.1. ANÁLISIS AMBIENTAL

2.1.1. SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL

El ámbito objeto de estudio se encuentra dentro del sistema morfodinámico fluvio-mareal, sistema caracterizado por recibir influencia tanto fluvial como mareal. El ámbito abarca terrenos pertenecientes a la unidad geomorfológica "Red viaria o transportes".

Figura 3. Puente objeto de la reparación en el sistema morfodinámico fluvio-mareal de la Bidasoa

En toda la zona de estudio, incluido la parte francesa, los materiales geológicos desarrollados son depósitos superficiales del Cuaternario. Se trata de materiales recientes, esencialmente compuestos por limos, arenas y arcillas depositados por el río Bidasoa. En ambas márgenes se encontramos rellenos antrópicos que soportan las zonas urbanizadas.

Por lo tanto, la zona se caracteriza edafológicamente por la ausencia de suelos desarrollados en las márgenes, por lo que la zona carece de valor productivo desde el punto de vista agrológico. Cabe señalar que según el inventario Ihobe, los terrenos afectados por el proyecto no han soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo.

En cuanto a la vegetación, la zona directamente afectada por el proyecto está prácticamente desprovista de vegetación vascular, con la excepción de algunas especies ruderales, carentes de interés botánico, que colonizan las grietas y fisuras del puente.

Figura 4. Presencia de vegetación ruderal en las grietas y fisuras del puente

No se ha detectado ninguna especie o comunidad vegetal que destaque por su rareza, su singularidad, su estado de conservación o su estatus legal.

En el entorno próximo de la zona de actuación, se observan algunos retazos de vegetación de marisma, carrizales de *Phragmites australis*, juncales de *Juncus marítima*, que no llegan a formar comunidades vegetales estructuradas en las típicas bandas de vegetación halófila observadas en las marismas en buen estado de conservación.

Figura 5. Carrizal en ribera derecha en zona no afectada por el proyecto

En ribera izquierda, río abajo del puente objeto de la reparación, se halla una formación heterogénea compuesta por árboles plantados, chopos (*Populus gr. deltoides*), arces (*Acer pseudoplatanus*) y tamarices (*Tamarix gallica*), acompañados por vegetación espontánea: fresnos (*Fraxinus excelsior*) laurel (*Laurus nobilis*), cornejo (*Cornus sanguínea*), zarzas (*Rubus* gr. *ulmifolius*), saúco menor (*Sambucus ebulus*), lastón (*Brachypodium pinnatum*), y muchas otras especies en las que abundan las especies ruderales. En la zona directamente contigua al puente, zona que se verá afectada por la colocación temporal de un pontón para la balsa de acceso al puente, la vegetación está totalmente dominada por zarzas acompañadas de algunos de los arbustos citados anteriormente.

Figura 6. Vegetación ocupando la ribera izquierda, río abajo del puente

En conjunto, la vegetación de ribera de las zonas cercanas a la zona de actuación se caracteriza por su mal estado de conservación consecuencia de las alteraciones del cauce y de la dinámica fluvial por las actividades humanas. Predominan las comunidades vegetales ruderales carenes de interés, y abundan algunas de las especies exóticas invasoras más peligrosas conocidas en la Comunidad Autónoma del País Vasco: *Arundo donax, Baccharis halimifolia, Cortaderia selloana, Buddleja davidii, Coniza canadienses, Fallopia japónica, Paspalum vaginatum, Robinia pseudoacacia, Spartina alternifolia*.

Figura 7. Cortaderia selloana y Baccharis halimifolia en la ribera derecha de la ría del Bidasoa

Por otra parte puesto que el estudio hidráulico realizado en el marco de la tramitación en Francia determina que la zona más afectada por los cambios hidrodinámicos es el área de Osinbiribil, se ha realizado una visita al campo destinada a caracterizar la vegetación de este ámbito. Se trata de una antigua zona de huertas urbanas que fueron expropiadas en 2011. En la actualidad, la zona se compone de prados húmedos, árboles plantados, charcas artificiales de agua dulce, carrizales de *Phragmites australis*, y retazos de vegetación de marisma ocupando los canales de drenajes.

Figura 8. Vegetación de Osinbiribil en septiembre de 2017

Según el Plan Director de Txingudi (GV, 2016), Osinbiribil posee vocación para constituir el principal espacio de acogida de la visitas a las marismas de Txingudi y apreciar su interés medio ambiental, salvando de una presión excesiva otros espacios más sensibles como Plaiaundi.

2.1.2. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

El estuario del Bidasoa pertenece al tipo de hábitats de interés comunitario “1130 Estuario”.

Figura 9. Estuario del Bidasoa desde Plaiaundi

Los compromisos de protección derivados de la Directiva Hábitat (92/43/CE) son de aplicación para los hábitats incluidos en Lugares de Interés Comunitario (LIC), es decir, espacios incluidos en la Red Natura 2000. Para los hábitats no incluidos en esta Red, el artículo 11 de la citada Directiva establece únicamente la vigilancia.

La parte del estuario del Bidasoa afectada por el proyecto coincide con el extremo sur del espacio FR7212013 Estuaire de la Bidassoa et Baie de Fontarabie, y se encuentra en la proximidad de los espacios FR7200774 Baie de Chingoudy, ES0000243 Txingudi y ES2120018 Txingudi-Bidasoa (ver apartado Espacios Protegidos). Por lo tanto, según el Artículo 45 de la LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad que traspone la Directiva Hábitat 43/92/CEE al Derecho Español, *las administraciones competentes tomarán las medidas apropiadas (..) para evitar en los espacios de la Red Natura 2000 el deterioro de los hábitat naturales y de los hábitat de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de estas áreas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en lo que respecta a los objetivos de la presente ley*.

Las medidas de gestión de los espacios ES0000243 Txingudi y ES2120018 Txingudi-Bidasoa están definidos en el DECRETO 356/2013, de 4 de junio, por el que se designa la Zona Especial de Conservación «Txingudi-Bidasoa» (ES2120018) y se aprueban sus medidas de conservación y las de la Zona de Especial Protección para las Aves ES0000243 «Txingudi».

A fecha de redacción del presente anejo de integración ambiental, ninguno de los espacios franceses posee un plan de gestión aprobado (DOCOBS, actualmente en fase de redacción).

2.1.3. HIDROLOGÍA Y CALIDAD DE LA RED HIDROLÓGICA

En cuanto a la **Hidrología subterránea**, el ámbito afectado por el proyecto forma parte del Dominio Hidrogeológico del Cuaternario, si bien al tratarse de un espacio urbano, el área se caracteriza por una baja vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos y no existe ningún manantial en la zona de intervención.

La red **hidrológica superficial** del área de estudio se enmarca en la Unidad Hidrológica Bidasoa, de 76 km² de superficie.

Según la caracterización de las masas de aguas superficiales realizada por el Gobierno Vasco siguiendo la metodología de la Directiva Marco del Agua (Gobierno Vasco, 2005), el tramo de la ría del Bidasoa incluido en el área de estudio corresponde a la masa de agua de transición Bidasoa (Código ES111T012010).

En el último informe de calidad ecológica disponible (URA, 2016), la masa de agua de transición del Bidasoa, en la campaña 2015, se diagnostica con un estado peor que bueno puesto que no alcanza el buen estado químico, y el estado ecológico se diagnostica como deficiente, fundamentalmente debido a los peces.

Código	Estación	MI	P	F	M	BI	CG	SP	Estado ecológico	Estado químico	Estado
E-BI5	Irun (Behobia) (Bidasoa)	B	D	MB	B	D	MB	MB	D	B	PB
E-BI10	Irun (Amute) (Bidasoa)	MB	M	B	B	M	B	MB	M	B	PB
E-BI20	Hondarribia (Txingudi) (Bidasoa)	B	Mo	B	MB	Mo	MB	MB	Mo	NA	PB
	Bidasoa Transición	B	D	B	B	D	MB	MB	D	NA	PB

Cuadro Resumen y el diagnóstico de Estado en la masa de agua de transición del Bidasoa en 2015. (Claves: Macroinvertebrados (MI), fauna ictiológica (P), fitoplancton (F), macroalgas (M), estado biológico (BI), condiciones generales (CG) y estado ecológico: muy bueno (MB), bueno (B), moderado (Mo), deficiente (D) y malo (M). Sustancias preferentes (SP): muy bueno (MB), bueno (B), y no alcanza el buen estado (NA). Estado químico: bueno (B), y no alcanza el buen estado (NA). Estado: bueno (B) y peor que bueno (PB).

La estación más próxima al ámbito del proyecto (E-BI10) es la estación que peores valoraciones alcanza. Esta zona media del estuario es un lugar de atrapamiento de materiales, lo que explicaría que aún se den algunos problemas en la zona de la E-BI10. Además de esto, en la parte intermedia los peces se encuentran en una situación mala. El informe de URA lo achaca a la construcción entre 2013 y 2014 de una pasarela peatonal, a lo largo de toda la margen francesa en dicha zona.

2.1.4. RESIDUOS

Dadas las características del ámbito de estudio y del Proyecto, la temática de los residuos no tiene relevancia en la situación actual del medio.

En cambio, durante la ejecución de las obras, esta temática cobrará especial importancia y será tratada en los apartados de identificación y caracterización de impactos, de definición de las medidas preventivas y correctoras, así como en el Programa de vigilancia ambiental.

2.1.5. FAUNA

El área de estudio se sitúa próxima a la desembocadura del río Bidasoa. La comunidad faunística presente es característica de zonas de estuario, aunque también aparecen especies de interior, que se desplazan principalmente en busca de alimento.

En relación al grupo de los peces, según el último informe de calidad ecológica disponible (URA, 2016), desde 1995 a 2013, han sido identificados 16 taxones de peces, siendo todos ellos pertenecientes a especies habituales de estos ecosistemas que soportan amplios rangos de salinidad, principal condicionante de la vida en estas zonas de transición. Aparecen especies marinas como la Lamprea de mar *Itsas lamproia* (*Petromyzon marinus*), Chaparrudo *Zarbo* (*Gobius niger*), Cabuxino *Bokaletako* (*Pomatoschistus* sp.), Platija *Platuxa latza* (*Platichthys flesus*); especies típicas de zonas estuarinas como el Corcón *Hondoetako korrokoia* (*Chelon labrosus*); especies anádromas, que viven en el mar y remontan los ríos para reproducirse, como el Sábalo *Kodaka* (*Alosa alosa*) – incluida como *rara* en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas-, que en primavera sube aguas arriba para frezar, y el Salmón *Izokina* (*Salmo salar*), de interés piscícola, que se reproduce anualmente en la cuenca del Bidasoa, cuya freza tiene lugar principalmente en los meses de otoño o comienzos del invierno, aunque puede subir en cualquier mes del año-, o catádromas, como la Anguila *Ibai Aingira* (*Anguila anguila*); y especies de agua dulce que se desplazan en busca de alimento río abajo, como la Trucha *Itsas amuarraina* (*Salmo trutta*) (Azti, 2009; 2010).

La evolución de los parámetros estructurales (riqueza, abundancia y diversidad) entre 1995 y 2013 es negativa, alcanzando los valores más bajos en 2013, último resultado de muestreo de fauna ictiológica publicado a la fecha.

En cuanto a la fauna terrestre se refiere, señalar que el puente se ubica en una zona urbana, por tanto este tramo de río es utilizado mayoritariamente por aves y mamíferos como zona de paso, en sus desplazamientos diarios o en sus periodos de migración o dispersión, aunque ninguna de ellas se reproduce en el puente ni en las inmediaciones. No obstante, es importante destacar la función de este tramo de río como corredor faunístico, bien para desplazarse aguas arriba del río o bien acceder a las zonas de estuario, siendo utilizado principalmente por especies de peces, aves y mamíferos.

Entre las especies que pueden utilizar este tramo de río como corredor destaca el Visón europeo *Bisoi europarra* (*Mustela lutreola*), por estar catalogado *en peligro de extinción* a nivel estatal y de la CAPV, e incluido en los anexos II y IV de la Directiva Hábitat. El río Bidasoa está clasificado como Área de interés Especial para su conservación, según su Plan de Gestión aprobado en Gipuzkoa (O.F. 12 de mayo 2004). El tramo de río donde se ubica el puente se encuentra ya fuera de los límites de dicha Área de interés, pero su importancia como corredor radica en que conecta las Islas del Bidasoa – que son área de interés - con Plaiaundi y Jaizubia, enclaves de alto valor para la preservación de este mustélido y de gran valor faunístico en general.

Respecto a las aves que pueden utilizar este tramo del río destacan el Andarríos Chico *Kuliska txikia* (*Actitis hypoleucos*) – catalogado como *rara* en el País Vasco-, Chorlitejo Chico *Txirritxo txikia* (*Charadrius dubius*) – como *vulnerable*-, Martín Pescador *Martin Arrantzalea* (*Alcedo atthis*) – *de interés especial* e incluida en el Anexo I de la Directiva Aves-, Lavandera Blanca *Buztanikara zuria* (*Motacilla alba*), Gaviota Reidora *Antxeta mokogorria* (*Larus ridibundus*), Gaviota patiamarilla *Kaio hankahoria* (*Larus michahellis*), Garceta Común *Lertxunto txikia* (*Egretta garzetta*), Garza real *Lertxun hauskara* (*Ardea cinerea*), Ánade azulón *Basahatea* (*Anas platyrhynchos*) o el Cormorán grande *Ubarroi handia* (*Phalacrocorax carbo*), entre otros.

2.1.6. ESPACIOS PROTEGIDOS

El ámbito de estudio coincide con el extremo sur del espacio FR7212013 Estuaire de la Bidassoa et Baie de Fontarabie, y se encuentra en la proximidad de los espacios FR7200774 Baie de Chingoudy, ES0000243 Txingudi y ES2120018 Txingudi-Bidasoa (ver ilustración siguiente).

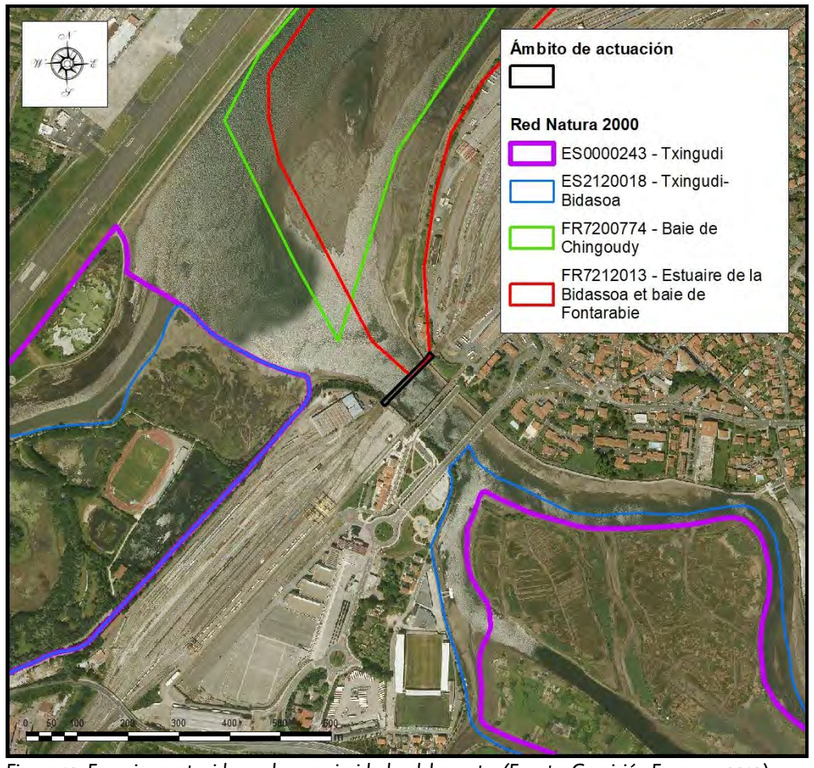


Figura 10. Espacios protegidos en las proximidades del puente. (Fuente: Comisión Europea, 2010)

Todos esto espacios están incluidos en la Red Natura 2000, cuyo objetivo es garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales de interés comunitario y de los hábitats de las especies de interés comunitario.

En el Anexo 2.- EVALUACIÓN ADECUADA DE LAS POSIBLES AFECCIONES DEL PROYECTO A LA RED NATURA 2000, se detallan los elementos de interés de estos 4 espacios.

2.1.7. ATMÓSFERA

Siguiendo la zonificación de Gobierno Vasco, el ámbito de estudio se enmarca en la zon de Donostialdea, donde en la actualidad se cuenta con 10 estaciones para el control de la calidad atmosférica, siendo la estación más cercana del ámbito de estudio la de Irun, calle de la Aduana, 28.

Según el último informe anual de la calidad del aire de la CAPV (año 2016), de Red de Control de Calidad del Aire de la CAPV perteneciente a Gobierno Vasco. Departamento de Medio Ambiente, Política Territorial y Vivienda, los niveles de SO_2, NO_2, partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$), CO, O_3, benceno y metales pesados se encuentra por debajo de los límites de calidad del aire.

2.1.8. EROSIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El ámbito de intervención se encuadra en un paisaje urbano sobre fondo plano de domino estuarino. Las aguas de la ría del Bidasoa constituyen un agente erosivo de primera magnitud aunque en el ámbito de estudio, el encauzamiento de la ría limita la erosión en las márgenes y la limita a los fenómenos de arrastres de sedimentos en función de las corrientes fluviales y de las mareas.

En cuanto al paisaje de la zona, se trata de un paisaje profundamente influenciado por la acción humana, si bien la presencia de la masa de agua de la ría del Bidasoa y de las islas, aporta naturalidad y enriquece la diversidad paisajística, marcando claros contrastes con el área urbana circundante y los puentes que cruzan la ría.

La tipología de las viviendas en ambos flancos del río es diferente, en la zona francesa dominan viviendas de poca altura, con su zona ajardinada privada, mientras que en la zona de Irún es generalizada la presencia de bloques de viviendas de varias alturas. Se puede concluir que se trata de un paisaje con calidad visual media y fragilidad visual alta, debido al entorno urbano y al intenso tránsito de vehículos que soportan los puentes que cruzan la ría, lo que aporta un elevado número de observadores, junto con la pasarela peatona en ribera derecha, muy transitada por peatones y ciclistas.

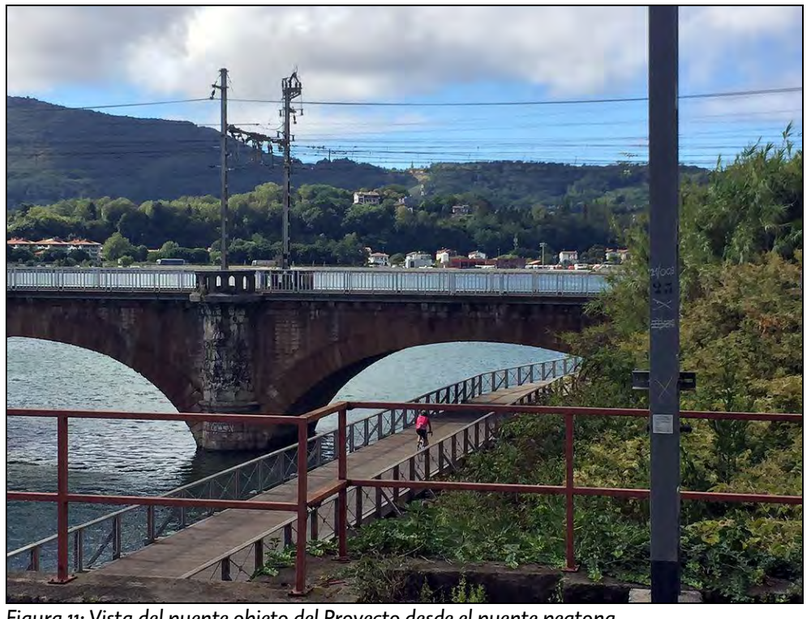


Figura 11: Vista del puente objeto del Proyecto desde el puente peatona

2.1.9. PATRIMONIO CULTURAL

En la zona donde se prevé intervenir no se localiza ningún elemento o zona arqueológica con o sin protección jurídica, ni ningún Bien Inmueble arquitectónico protegido por el Centro de Patrimonio Cultural de Gobierno Vasco, ni incluido en sus listados.

2.1.10. SOCIOECONOMÍA

El puente intervenido une las instalaciones ferroviarias de Hendaya con las de Irún, por lo que a proximidad del ámbito de actuación sólo se encuentran edificios ligados a las estaciones de Irún y de Hendaya.

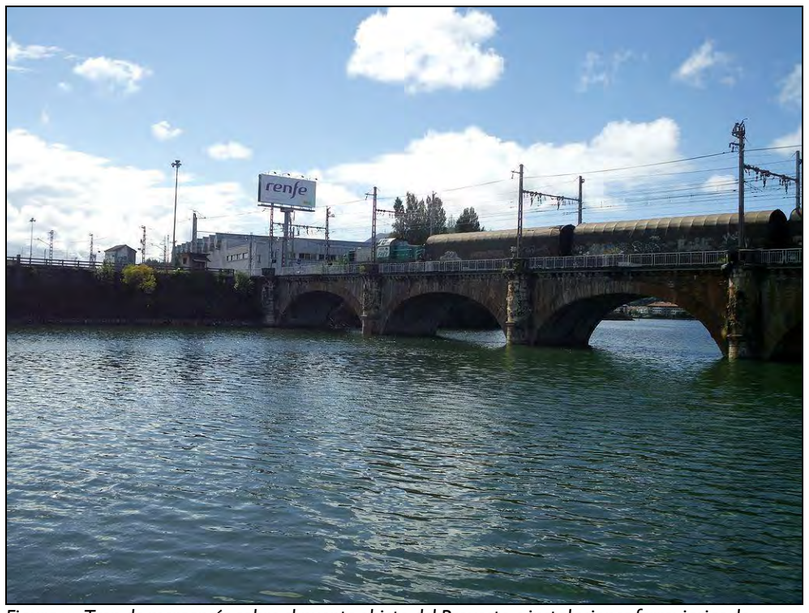


Figura 12. Tren de mercancía sobre el puente objeto del Proyecto e instalaciones ferroviarias de RENFE

Hendaya o Hendaye en francés y Hendaia en euskara, es un municipio francés ubicado en el sur del departamento de Pirineos Atlánticos, junto a la frontera con España y a 21 km de San Sebastián. La superficie total del municipio se eleva en 7,95 km², y el número de habitante en 2014 era de 16.783.

Los grandes ejes económicos de la ciudad de Hendaya son:

- La economía transfronteriza; que consiste en servicios del Estado Francés (SNCF, Aduanas, etc.),
- El turismo; que representa 16% de los ingresos del municipio. La oficina de turismo de la ciudad acoge a 80.000 visitantes al año, su centro de talasoterapia es famoso en toda la región y posé el tercer puerto deportivo de Aquitania.
- Los parques de actividad económica; incluyendo al parque de Joncaux, principalmente dedicado a las actividades industriales y comerciales, y el parque de Dorrondeguy, que acoge a actividades artesanales.

Irun (en español Irún), segunda ciudad más poblada de la provincia de Gipuzkoa, es un municipio fronterizo con Francia. Es la mayor población de la aglomeración urbana situada en el estuario del Bidasoa conocida como «Bahía de Txingudi», formada por las localidades de Irún, Hendaya y Hondaribia.

La economía de la ciudad se fundamenta en su privilegiada situación entre Francia y España. Su situación fronteriza le confiere una importancia indudable como nudo comercial, ferroviario, carretero y logístico. La presencia industrial más destacada en el municipio la constituye la empresa Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles (CAF).

En término de uso, dada la característica del Proyecto, cobra especial importancia los usos ligados al agua. Éstos son esencialmente:

- La navegación fluvial,
- La pesca,
- El ocio,
- Las captaciones.

2.1.11. PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS EXISTENTES

La permeabilidad territorial en las zonas cercanas a la zona de actuación está asegurada para peatones y vehículos por el Puente de Santiago sobre la ría del Bidasoa.

El puente peatonal paralelo al primero se encuentra actualmente cerrado al público por la realización próxima de obras de reparación del puente (septiembre de 2017).

Debido a esta misma obra, el tráfico de barcos en la ría está prohibido en la actualidad.

En cambio sí que está permitido el uso de la pasarela en margen derecha para peatones y ciclistas.

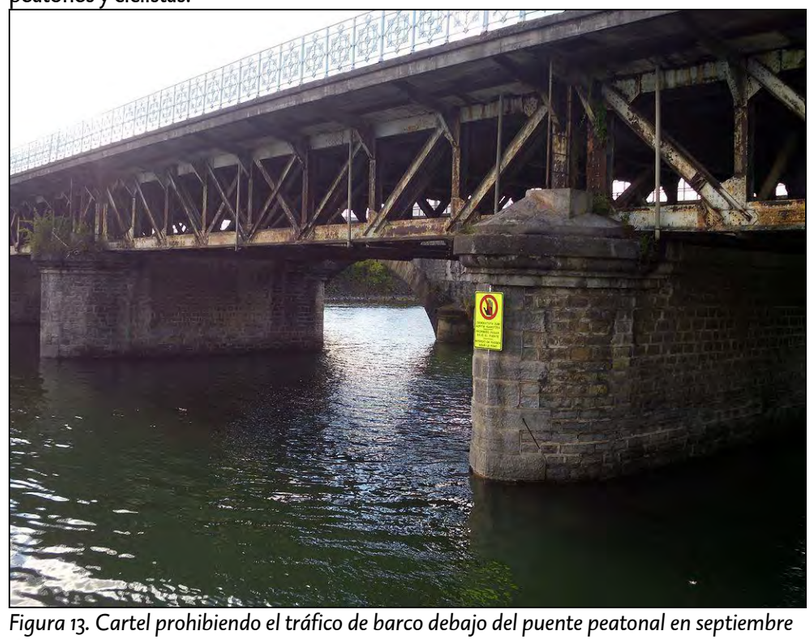


Figura 13. Cartel prohibiendo el tráfico de barco debajo del puente peatonal en septiembre de 2017

Dado las características del Proyecto, la permeabilidad territorial entre los municipios de Hendaya y de Irun no se verá afectada para peatones. Tampoco se prevé ningún condicionante para el tránsito fluvial de embarcaciones durante las obas.

El tráfico de trenes sobre el puente se mantendrá sin condicionantes durante toda la fase de obras.

Otros servicios existentes en el propio puente, como es el tendido eléctrico, no tendrán afección alguna por el presente proyecto.

2.1.12. CLIMA

El área se caracteriza por un clima oceánico de tipo marítimo templado húmedo, con inviernos poco fríos y veranos suaves. El régimen de humedad es tal, que todos los meses tienen características húmedas, excepto algún mes al año en que la humedad es intermedia.

Según los valores normales y estadísticos recogidos en el Observatorio Meteorológico de San Sebastián "Igeldo" entre 1961-1990 (serie completa), que a efectos de estudio ambiental se considera el más representativo, la **temperatura** media para el intervalo 1961-1990 en la zona de estudio es de 13,0 °C. Respecto a las temperaturas mínimas medias, enero es el mes más frío de la serie con 5,3 °C de media y agosto el más cálido con 15,5 °C. La temperatura mínima más baja fue observada en enero de 1985 con –10,0 °C y la máxima más alta en julio de 1975 con 38 °C.

La zona de estudio se halla ubicada en una de las franjas geográficas que tiene uno de los **valores pluviométricos** más altos de Europa, siendo prácticamente todas sus precipitaciones en forma de lluvia.

La media anual para el periodo estimado es de 1.581,1 mm. El reparto de lluvias es bastante regular, con máximos en los meses invernales y mínimos desde junio a septiembre, sin que exista una estación seca. De todos los meses, julio es el más seco con una media de 78,6 mm de precipitación y noviembre el más húmedo con 175,4 mm.

2.1.13. SITUACIÓN FÓNICA

A nivel de normativa, el municipio de Irún dispone de una Ordenanza Municipal de ruidos y vibraciones (27-10-04).

Según el mapa de ruido del municipio de Irun aprobado definitivamente en diciembre de 2016, en el ámbito afectado por el proyecto no se detectan conflictos con los niveles de ruido establecidos en la Ordenanza municipal y en la legislación vigente (DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco, Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y Reales Decretos de desarrollo de la Ley 37/2003).

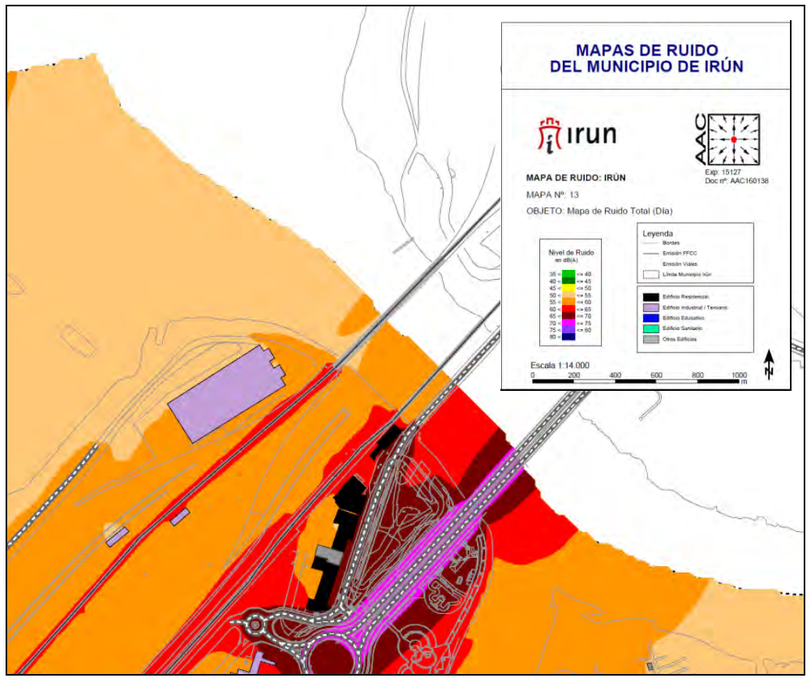


Figura 14. Mapa de ruido del Municipio de Irun. Ruido total Día.

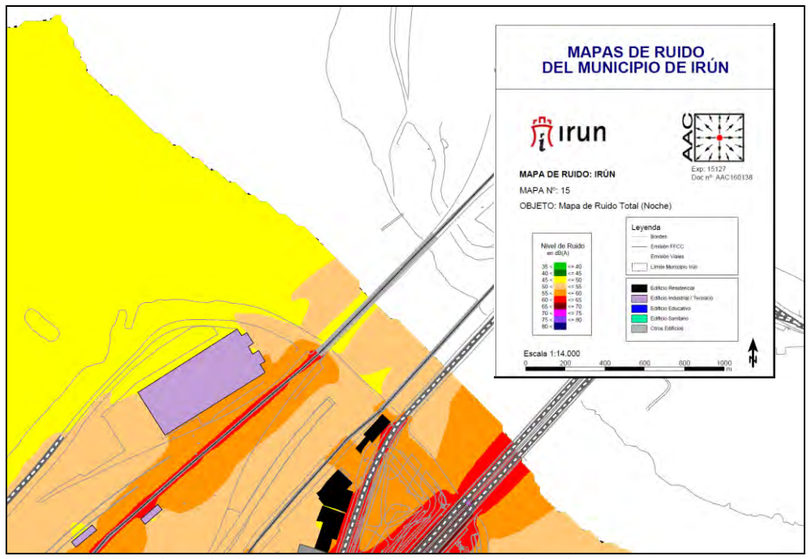


Figura 15. Mapa de ruido del Municipio de Irun. Ruido total Noche.

2.2. CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO

Los elementos auxiliares de carácter temporal, como son instalaciones auxiliares (parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de obra, etc.), se deberán ubicar en las zonas de menor valor ambiental. Del mismo modo, debe tratarse de no afectar áreas con suelos de alta capacidad agrícola, localizados sobre acuíferos permeables, cauces superficiales, zonas con especies vulnerables de flora o fauna, áreas de protección arqueológica, vías pecuarias, etc.

Para la localización de los elementos auxiliares de carácter temporal se ha realizado una clasificación del territorio en función de sus valores ambientales y su capacidad de acogida con el objeto de evitar la afección de aquellos elementos de mayor interés.

La clasificación del territorio para los elementos auxiliares, se representa en el plano 1 "Clasificación del territorio" a escala 1.1.000.

Se definen a continuación tres categorías que delimitan diferentes zonas territoriales, con distinta capacidad de acogida para albergar las actuaciones auxiliares inherentes al Proyecto.

2.2.1. Zonas excluidas

Incluyen las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental (**espacios naturales protegidos**, catalogados, inventariados o propuestos para su protección, **hábitats naturales de interés comunitario prioritario**, los biotopos singulares o de interés para la adecuada conservación de fauna sensible o significativa, las formaciones de vegetación singular, **los márgenes de cursos de agua**, las márgenes de lagunas y zonas húmedas, las zonas con riesgo de inundación, acuíferos vulnerables, áreas de recarga y los terrenos de alta permeabilidad, el entorno de áreas habitadas, las zonas de concentración de yacimientos arqueológicos y paleontológicos, y todas aquellas zonas de alto valor ecológico, paisajístico, cultural, agrológico o socioeconómico).

Los principales elementos de exclusión en la zona de estudio son:

- FR7212013 - Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarabie
- Hábitat de interés comunitario 1130 - Estuarios
- Márgenes del estuario de la Bidasoa, con la excepción de una pequeña superficie contigua al puente, clasificada como restringida, en la que se permite únicamente la instalación de un pontón temporal para la balsa de acceso al puente.

En estas zonas se prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de materiales, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra y autorizado por el mismo. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales. Dado las características del Proyecto, se permite el empleo de balsas flotantes en la zona excluida.

2.2.2. Zonas restringidas

Son las áreas de cierto valor ambiental de conservación deseable. En estas áreas solo se admite la localización de instalaciones al servicio de las obras, con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de estas, restituyendo al terreno sus condiciones originales tanto topográficas como de cubierta vegetal. Estas zonas se incluirán dentro de las labores del proyecto de restauración ecológica y paisajística.

Dentro de esta categoría se ha incluido la siguiente zona:

- Zonas urbanas
- Puentes
- pequeña superficie de la margen derecha contigua al puente, en la que se permite únicamente la instalación de un pontón temporal para la balsa de acceso al puente.

2.2.3. Zonas admisibles

Son las áreas del territorio con menores méritos de conservación. Es en estas zonas donde se podrán localizar aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características tengan un carácter permanente.

Quedan dentro de esta categoría los terrenos que no pertenecen a las categorías excluidas y restringidas, esencialmente terrenos pertenecientes a ADIF y SNCF ubicados fuera de las márgenes del estuario de la Bidasoa.

3. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LAS ACCIONES DEL PROYECTO

El Anejo de Integración Ambiental es un documento técnico de carácter interdisciplinar que identifica, describe y valora los efectos notables que sobre los distintos elementos del medio ambiente genera la construcción y explotación de una determinada actividad. Se trata pues, de un documento que intenta presentar la realidad objetiva, para conocer en qué medida repercutirá sobre el entorno la puesta en marcha de un determinado proyecto, por lo que constituye una herramienta para prevenir las posibles alteraciones.

Tal y como indica el *Real Decreto1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental*, "la identificación de los impactos derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto."

Como **metodología de evaluación de impactos,** el *Real Decreto 1131/1388*, en su Anexo I, considera una serie de cualidades o atributos de tipo cualitativo para la caracterización de cada uno de los impactos:

- **Signo:** Hace alusión al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Existe también la posibilidad de que el signo de un impacto sea de carácter previsible pero difícil de determinar sin estudios específicos.
- **Duración:** Diferencia entre impactos temporales o permanentes.
- **Sinergia:** Este atributo contempla el refuerzo de dos o más efectos simples, de manera que cada impacto podrá ser simple, acumulativo o sinérgico.
- **Tipo de acción:** Este atributo se refiere a la relación causa efecto, es decir la forma de manifestarse un determinado efecto sobre un factor debido a una acción. Se contemplan impactos de efecto directo o indirecto.
- **Reversibilidad**: Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales una vez que la acción deja de actuar sobre el medio, de manera que cada impacto podrá ser reversible o irreversible.
- **Recuperabilidad**: Este atributo hace referencia a la posibilidad de reconstrucción total o parcial de un determinado factor una vez que haya cesado la acción, mediante la introducción de medidas correctoras. En función de esto tendremos impactos recuperables o irrecuperables.
- **Aparición:** Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea un impacto periódico o irregular.
- **Permanencia:** Contempla la permanencia del impacto, que podrá ser continuo o discontinuo.
- **Carácter del impacto:** Se incluyen los siguientes conceptos:
  - Impacto Ambiental Compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras ni correctoras.
  - Impacto Ambiental Moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y que en la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
  - Impacto Ambiental Severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período dilatado de tiempo.
  - Impacto Ambiental Crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso adoptando medidas protectoras o correctoras.

Se ha realizado una interpretación de estas categorías prestando especial atención a la posibilidad o necesidad de adecuación de medidas correctoras o protectoras respecto a cada impacto concreto.

- **Magnitud del impacto:** En este punto se recoge la valoración de la magnitud o importancia del impacto, al margen de la posibilidad o no de diseñar y aplicar medidas correctoras o protectoras. En función de la diferencia entre el estado preoperacional de cada una de las variables del medio afectadas y el estado de las mismas después de la actuación, y siempre teniendo en cuenta las medidas correctoras aplicadas y el desarrollo del programa de supervisión, se incluirán en alguna de las siguientes categorías:
  - No significativo
  - Poco Significativo
  - Significativo
  - Muy significativo

Una vez identificados y descritos cada uno de los elementos del medio en el que se va a desarrollar este proyecto, así como las principales actuaciones del proyecto que podrán tener repercusión ambiental, se ha realizado la siguiente caracterización y valoración de impactos:

3.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Debido a la sencillez del proyecto y a los cuidados en el desarrollo de los trabajos (ver apartado 1.2. Descripción del Proyecto), son pocos los impactos identificados, y éstos son de baja magnitud.

Al final del apartado se adjunta una matriz de identificación de impactos. Mediante esta matriz se puede visualizar las interrelaciones entre agentes de impactos y componentes del medio. Donde hay interrelación habrá un impacto que será descrito en un apartado posterior.

3.1.1. FASE DE OBRA

3.1.1.1. Ocupación del espacio por elementos de la obra y acopios

Será necesaria la creación de una instalación auxiliar en la margen izquierda de la ría, junto al estribo 2 (Irún). Supondrá una ocupación del suelo y una modificación temporal del paisaje.

Las interacciones con las distintas variables del medio serán temporales, y causadas principalmente por los acopios temporales de escombros del puente, ubicación de casetas de obra, depósitos de materiales, etc.

La ocupación de suelo supone una pérdida de la capacidad productiva mínima, pues se ubicarán estas instalaciones sobre terreno asfaltado, una disminución de la calidad del hábitat faunístico por presencia de elementos ajenos al medio y la modificación del paisaje.

El traslado del material a la zona de actuación con ayuda de una pontona conlleva un aumento de riesgo de afección a la calidad de las aguas, principalmente por aumento del riesgo de vertidos. Además, se provocan molestias a la fauna.

Por otra parte, se producirá una ocupación permanente del DPMT como consecuencia de la construcción de la manta de escollera alrededor de las pilas nº2 y 3.

3.1.1.2. Cajeado y extracción de limos

Se realizará el cajeado de una banda de una profundidad de 12 cm en las bóvedas a reparar, con picado mecánico. Esta actuación supone una afección sobre la calidad de las aguas por incremento de sólidos, a la vez que supondrá una afección sobre el paisaje.

Las extracciones de limos y materiales sueltos del interior del recinto delimitado alrededor de las pilas 2 y 3 conllevan un aumento de sólidos en suspensión en las aguas.

Adicionalmente, las actuaciones en torno a ellas pueden suponer la eliminación directa de fauna, afectando principalmente a las especies que presentan una menor capacidad de movimientos, como son los invertebrados bentónicos.

Se producirá también una disminución de la calidad del hábitat para la fauna al producirse molestias.

3.1.1.3. Cimentación de las pilas y proyección de hormigón en las bóvedas

La cimentación de las pilas 2 y 3, y la proyección de hormigón en las bóvedas podrán producir una afección sobre la calidad de las aguas por incremento de sólidos en suspensión y aumento del riesgo de contaminación.

A su vez, este aumento de riesgo de contaminación del agua puede suponer una afección al hábitat de la fauna, y en particular de la fauna acuática.

3.1.1.4. Reparación de los paramentos de fábrica

Las actividades que se incluyen en este apartado y que pueden producir impactos ambientales son las siguientes:

- Eliminación de la vegetación vascular, así como algas , musgos y líquenes
- Limpieza de los paramentos con agua nebulizada
- Eliminación de barras y elementos metálicos oxidados, con recuperación de los elementos eliminados
- Inyección de fisuras
- Tratamiento de escudos
- Reconstrucción de balaustradas
- Taladros en zonas reparadas con cemento Portland
- Eliminación del rejuntado con cemento Portland en las zonas deterioradas
- Ejecución de drenajes estéticos en las bóvedas
- Reconstrucción de piezas
- Rejuntado de las piezas de fábrica
- Consolidación e hidrofugación de la superficie de fábrica

Dichas actuaciones pueden suponer riesgos para la calidad de las aguas por el posible vertido de sustancias, agua turbia, o sólidos en general.

3.1.1.5. Presencia y funcionamiento de maquinaria

La presencia y el funcionamiento de la maquinaria suponen la disminución de la calidad de las aguas, principalmente por aumento de sólidos en suspensión y un aumento del riesgo de vertidos, y una disminución de la calidad del hábitat humano por emisión de polvo y otras partículas, y por aumento del nivel sonoro.

Además, se provocan molestias a la fauna por ruido y una afección sobre el paisaje, debido a la presencia de maquinaria.

3.1.1.6. Generación de residuos

Los residuos producidos serán inertes y asimilables a los residuos sólidos urbanos, así como residuos peligrosos (aceite procedente del mantenimiento de la maquinaria, herbicidas, acril-silicona).

De no gestionar adecuadamente estos residuos pueden verse afectados la calidad de las aguas y el suelo, y puede interrelacionar también con la calidad del paisaje.

3.1.1.7. Vertidos accidentales

El uso y mantenimiento de maquinaria supone un riesgo de vertidos accidentales de aceites y otros hidrocarburos, que en caso de ocurrencia supondrá un riesgo de contaminación de las aguas y de los suelos. Así mismo, pueden ocurrir otro tipo de vertidos, menos probables, durante la manipulación de materias primas.

El empleo de sustancias contaminantes para el tratamiento de las superficies de fábrica podría generar también vertidos accidentales.

A continuación se exponen las sustancias empleadas para el tratamiento de la fábrica y eliminación de la vegetación, así como las cantidades empleadas teniendo en cuenta la concentración de los agentes principales y los rendimientos durante el proceso de construcción. Se realiza además una estimación de los posibles vertidos accidentales generados, correspondiente a un 10 % de las cantidades totales empleadas:

Triazina
175 g/kg = 175 g agente agresivo/litro de disolución aproximadamente
Proporción de disolución: 0,05 l / m² de superficie tratada
Superficie: 1.164,63 m²
TOTAL: 0,05 x 1.164,63 = 58,23 l (disolvente + agente agresivo) →57,05 x 175 g = 10.190,5 g = 10 kg de agente agresivo
RESIDUO (10% del total): 0,10 x 10 = **1 kg de agente agresivo**

Microbiocida:
Proporción de disolución: 0.07 l/m² de superficie tratada
Superficie: 1.164,63 m²
TOTAL: 0,07 x 1.164,63 = 81,52 l de disolución x 175 g = 14.266 g = 14,27 kg ≈ **14 kg de agente agresivo**
RESIDUO (10% del total): 0,10 x 14 = **1,4 kg de agente agresivo**

A la vista de las cantidades estimadas, la afección a la calidad de las aguas o al fondo marino es relativamente reducida, teniendo en cuenta el volumen de aguas del Bidasoa así como la influencia de las mareas que originan una gran capacidad de dilución.

Se emplearán además ésteres silícicos para la consolidación de los escudos y boquillas que pueden también generar vertidos a las aguas, sin embargo y al igual que ocurre con los herbicidas, la cantidad de vertido es muy reducida.

3.1.1.8. Cambio climático

La repercusión de las obras sobre el cambio climático será irrelevante

3.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

3.1.2.1. Ocupación del espacio por la escollera de las pilas P2 y P3

La permanencia de la escollera en la base de la Pila P2 y Pila P3 implicará una alteración permanente de la hidrodinámica del entorno y una ocupación permanente del Dominio Público Marítimo Terrestre.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

	COMPONENTES DEL ENTORNO	NATURALÍSTICOS								ESTÉTICO CULTURALES		HÁBITAT HUMANO	
	AGENTES /ACCIONES DEL PROYECTO	HIDRODINÁMICA	CALIDAD DE LAS AGUAS	DPMT	SUELOS Y VEGETACIÓN NATURAL	HÁBITAT DE INTERÉS	FAUNA	HÁBITAT PARA LA FAUNA	ESPACIOS PROTEGIDOS	PAISAJE	PATRIMONIO	HÁBITAT HUMANO	PERMEABILIDAD DEL TERRITORIO
FASE DE OBRAS	Ocupación del espacio por elementos de la obra, acopios y accesos temporales	●	●	●	●	●		●	●	●			●
	Cajeado y extracciones de limos		●			●	●	●		●			
	Cimentación de la pila y proyección de mortero en la bóveda		●		●	●		●		●		●	●
	Presencia y funcionamiento de maquinaria		●	●	●	●		●		●		●	●
	Generación de residuos		●			●		●		●			
	Riesgo de vertidos accidentales		●			●		●	●				
FASE DE EXPLOTACIÓN	Ocupación del espacio por la escollera entorno a la pila P2 y P3	●		●									

3.2. CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

3.2.1. Alteraciones hidrodinámicas

Las incidencias sobre los flujos superficiales acaecen con motivo de las obras de reparación de la socavación en la pila P2 y la pila 3, de la colocación de un recinto de sacos de arena rodeando la zona a reparar.

El impacto en los flujos superficiales proviene de la instalación de un recinto de sacos de arena que rodea el área a reparar durante el trabajo de reparación de las baterías P2 y P3. Estos son impactos directos y temporales.

Según Artelia (2019) durante la **fase de obras**, en caso de inundaciones de periodo de retorno de 5 años, La incidencia hidráulica de la fase de trabajo permite satisfacer las tensiones hidráulicas establecidas para inundaciones de períodos de retorno menores o iguales a 5 años. Para un período de retorno menor o igual a 5 años, el impacto hidráulico es una reducción del orden de 1 a 3 cm ubicado hasta 90 metros aguas arriba del puente ferroviario.

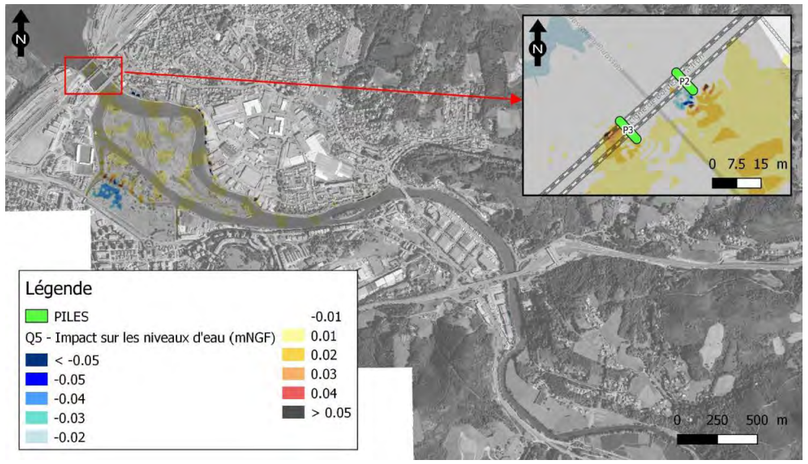


Figura 16. Impactos sobre los niveles de agua

Para evitar este impacto, se establecen medidas preventivas como realizar las obras en periodo de estiaje entre julio y septiembre para evitar los riesgos de crecidas y la necesidad de comprobar la capacidad de actuación rápida por parte de la empresa contratada, tanto de día como de noche, para recoger las instalaciones de la obra en caso de crecida consecutiva a una tormenta o un fenómeno lluvioso de gran amplitud.

Se evitará trabajar en el mes de junio, por ser el más desfavorable.

En **fase de explotación**, la existencia de las escolleras entorno a las pilas P2 y P3 conllevará un impacto permanente sobre las características hidrodinámicas del estuario que se manifestará durante crecidas centenarias (periodo de retorno de 100 años) o durante episodios marítimos.

El aumento del nivel de crecida relacionado con la colocación de las piedras alrededor de las pilas P2 y P3 es inferior a 2 cm en las áreas sensibles más cercanas (centro de Hendaya e Irún) para la inundación por evento fluvial de un período de retorno de 100 años. Cabe señalar que esta altura corresponde a la precisión del modelo.

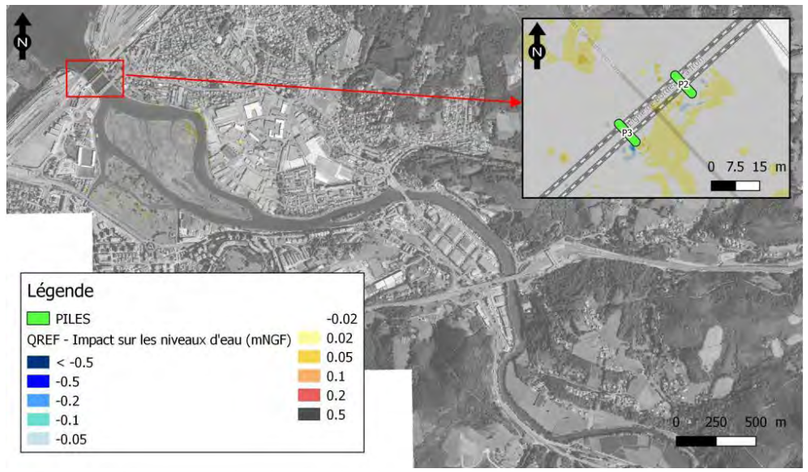


Figura 17. Impactos sobre los niveles de agua (mNGF)
Inundación por evento fluvial con período de retorno de 100 años

El aumento del nivel de crecida es inferior a 2 cm en las áreas de estaca más cercanas (centro de Hendaya e Irún) para la inundación marítima de cien años probada, que corresponde a la precisión del modelo.

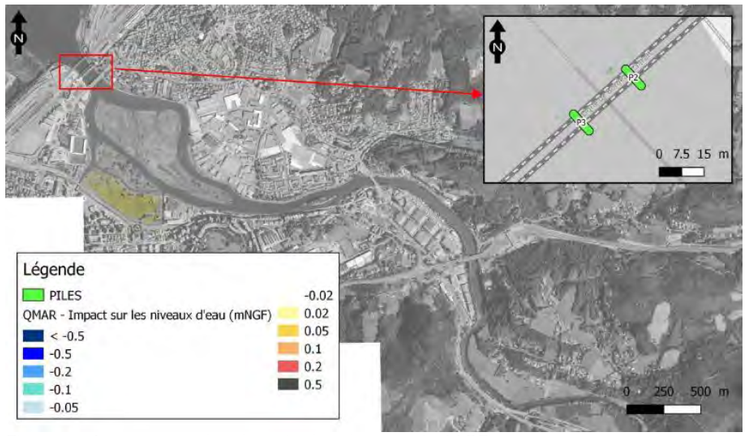


Figura 17. Impactos sobre los niveles de agua (mNGF)
Inundación por evento marítimo con período de retorno de 100 años

El aumento del nivel de crecida es inferior a 2 cm en las zonas clave más cercanas (centro urbano de Hendaya y de Irun) y el efecto se concentra en la zona de Osinbiribil..

En conclusión, el impacto de las obras hidráulicas es centimétrico.
Es probable que el nivel del agua de la inundación de 100 años aumente respecto al estado actual en un máximo de 3 cm, en el área del parque del paseo marítimo en la margen izquierda.

El aumento es inferior a 2 cm en las áreas sensibles más cercanas (centro de Hendaya e Irún) para la inundación marítima de cien años probada, que corresponde a la precisión del modelo.

Se trata de un impacto generado en fase de obras y que se mantiene en fase de explotación, de carácter negativo, simple, directo, temporal, reversible, recuperable, continuo, y compatible, ya que se no se proponen medidas preventiva o correctoras. La magnitud se ha considerado poco significativa dado que la zona principalmente afectada es una zona inundable que se pretende recuperar para el ecosistema estuario por lo que un aumento de nivel de las crecidas no le afectará negativamente.

3.2.2. Disminución de la calidad de las aguas superficiales

Las actuaciones previstas, y en particular las que se desarrollan dentro del agua, podrían suponer una disminución de la calidad de las aguas superficiales por contaminación. Estas alteraciones se traducen básicamente en:

- Posible contaminación asociada a restos, reboses o lavados de hormigones u otras sustancias contaminantes empleadas en las operaciones de obra.
- Posible contaminación asociada a las operaciones de limpieza con agua a presión; así como de otras operaciones de limpiezas.
- Alteración del fondo sedimentario por caída de materiales, contaminantes y no contaminantes, procedentes de procesos como los señalados en los epígrafes anteriores y, específicamente, desmontajes, picados y cortes, saneos mecánicos, etc.

Asociado al primero de los supuestos, puede producirse una elevación sustancial de los niveles de pH que pueden llegar a alcanzar niveles que impliquen mortalidad de fauna próxima al punto de vertido.

Lo mismo puede llegar a ocurrir en el segundo de los supuestos, si bien es más presumible en este caso una alteración asociada al aporte de materiales gruesos a las aguas, así como otros sólidos de granulometría fina que se suspenderían en la columna de agua, con la consiguiente generación de una pluma de turbidez que, tras su transporte por las corrientes, terminaría depositando los materiales suspendidos en el entorno de la obra.

Tanto en el primero como en el segundo de los casos, la alteración de las aguas sería trasladada, por efecto de las corrientes y mareas, hacia ámbitos alejados del puente que podrían acoger elementos y/o componentes de gran sensibilidad y valor ambiental.

Por último, cualquier material sólido que alcance el fondo sedimentario, además de poder suponer una fuente de contaminación difusa en caso de que este compuesto por materiales contaminantes degradables por el medio; también supone una alteración física del lecho sedimentario que, por efecto de las mareas y corrientes, puede ser trasladada hacia ámbitos alejados del puente y de mayor sensibilidad ambiental.

Pese a ello y para todos los supuestos, cabe considerar la notable diferencia de escala entre el posible volumen de material aportado al medio y el volumen y dinámica del propio punto de actuación, ya que existe un importante grado de dilución debido a que está sometido a la acción de las mareas y al importante caudal del Bidasoa.

En todo caso, dada la situación de la obra, se plantea la necesidad de adoptar medidas de prevención, corrección y control tendentes tanto a evitar las situaciones generadoras del impacto, como a su control y corrección hasta niveles claramente asumibles por el medio en caso de que fuera preciso.

Se trata de un impacto generado en fase de obras, de carácter negativo, simple, directo, temporal, reversible, recuperable, discontinuo, y moderado, ya que se ponen en marcha medidas protectoras, tales como el cuidado en el desarrollo de las obras, el control visual del estado de las aguas o disponer de un sistema de retención de hidrocarburos. La magnitud se ha considerado poco significativa dadas las características del proyecto, la escasa envergadura de las actuaciones y las características del medio.

En fase de explotación, no se contempla la persistencia de ningún tipo de impacto nuevo respecto a la situación preoperacional.

3.2.3. Afección al Dominio Público Marítimo Terrestre

Las instalaciones auxiliares se ubican en Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), por lo que se producirá la ocupación de una pequeña superficie del Dominio. Concretamente las superficies ocupadas son:

- Superficie de ocupación en planta del andamio bajo los vanos: 188 m² en cada vano.
- Pontona principal para acopios junto a la zona de actuación: 476 m²
- Pontona secundaria para transporte de material hasta la zona de actuación: 23 m²
- Embarcación neumática auxiliar: 18 m²
- Zona de escollera definitiva: 172 m² para la pila 2, y 167 m² para la pila 3.
- Zona de acopio prevista para escollera: 490 m²

Todas estas ocupaciones son temporales, con la excepción de los 339 m² de la zona de escollera definitiva.

La afección al DPMT es un impacto de carácter negativo, directo, simple, temporal y permanente en caso de la escollera, reversible, recuperable, discontinuo y continuo para la escollera y moderado, ya que son de aplicación medidas protectoras, tales como que se asegurará que la ocupación temporal de la zona de obras se restringe a la mínima necesaria. Además, al terminar los trabajos se realizará una inspección para garantizar el correcto estado del DPMT en el ámbito de las obras.

La magnitud se ha considerado poco significativa dadas las características del proyecto, un obra de escasa entidad, y que se trata de un uso permitido por la ley de Costas que regula los usos en DPMT.

3.2.4. Afección a suelos y vegetación natural

Dadas las características del Proyecto y de la zona afectada, no se producirá afección ninguna a los suelos del entorno.

En cuanto a la vegetación natural, la ejecución del proyecto conllevará la eliminación en fase de obra de la vegetación ruderal ocupando las grietas del puente. En la ribera izquierda, la colocación de un pontón provisional para la balsa de acceso al puente afectará a la vegetación presente en una superficie total de 75 m². La vegetación afectada es un zarzal con algunos arbustos como laurel y cornejo y su interés es muy reducido por lo que no se considera una afección de magnitud elevada.

Figura 18. Vegetación afectada directamente por la colocación temporal del pontón de la balsa de acceso al puente.

Se trata de un impacto de carácter negativo, directo, simple, permanente, reversible, recuperable, discontinuo y compatible, ya no se establecen medidas protectoras. La magnitud se ha considerado no significativa dada la ausencia de interés de la vegetación afectada.

En fase de explotación, el estudio hidráulico realizado en el marco de la tramitación en Francia del proyecto apunta a un ligero aumento del nivel de crecidas centenarias en la zona de Osinbiribil, lo que conllevaría un efecto indirecto sobre la vegetación de la zona. Cabe señalar que según el Plan Director de Txingudi (Gobierno Vasco, 2016), la zona de Osinbiribil posee vocación para constituir el principal espacio de acogida de la visitas a las marismas de Txingudi y apreciar su interés medio ambiental, salvando de una presión excesiva otros espacios más sensibles como Plaiaundi. Por ello, la consecuencia de la ligera elevación de la exposición a crecidas excepcionales sobre la vegetación se considera poco relevante ya que la tendencia de la gestión de la zona en los últimos años es precisamente aumentar el grado de humedad del enclave, para facilitar su colonización por especies características de la marisma.

Por lo tanto, en fase de explotación, el impacto se caracteriza como negativo, indirecto, simple, permanente, reversible, recuperable, continuo y compatible, ya no se establecen medidas protectoras. La magnitud se ha considerado no significativa dado que las consecuencias sobre la vegetación van en el mismo sentido que la gestión conservacionista del enclave.

3.2.5. Afección a los hábitats de interés comunitario

El tipo de hábitat "1130 Estuario" se podrá ver afectado por la disminución de la calidad de las aguas superficiales, afección que está condicionada al reducido volumen de agentes contaminantes y al elevado grado de dilución de los mismos, y por ocupación permanente por parte de la escollera de las pilas nº2 y nº3.

Se trata de un impacto generado en fase de obras, de carácter negativo, simple, indirecto, temporal y permanente en caso de la escollera, reversible, recuperable, discontinuo y continuo en caso de la escollera, y moderado, ya que se ponen en marcha medidas protectoras, tales como el cuidado en el desarrollo de las obras, el control visual de estado de las aguas o disponer de un sistema de retención de hidrocarburos. La magnitud se ha considerado poco significativa, dadas las características del proyecto y las características del estuario del Bidasoa.

3.2.6. Afección directa a la fauna

Esta afección se entiende como la eliminación directa de ejemplares de cualquier tipo de especie de fauna silvestre, como consecuencia del presente proyecto.

Se considera que se generará una afección directa sobre la fauna durante la fase de obras, y será consecuencia principalmente de los trabajos que se desarrollan en el cauce del Bidasoa (reparación de las pilas 2 y 3).

En cuanto a las especies faunísticas se refiere, sólo se verán afectadas especies comunes, principalmente para aquellas especies que presentan una menor capacidad de movimientos, como son los invertebrados bénticos. Los grupos con mayos capacidad de movimiento podrán huir a zonas aledañas más tranquilas.

El impacto sobre la fauna se genera durante la fase de obras, y es de carácter negativo, temporal, acumulativo, directo, irreversible ya que los individuos eliminados no podrán ser restituidos, recuperable, continuo y compatible.

La magnitud del impacto se considera poco significativa, puesto que sólo afectan especies comunes y en una superficie muy reducida.

3.2.7. Disminución de la calidad del hábitat para la fauna

La afección a la calidad del hábitat se entiende como el conjunto de efectos del proyecto que pueden tener una repercusión indirecta sobre las especies y poblaciones de fauna silvestre presentes en la zona, en especial sobre las ligadas estrictamente al río y sus riberas. Además, se producirá una ocupación permanente del cauce como consecuencia de la construcción de las escolleras de las pilas 2 y 3.

En caso de una disminución de la calidad de las aguas superficiales de la masa de aguas de transición del Bidasoa, podría producirse pérdida de la calidad del hábitat acuático, tanto en la zona de actuación como aguas abajo o arriba (en función de las mareas).

Una de las especies de interés más sensibles es el Sábalo, incluida como rara en el Catálogo Vasco – no cuenta con un plan de gestión aprobado- y que sube del mar hacia el río para frezar en primavera, y el Salmón – de interés piscícola-, que puede subir en cualquier mes del año, pero su periodo más sensible es el de freza, en los meses de otoño o comienzos del invierno. No se prevé que las obras proyectadas vayan a impedir los desplazamientos diarios o estacionales de éstas u otras especies, ya que las obras son de poca envergadura y afectan a una reducida parte del cauce.

En el caso de los mamíferos, destaca el Visón europeo, que puede utilizar el tramo de río donde se ubica el puente como corredor, ya que conecta las Islas del Bidasoa – que son área de interés - con Plaiaundi y Jaizubia, enclaves de alto valor para la preservación de este mustélido y de gran valor faunístico en general. El puente no está considerado como área de interés especial y el proyecto no afecta a las riberas, que es por donde se desplaza esta especie de forma preferente, por lo que no se prevé afección a esta especie.

También va a producirse un impacto por la presencia humana en el puente durante las obras, como consecuencia del posible aumento de ruidos en la zona y vibraciones en el agua.

La disminución de la calidad del hábitat para la fauna piscícola, se trata de un impacto de carácter negativo, que se produce en la fase de obras, es sinérgico, temporal y permanente en caso de la escollera, indirecto, reversible, recuperable, discontinuo y moderado, ya que se ponen en marcha medidas protectoras, tales como el cuidado en el desarrollo de las obras, el control visual de estado de las aguas o disponer de un sistema de retención de hidrocarburos. La magnitud se ha considerado poco significativa, dado que la obra es muy localizada en el tiempo y en el espacio y no se afecta a ninguna especie de elevado interés.

3.2.8. Afección a espacios protegidos

El ámbito del proyecto coincide con el extremo sur del espacio FR7212013 Estuaire de la Bidassoa et Baie de Fontarabie, y se encuentra próximo a los espacios FR7200774 Baie de Chingoudy, ES0000243 Txingudi y ES2120018 Txingudi-Bidasoa.

Dado que el proyecto se encuentra muy localizado en el tiempo y en el espacio, y que no se genera ningún impacto de magnitud superior a "poco significativo", con la aplicación de las medidas previstas en el presente Estudio de Integración Ambiental, se considera poco probable que el proyecto conlleve una afección apreciable a los espacios precitados.

En el marco de la tramitación del Proyecto en Francia, el estudio de las Incidencias del Proyecto sobre la Red Natura 2000 concluye que, a reserva de la implementación de las medidas de reducción de impacto establecidas y asumidas en el presente Estudio, no se producirán efectos apreciables sobre la Red Natura 2000 (Artelia, 2019). (ver Anexos 2 y 4).

La afección a los espacios protegidos, se trata de un impacto de carácter negativo, que se produce en la fase de obras, es sinérgico, temporal y permanente para la escollera, indirecto, reversible, recuperable, discontinuo y continuo para la escollera, y moderado ya que se ponen en marcha medidas protectoras, tales como el cuidado en el desarrollo de las obras, el control visual de estado de las aguas o disponer de un sistema de retención de hidrocarburos. La magnitud se ha considerado poco significativa, dado que la obra es muy localizada en el tiempo y en el espacio.

3.2.9.Afección a la calidad del paisaje

Se considera que el impacto sobre el paisaje en fase de obras es el correspondiente a la presencia de los agentes específicos de la construcción, como maquinaria, suciedad en el entorno, depósitos de materiales, etc.

La afección a la calidad del paisaje en fase de obras es un impacto carácter negativo, temporal, acumulativo, directo, continuo, reversible, ya que una vez finalizadas las obras se retornará a la situación inicial, y moderado, ya que se pueden aplicar medidas tales como el cuidado en el desarrollo de las obras o llevar a cabo una limpieza diaria de la zona de actuación. En esta fase se ha considerado un impacto de magnitud poco significativa teniendo en cuenta que se trata de un entorno urbanizado, lo que facilita la mimetización de las actuaciones.

En fase de explotación, se considera que no se produce ningún tipo de afección sobre el paisaje.

3.2.10. Producción de residuos

Durante las obras se generarán una serie de residuos: residuos peligrosos procedentes en su mayor parte del mantenimiento y puesta a punto de la maquinaria (aceite usado, filtros,...), envases vacíos contaminados, productos de reparación y eliminación de vegetación de la fábrica y residuos inertes generados en el cajeo de la bóveda del puente. La importancia de los residuos peligrosos reside principalmente en el riesgo de contaminación potencial que supone su generación y almacenamiento en la obra, hasta el momento de su retirada y gestión por parte de Empresa Autorizada. Por las características de la zona, existe un cierto riesgo de que se vea afectada la calidad de las aguas superficiales en caso de que ocurriese algún vertido o escape accidental. Este riesgo de contaminación podrá minimizarse mediante la correcta manipulación y almacenamiento en obra de los residuos peligrosos.

Los materiales empleados que ocasionarán residuos y los volúmenes aproximados serán los siguientes:

LER	Descripción	Peso (t)	Volumen Aparente (m3)
17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos			
170101	Hormigón	28.28	20.95
17 02 Madera, vidrio y plástico			
170201	Madera	3.89	6.48
170203	Plásticos	1.94	12.96
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)			
170407	Metales mezclados	1.17	0.78
17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje			
170504	Tierras y rocas no contaminadas	26.91	19.22
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	1.67	0.84
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	15.07	7.53
17 09 Otros residuos de construcción y demolición			
170903*	Otros residuos peligrosos	1.94	3.89
170904	Otros residuos de construcción y demolición	3.11	2.07
20 RESIDUOS MUNICIPALES			
20 03 Otros residuos municipales			
200301	Basuras generadas por los operarios	0.39	0.43

La producción de residuos es un impacto que se produce durante la fase de obras, de carácter negativo, temporal, acumulativo, indirecto, reversible, irrecuperable, irregular, discontinuo, y moderado, ya que para garantizar unas condiciones de seguridad y control de la contaminación, será necesario poner en práctica algunas medidas protectoras y correctoras, tales como el correcto tratamiento de los residuos en obra y el cumplimiento de la normativa específica en gestión de residuos.

En cualquier caso, mediante el cumplimiento de las prescripciones y la puesta en marcha de las medidas oportunas de gestión de los residuos, es posible alcanzar una seguridad elevada frente a la contaminación, por lo que se considera que se trata de un impacto de magnitud poco significativa.

3.2.11. Afección al hábitat humano

La ejecución de la obra proyectada va a suponer una serie de molestias a la población que vive en las inmediaciones de la zona de obras.

Estas molestias estarán provocadas por el trasiego de la maquinaria y los vehículos de obra. Como consecuencia del transporte de los materiales se producirá un aumento de los niveles de inmisión de partículas, de metales pesados, de NOx, CO, HC, ... y un aumento de los niveles sonoros.

La afección al hábitat humano en fase de obras se trata de un impacto de carácter negativo, simple, permanente, directo, irreversible, recuperable, continuo, y

moderado, ya que son de aplicación medidas correctoras tales como el respeto de un horario de trabajo diurno o el cumplimiento de la normativa aplicable a ruidos y emisiones atmosféricas. La magnitud se ha considerado poco significativa, ya que no hay viviendas en el entorno más inmediato de las obras.

En fase de explotación, no se produce ninguna afección al hábitat humano, ya que no se produce ningún cambio con respecto a la situación preoperacional.

3.2.12. Incidencia sobre la permeabilidad del Territorio

Durante la fase de obras, el tráfico marítimo estará afectado en la zona puesto que las obras obligarán a cerrar una de las bóvedas del puente, lo que limitará las capacidades de navegación en el estuario durante 20 semanas (duración de las obras). ADIF y RFF contactarán con los servicios portuarios para informar a los usuarios de barcos con suficiente antelación. En cualquier caso, el tráfico marítimo se mantiene durante toda la fase de obras, aunque un poco incomodado por este obstáculo.

El paso de trenes sobre el puente se mantendrá sin restricción alguna.

Tampoco hay afección a otro tipo de movilidad, ni peatonal, ni rodada, por las características del proyecto. No se ve limitado el acceso a ningún área ahora accesible.

Se trata de un impacto de carácter negativo, simple, temporal, directo, irreversible, recuperable, continuo, y compatible, ya que no se aplicarán medidas correctoras. La magnitud se ha considerado poco significativa, ya que le tráfico marítimo sólo se ve perturbado, pero no interrumpido.

En fase de explotación, la situación vuelve a su estado preoperacional.

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN IMPACTOS

IMPACTOS	FASE		SIGNO		DURACIÓN		SINERGIA			TIPO DE ACCIÓN		REVER-SIBILID		RECUPE-RABILIDAD		APARICIÓN		PERMANENCIA		CARÁCTER DEL IMPACTO				RECOMENDACIONES, MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL IMPACTO			
	OBRAS	FUNCIONAMIENTO	POSITIVO	NEGATIVO	TEMPORAL	PERMANENTE	SIMPLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO	DIRECTO	INDIRECTO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABL	PERIÓDICO	IRREGULAR	CONTINUO	DISCONTINUO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO		NO SIGNIFICATIVO	POCO SIGNIFICATIVO	SIGNIFICATIVO	MUY SIGNIFICATIVO
Afección a los flujos hidrodinámicos	•	•		•	•	•		•		•		•		•			•	•		•						•			
Afección a la calidad del agua	•			•	•		•			•		•		•			•		•		•			•		•			
Afección al DPMT	•	•		•		•	•			•		•		•			•	•			•			•		•			
Afección a suelos y vegetación natural	•			•	•		•			•		•		•			•	•		•						•			
Afección a los hábitats de interés comunitario	•			•		•	•			•		•		•			•	•			•			•		•			
Afección directa a la fauna	•			•	•			•		•			•	•			•	•			•			•		•			
Afección a la calidad del hábitat para la fauna	•			•		•			•		•	•		•			•	•			•			•		•			
Afección a espacios protegidos*	•			•		•			•		•	•		•			•	•								•			
Afección al paisaje	•			•	•			•		•		•		•			•		•	•				•		•			
Producción de residuos	•			•	•			•			•	•		•			•		•		•			•		•			
Afección al hábitat humano	•			•	•			•		•		•		•					•			•		•	•				
Permeabilidad territorial	•			•	•		•			•		•		•			•	•		•						•			

4. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL DE APLICACIÓN

Se incluye en este apartado la normativa vigente que sea de aplicación al proyecto, incluida la legislación francesa, así como los Planes Territoriales Sectoriales, identificando los requisitos legales que sean de aplicación.

4.1. LEGISLACIÓN DE REFERENCIA

Legislación de protección y uso sostenible del litoral

El proyecto, por localizarse dentro de Dominio Público Marítimo Terrestre, debe cumplir la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, además del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Implica la necesidad de presentar en Costas una **Solicitud de Reserva, y de Autorización Administrativa,** acompañada del proyecto de ejecución completo con sus Anexos.

Legislación de evaluación ambiental

El presente proyecto no se encuentra incluido en el Anexo 1.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria, y Anexo 2.- Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada, de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Si bien, según el Artículo 7.2., *Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

La Evaluación Adecuada que se adjunta como Anexo llega a la conclusión de que la afección a Red Natura es No Significativa.

Legislación sobre residuos

La gestión de los residuos peligrosos generados durante las obras está sometida a lo dispuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (y modificación posteriores, así como el *Decreto 259/1998, de 29 de septiembre sobre la gestión de aceites usados de la C.A.P.V.*

La gestión de los residuos inertes (hormigones fraguados, ladrillos, escombros, etc...) está sometido a lo dispuesto en el Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados, sin perjuicio de la legislación vigente en materia de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Legislación sobre ruidos y vibraciones

El proyecto cumplirá el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones y el DECRETO 213/2012, de 16 de octubre, de contaminación acústica de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Legislación sobre contaminación atmosférica

Es de cumplimiento la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

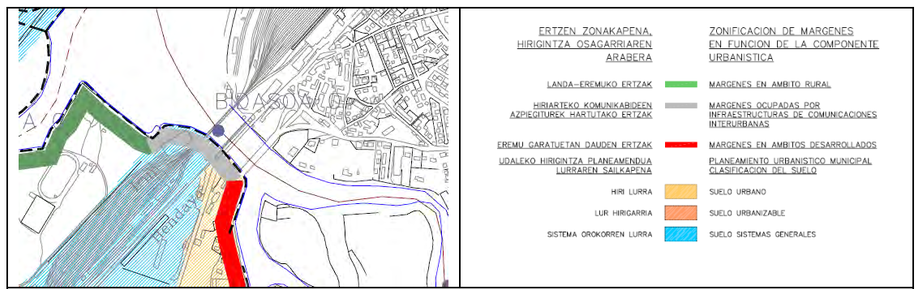
4.2. LEGISLACIÓN SECTORIAL

Planes Territoriales Sectoriales de Ordenación de las Márgenes de los Ríos y Arroyos de la C.A.P.V.

El PTS de Ordenación de Márgenes de los Ríos y Arroyos de la C.A.P.V. cuenta con aprobación definitiva mediante Decreto 415/1998 de 22 de diciembre de 1998.

Este PTS ha sido sometido a su 1ª modificación (ORDEN de 10 de diciembre de 2007, de la Consejera de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba inicialmente la 1ª modificación del Plan Territorial Sectorial de ordenación de los Ríos y Arroyos de la Vertiente Cantábrica- BOPV de 21 de enero de 2008).

Según su componente medioambiental, la ribera izquierda de la ría del Bidasoa contigua al puente intervenido está incluido en la categoría Parques Naturales, Biotopos Protegidos y Planes Especiales. Concretamente, forma parte del ámbito del Plan Especial de Txingudi. De acuerdo a la componente urbanística, el tramo de margen izquierda de la ría más cercano al ámbito del proyecto se califica de "márgenes ocupadas por infraestructuras de comunicación interurbanas".



Extracto de la componente urbanística

Figura 19. Extracto de la componente urbanística

Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la C.A.P.V.

El Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la C.A.P.V. se aprueba definitivamente mediante el Decreto 43/2007, de 13 de marzo.

Figura 20. Extracto del PTS de protección y de ordenación del litoral

Tal y como puede apreciarse en la imagen, el ámbito del proyecto incluye las siguientes categorías: Ría; Urdaibai, Txingudi y Espacios Protegidos; y Suelo Urbano.

4.3. LEGISLACIÓN FRANCESA

Parte de la obra se desarrolla en el Estado Francés por lo que las obras están también sometidas a la legislación francesa, concretamente a la Ley de aguas y a la Ley de Medioambiente en cuanto a la evaluación de sus incidencias sobre las zonas Natura 2000

Las obras de reparación del puente son susceptibles de apuntarse dentro del ámbito de aplicación de la **Ley de aguas** por virtud de los apartados siguientes (artículo R. 214-1 de la ley de medioambiente).

Apartados interesados	Procedimiento	Comentarios
Título III – Incidencias sobre el medio acuático o la seguridad pública		
3.1.2.0. Instalaciones, puentes, obras o actividades que obliguen a modificar el perfil longitudinal o el perfil atravesado del cauce menor de un río, excluidos aquellos mencionados en el apartado 3.1.4.0, o obligando a derivar un río: **1°** Sobre una longitud de río superior o equivalente a 100 m (**Autorización**); **2°** Sobre una longitud de río inferior a 100 m (**Declaración**). El cauce menor de un río es el espacio cubierto por las aguas que corren entre las orillas antes de desbordarse.	**Declaración**	El perfil atravesado del Bidasoa queda modificado con la colocación de escolleras en torno a la pila nº 2. Las escolleras tienen una longitud inferior a 100 metros.
4.1.2.0. Obras portuarias de acondicionamiento y demás obras realizadas en contacto con el medio marino e impactando directamente dicho medio: 1° De un valor superior o equivalente a 1 900 000 euros (**Autorización**); 2° De un valor superior o equivalente a 160 000 euros pero inferior a 1 900 000 euros (**Declaración**).	**Declaración**	Se valoran las obras en 1 M€ Incluido el IVA

Apartados aplicables de la Ley de Agua francesa (Artelia, 2014)

En cuanto a la **Ley de Medioambiente** francesa, el Proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa queda supeditado a la evaluación de las incidencias en la Red Natura 2000, por aplicación de los artículos L 414-1 y siguientes de la ley de medio ambiente.

La evaluación de las incidencias de un proyecto sobre una zona perteneciente a la red Natura 2000 o a proximidad directa de la misma, se apunta en el cuadro de la aplicación de los artículos L.414-4, R.414-19, R.414-21 yt R.414-23 de la Ley de Medio Ambiente.

El contenido del estudio de incidencias debe cumplir las recomendaciones de la «Guía metodológica para la evaluación de las incidencias de los proyectos y programas de infraestructuras y acondicionamientos en las zonas Natura 2000 » (MEDD 2004), el Decreto n°2010-365 del 9 de abril de 2010, relativo a la evaluación de las incidencias Natura 2000, así como las circulares DNP/SDEN n°2004-1 del 5 de octubre de 2004 y DGALN/DEB/SDEN del 15 de abril de 2010

La versión anterior de este proyecto ya fue sometida a estos trámites en Francia, y esta nueva de 2018 también ha sido sometida de la misma manera, recibiendo la aprobación definitiva en fecha del 9 de agosto de 2019.

5. ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Se detallan a continuación todas las medidas preventivas y correctoras del impacto ambiental a poner en marcha para la ejecución del presente proyecto.

Cabe señalar que antes de la aprobación definitiva del proyecto, dado que se encuentra sometido a la Ley de protección y uso sostenible del litoral, por ubicarse dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT), deberá obtenerse el correspondiente título administrativo que se otorga conforme a esta Ley, para la ejecución de las obras en DPMT.

Se incorporan específicamente aquellas medidas que se desprenden de la tramitación ambiental del proyecto llevada a cabo en Francia en 2019.

5.1. FASE PREOPERACIONAL

5.1.1. Información del inicio de las obras en el Estado Francés

Se atenderá al condicionante expresado en el escrito del "Service Gestion et Police de l'Eau" que aprueba el presente proyecto en Francia, en el que se establece que es necesario informarles del inicio de las obras, al menos 1 mes antes del comienzo de éstas.

5.1.2. Medidas de protección del entorno de las obras

Durante la obra no se afectará más superficie de la estrictamente necesaria para el desarrollo del proyecto. Para ello, se adjunta la definición en plano de las medidas de protección del entorno de las obras, donde se delimitan:

- Área máxima de superficie a ocupar por las obras.

- **Instalaciones auxiliares de obra**: área del parque de maquinaria y zona de acopio de materiales. Se trata de una superficie de 380 m² (ver plano), ubicada junto al puente y junto al pontón de acceso de las plataformas flotantes, dentro de las instalaciones privadas de Renfe, Base de Mantenimiento de Irún. Se trata de una superficie solada, que se rodeará durante las obras de un bordillo de retención de pluviales que garantice que las aguas de escorrentía se recogen en un único punto donde serán tratadas en una arqueta desarenador/separador de hidrocarburos, tal y como se define en apartado posteriores. Se jalonará la zona de ocupación del pontón para no afectar a una zona mayor de la prevista.

- **Punto limpio**, de 12 m² de superficie, tal y como se define en apartados posteriores.

5.1.3. Manual de buenas prácticas

Se implantará un manual de buenas prácticas para su utilización por el personal de obra.
En este manual se tratarán aspectos como la superficie máxima a afectar, la producción del polvo y ruido y la manera de corregirlo, la conservación de la vegetación a proteger, la mínima ocupación del DPMT y vertidos al mismo, la gestión de residuos, ...
En ningún caso se efectuarán vertidos a cauce y quedará prohibida la acumulación de materiales y residuos de obra y de sobrantes utilizables o no, aún siendo temporales, fuera de las áreas destinadas a tal fin.

5.2. FASE DE OBRAS

Cualquier modificación del proyecto que surja durante el desarrollo de las obras e implique variaciones en los impactos ambientales, será informada y autorizada por las Demarcaciones de Costas española y francesa, y por los Órganos Ambientales de ambos países.

Las medidas cautelares, correctoras y compensatorias podrán ser objeto de modificaciones cuando la entrada en vigor de nueva normativa o cuando la necesidad de adaptación a nuevos conocimientos significativos sobre la estructura y funcionamiento de los sistemas implicados así lo aconseje. Asimismo, podrán ser objeto de modificaciones a instancias del promotor del proyecto o bien de oficio a la vista de los resultados obtenidos por el programa de vigilancia ambiental.

5.2.1. Plan de Obras

El contratista adjudicatario de las obras, deberá presentar antes del inicio de los trabajos un Plan de Obra, en el que se especificarán las fases y la sincronización de las distintas unidades.

Se garantizará que las obras se ejecuten dentro de los meses recomendados en el estudio de dinámica hidráulica redactado por Artelia, es decir, de manera óptima entre julio y setiembre, y evitando en todo caso junio:

Entre los principales apartados a contemplar están el calendario y Plan de Trabajo para la ejecución de:

- Labores de delimitación de la superficie máxima de afección de obra.

- Calendario y labores para la ejecución de la protección de la zona de instalaciones auxiliares, con su sistema de seguridad frente a la contaminación de las aguas, y el Punto Limpio.

- Implantación de la infraestructura necesaria para llevar a cabo el Plan de Gestión de residuos de Construcción y demolición definido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero: ubicación de contenedores, frecuencia de retirada, etc.

5.2.2. Medidas para el desarrollo de las obras

Se contará con la supervisión de un ecólogo.

Las zonas propias de las obras así como su entorno afectado se mantendrán en las mejores condiciones de limpieza.

La empresa contratista deberá estar capacitada para actuar rápidamente, tanto de día como de noche, para recoger las instalaciones de la obra en caso de crecida a consecuencia de una tormenta o un fenómeno lluvioso de gran amplitud.

Las alteraciones producidas serán recuperadas y restituidas con criterios ecológicos.

Al finalizar la obra, se llevará a cabo una campaña exhaustiva de limpieza, retirando los restos de obra y desmantelando todas las instalaciones temporales. Los materiales resultantes de demoliciones, cimentaciones, etc. serán desalojados de la zona y enviados al vertedero autorizado de residuos inertes.

5.2.3. Medidas para la zona de instalaciones auxiliares

La zona de Instalaciones auxiliares se ha ubicado dentro de las áreas admisibles definidas en este estudio, tal y como se puede observar en Planos.

Se trata además de un área localizada dentro de las instalaciones propias de Renfe, en su Base de Mantenimiento de Irún, de acceso restringido y por tanto con mayores condiciones de seguridad.

Por otra parte, cuenta ya con un solado impermeable, cosa que se aprovechará como medida de protección de la contaminación de suelos y aguas.

Se ha establecido un área de 380 m², dentro de la zona asfaltada, tal y como se puede observar en el plano de Medidas Correctoras. Esta zona, se delimitará con un bordillo temporal, de forma que todas las aguas de escorrentía provenientes de las lluvias se recojan adecuadamente, y se deriven a una arqueta con separador de hidrocarburos, antes de su vertido al Bidasoa.

Dentro de esta zona segura, se ubicarán tanto las áreas de acopio, como el parque de maquinaria, casetas de obra, y Punto Limpio.

La puesta a punto de la maquinaria y los cambios de aceite se realizarán siempre en las zonas habilitadas para ello.

Al iniciarse la obra, las instalaciones de obra estarán conectadas a las redes de aguas residuales y de agua potable.

No se realizará mantenimiento de la maquinaria, cambios de aceite ni repostaje de combustible fuera de la zona de parque de maquinaria.

No se acumularan materiales de obra y de sobrantes (utilizables o no), aún siendo temporales, fuera de esta zona de seguridad delimitada. Durante la ejecución de las obras, se prohíbe el vertido de aceites usados, procedentes de la maquinaria, que deberán gestionados por gestor autorizado.

Además de las casetas, se dispondrá de una zona específica de almacén para el almacenamiento de las eventuales materias peligrosas o contaminantes necesarias para realizar la obra (carburantes, herbicidas, y demás productos contaminantes utilizados en superficie). Serán almacenadas en cantidad mínima, sobre cubeto de retención con una capacidad adecuada y suficiente: el 100% de la capacidad del mayor depósito o un 50% de la capacidad total de los depósitos asociados.

Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de estos productos peligrosos acopiados en la zona estarán permanentemente disponibles.

Para transportar cargas de material y maquinaria mayores, se utilizará un pontón o pontona, estas son plataformas flotantes que tienen poco calado generalmente y que pueden transportar grandes cargas. Para su fijación durante la realización de los trabajos, pueden emplear spuds (patas), winches y anclas. Podría ser autopropulsada o no, en caso de no serlo, habría que emplear para su desplazamiento remolcadores, que son embarcaciones auxiliares dotadas de una mayor maniobrabilidad.

Esta se cargaría en la orilla, por lo que en la ribera izquierda junto a las casetas y zonas de acopio será necesario habilitar una zona para la carga de pontonas y embarcaciones, ver ubicación en el plano Clasificación del Territorio. Esto afectará a la vegetación presente en una superficie total de 75 m². La vegetación afectada es un zarzal con algunos arbustos como laurel y cornejo y su interés es muy reducido. Esta zona se jalonará para no afectar a una superficie mayor de la prevista, se procederá a la retirada, y acopio de tierra vegetal y posterior extensión, se realizará control del desbroce y eliminación la vegetación, y posterior revegetación de la zona.

A continuación se incluyen las características de una pontona autopropulsada:

Plataforma modular flotante (Modelo: Amarradores Ochenta

Eslora total de la pontona	12 m
Manga de trazado	10 m
Puntal de trazado	1,80 m
Patas hidráulicas	30 m

Respecto a la embarcación para el transporte del personal y pequeño material o pequeña maquinaria sería una embarcación con capacidad para 12 pasajeros, (Modelo: Amarradores Treinta): Esta se cargaría en la orilla, ver ubicación en el plano Clasificación del Territorio, en la ribera izquierda junto a las casetas y zonas de acopio:

Características

Eslora	11 m
Manga	4 m
Potencia de motores	380 cv
Velocidad en servicio	12 nudos
Calado de escantillonado (te)	2,10 m
Arqueo bruto a.t.	99,02 gt
Arqueo neto	29,71 nt
Potencia máxima propulsora	310cv/2200 rpm

5.2.4. Punto limpio

Para la gestión de los residuos generados durante las obras, se prevé la instalación de un Punto Limpio, dentro del área de instalaciones auxiliares (ver Plano de Medidas Correctoras).

Tendrá una superficie de 12 m², y contará con una señalización propia, se organizará durante la duración de la obra el correspondiente servicio de recogida con periodicidad que se considere suficiente dependiendo la cantidad final de los residuos a almacenar.

Contenedores
Para los residuos sólidos, se dispondrá de un conjunto de contenedores contiguos, distinguibles por colores según el tipo de desecho. Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables.

Respecto a los residuos peligrosos, se mantendrán separados en diferentes contenedores y se envasarán y etiquetarán de forma reglamentaria para facilitar su gestión. Los contenedores serán de seguridad, con tapa da ballesta para garantizar que sean estancos. Se colocarán sobre un cubeto de retención de seguridad frente a vertidos accidentales, que tendrá una cubierta o pequeño techo.

Los posibles lixiviados recogidos en el cubeto del punto limpio serán recogidos y almacenados en el depósito estanco preparado a tal efecto, para su posterior gestión.

En principio, la distribución de contenedores será la siguiente:

- Depósito estanco para grasas, aceites y otros derivados del petróleo
- Contenedor estanco para recipientes metálicos contaminados
- Contenedor estanco para embalajes y recipientes plásticos
- Contenedor estanco para embalajes de papel y cartón
- Contenedor estanco para recipientes de vidrio

- Contenedor estanco para RAU.
- Contenedor abierto para maderas

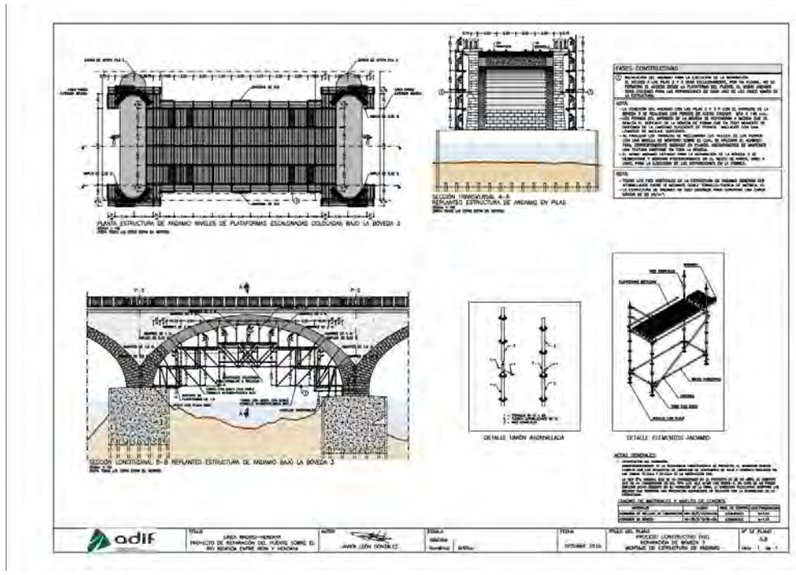
5.2.5.Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre

La ocupación del DPMT, durante la ejecución de los trabajos corresponde a la habilitación de una pequeña zona junto al margen del río del lado España para realizar la carga del material y del personal hacia la zona de actuación y viceversa. Dicho transporte se llevará a cabo mediante una pontona, por lo que la ocupación será la mínima posible para el uso de una pontona, con las siguientes características: Plataforma modular flotante con patas hidráulicas de 30 m (Modelo: Amarradores Ochenta)

Eslora total de la pontona	12 m
Manga de trazado	10 m
Puntal de trazado	1,80 m

Esta se cargaría en la orilla, en la ribera izquierda junto a las casetas y zonas de acopio será necesario habilitar una zona para la carga de pontonas y embarcaciones, ver ubicación en el plano Clasificación del Territorio.

En relación a la actuación a realizar en cada vano de la estructura, será necesario disponer de un andamio en cada uno de los vanos. Con el objeto de reducir al mínimo la ocupación del DPMT, solo se actuará en un vano dejando así los otros cuatro libres, hasta que se finalice la actuación en ese vano y se haya desmontado el andamio, previamente a continuar el montaje del andamio y los trabajos del siguiente vano. Se adjunta plano de la disposición del andamio en cada uno de los vanos de la estructura.



Los trabajos de reparación, y la colocación del andamio necesario para reparación de las bóvedas, harán que uno de los vanos del puente quede inutilizado para la navegación, durante el tiempo que esté instalado. Por ello, se dará aviso al servicio portuario antes de la colocación del mismo.

En relación a la ocupación definitiva de la protección de las pilas 2 y 3, se ha dispuesto una escollera reduciendo al mínimo sus dimensiones para que proteja las zonas que han sido socavadas y prevenga futuras posibles socavaciones.

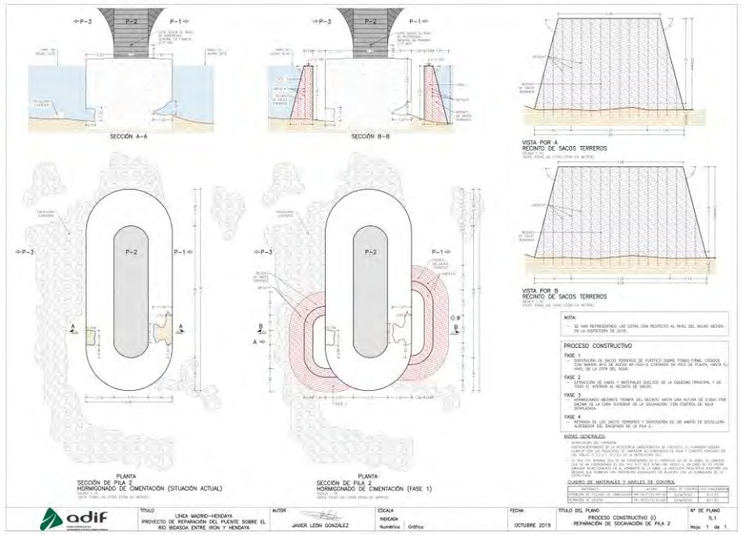
El proceso constructivo se describe a continuación y se adjuntan los planos correspondientes a dichas protecciones de escollera:

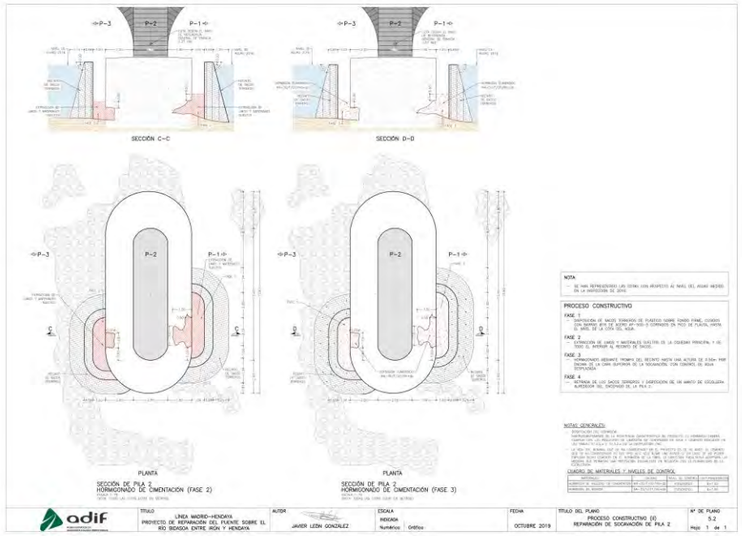
- Creación de una zona libre de corrientes en torno a la zona socavada, mediante un zuncho consistente en pantallas constituidas por sacos terreros de plástico unidos entre sí mediante barras o pasadores de acero. La ocupación de este recinto es la mínima necesaria para poder llevar a cabo las siguientes actuaciones.

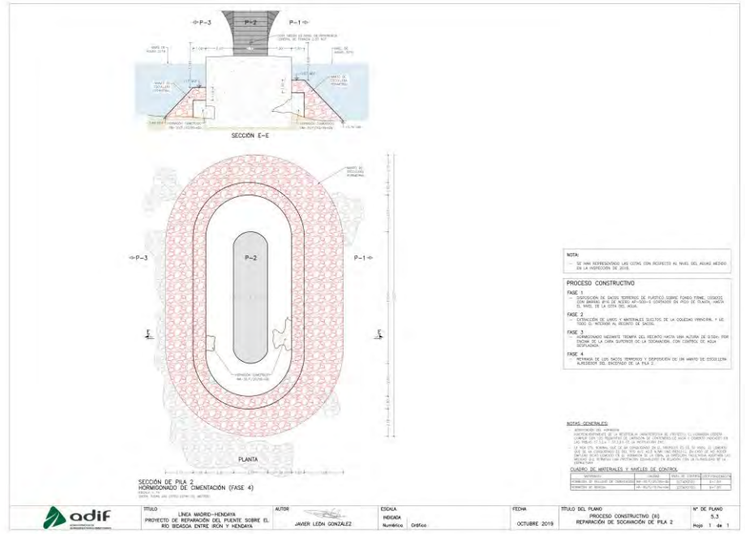
- Extracción de limos, materiales sueltos y suciedad de la oquedad principal y de todo el interior del recinto delimitado por los sacos para asegurar un adecuado apoyo del hormigón del relleno.

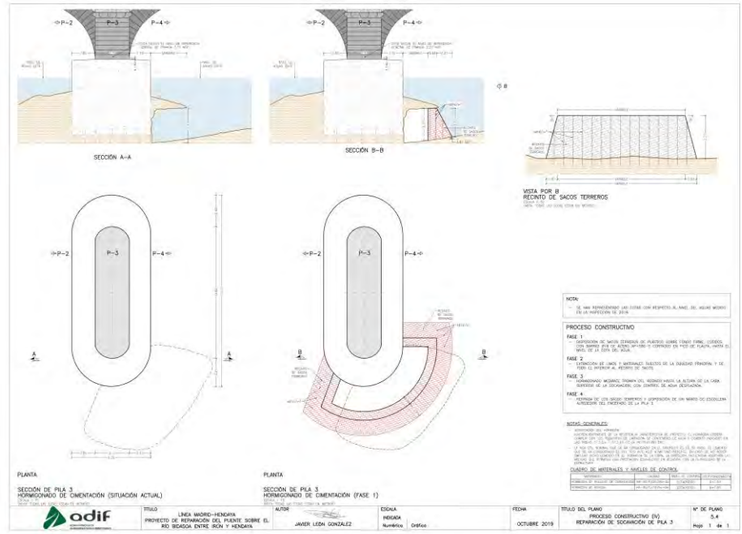
- Hormigonado mediante bomba de hormigón con trompa del recinto delimitado por los sacos que se encuentran en contacto con el agua, con objeto de rellenar el hueco producido por la socavación en la cimentación de la pila.

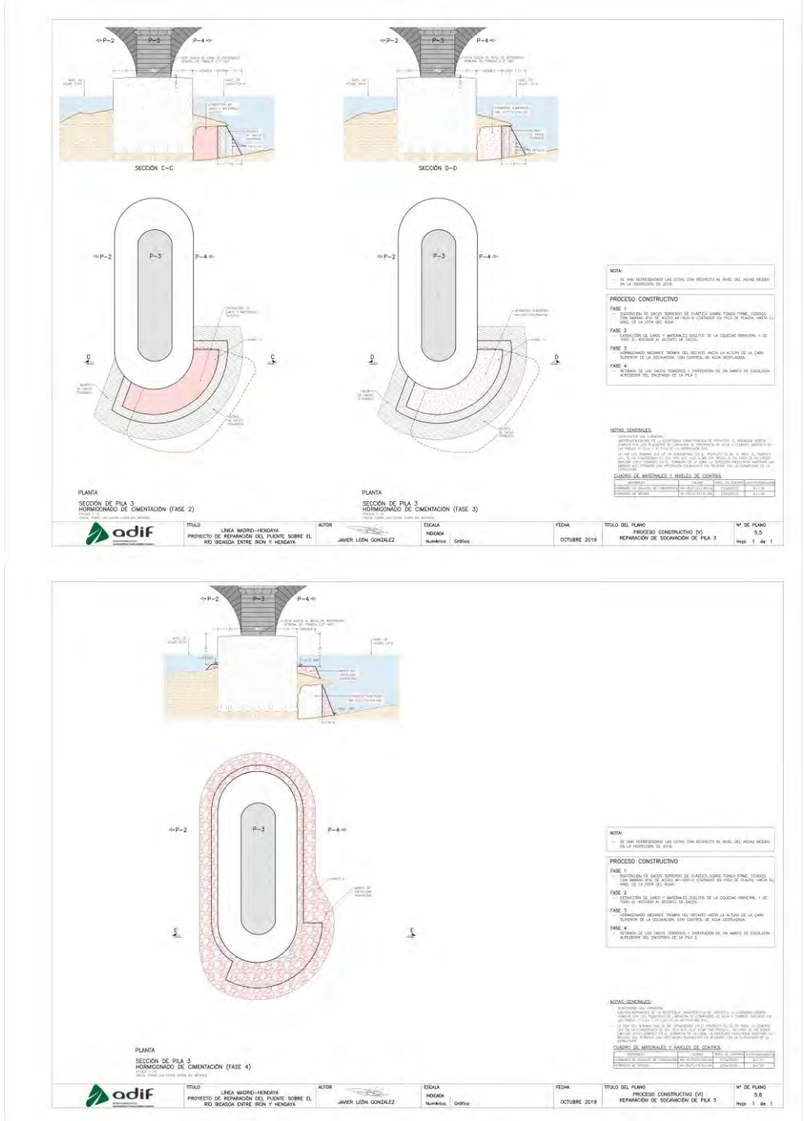
- Retirada de los sacos terreros una vez haya fraguado el hormigón y disposición de un manto de escollera en todo el perímetro de la pila. El manto de escollera se dispone de forma que proteja la reparación de la oquedad más 1 metro de altura para asegurar la correcta protección de la misma, y reduciendo al mínimo la ocupación de escollera."











Al terminar los trabajos se realizará una inspección para garantizar el correcto estado del DPMT en el ámbito de las obras.

5.2.6. Protección del cauce y de las aguas superficiales de la ría del Bidasoa – Redes de protección

Durante todos los trabajos de reparación de las bóvedas, y muy especialmente durante las labores previas de picado, se colocarán redes de protección por debajo de la zona de intervención, de manera que todos los pequeños escombros que se

generen se recojan, y se evite que lleguen al lecho del Bidasoa. Adquiere especial importancia el control de vertido de hormigón, acero y morteros al cauce.

Se colocará una red de retención de polietileno o polipropileno, con una luz de de 5cm como máximo.

Se ubicará lo más alta posible, siempre que permita el desarrollo del trabajo, fuera de la influencia de las mareas, y sustenta al propio puente con bridas que se aten en la balaustrada, de forma que no sea necesario hincar nuevos elementos fijos en el puente que puedan dañarlo más.

Se contratará su colocación a una empresa especialista en redes de protección, de forma que se garantice que es capaz de soportar al menos media tonelada.

Deberá mantenerse en buen estado, y en caso necesario vaciarse cuantas veces sea necesario.

Los escombros recuperados en las redes serán seleccionados y enviados al vertedero.

5.2.7. Protección del cauce y de las aguas superficiales de la ría del Bidasoa – Recinto de sacos

Previamente al inicio de los trabajos en las pilas, está prevista la colocación de un recinto de protección, que cierre la zona de intervención.

Este recinto se construirá con sacos terreros de plástico, con los cuales se irá levantando un dique, uniéndolos entre sí mediante barras o pasadores de acero de diámetro 16 mm cortados en pico de flauta, a razón de 4 barras por metro cuadrado (4 Ø 16/m2). El recinto se hará de modo que llegue hasta una altura de 1,70 m sobre el terreno.

Se mantendrá hasta que se terminen los rellenos de hormigón de las socavaciones, facilitando así la ejecución en seco, cosa especialmente importante para evitar el aumento local del pH de las aguas del Bidasoa.

Cualquier vaciado o bombeo de agua que lleve a cabo desde la zona del recinto de sacos se hará pausadamente, de manera que no se genere el levantamiento excesivo de sólidos en suspensión.

Al finalizar las obras, se limpiará y se rehabilitará la zona previamente a la restauración de la hidráulica del río, quitando el recinto de sacos.

5.2.8. Protección del cauce y de las aguas superficiales de la ría del Bidasoa – Barrera hidrófoba frente a vertidos

En previsión de que puedan ocurrir vertidos no deseados sobre las aguas del estuario (hidrocarburos, aceites, herbicidas, contaminantes etc.), se garantizará la disponibilidad inmediata de una barrera hidrófoba de alta densidad impermeabilizante, o **barrera de obras marítimas (BTM),** que se colocará con el fin de absorber y contener los vertidos de hidrocarburos evitando así su propagación río arriba o río abajo, en función del sentido de la marea.

Se trata de una sucesión de cilindros de espuma flexible de celda cerrada, de gran flexibilidad, lo que le permite adaptarse a la morfología de la corriente, y alta capacidad de contención de hidrocarburos y grasas.

Además, y con el fin de poder intervenir en caso de que se produzcan vertidos al terreno en el entorno de las obras, facilitando la absorción de las sustancias contaminantes con rapidez en caso de vertido, se tendrá disponible en la obra sepiolita, arena de diatomeas, mantas de polipropileno, o cualquier otro absorbente de hidrocarburos fácilmente manejable.

Al finalizar el trabajo diario se procederá a la retirada de los posibles materiales de obra que pudieran tener riesgo de caerse al cauce del río.

Protección del cauce y de las aguas superficiales de la ría del Bidasoa -

5.2.9. Medidas de Restauración Vegetal

Toda el entorno de la zona de intervención se encuentra muy colonizado por especies de vegetación invasora, tal y como se describe en el apartado de vegetación.

Para colaborar en la minimización de la dispersión de estas especies, se tendrán en cuenta las siguientes buenas prácticas durante las obras:

- Para la colocación del pontón que dará acceso a la plataforma flotante que lleve al puente, se afectará la zona contigua al mismo en la margen izquierda, donde crece actualmente un zarzal, mezclado con algunos ejemplares de arbustos tales como el cornejo y el tamariz.

- La zona ocupada, una vez se retire el pontón, así como la zona circundante con vegetación degradada se revegetarán con arbustos autóctonos, para evitar que sea colonizada por invasoras, convirtiéndose en un nuevo foco.

- Se indica en el Plano de Medidas Correctoras la superficie prevista a restaurar tras las obras, 327 m², que corresponde a los 75 m² afectados por la colocación del pontón más los 252 m² de la zona circundante con vegetación degradada.

- Para ello, no se permitirá la aportación de tierras, sustratos, ni materiales de ningún tipo procedentes de otras zonas de la obra o del entorno cercano de ellas. Se reutilizará la tierra vegetal previamente retirada y acopiada.

- En caso de ser necesario aportar tierra vegetal, cosa que no se prevé que ocurra, esta procederá de un origen conocido y con garantías de que no pota semillas, rizomas, estacas, o cualquier otro propágulo de vegetación invasora.

- Se realizará una siembra manual a voleo de todo el área, empleando para ello la siguiente mezcla de semillas:

MEZCLA DE SEMILLAS H1		
Herbáceas	**% (en peso)**	**Kg/1.000 m²**
Agrostis tenuis	5	1,6
Festuca ovina Rubra	30	9,6
Festuca rubra var. Trycophylla	30	9,6
Lolium perenne Barcredo	10	3,2
Lolium perenne Verna	10	3,2
Poa pratensis Baron	5	1,6
Trifolium repens Huia	10	3,2
TOTAL SEMILLAS	**100**	**32,0**

- El área se plantará con una densidad elevada, de 1 ud/5 m², empleando árboles y arbustos autóctonos en contendor forestal, de formato mínimo en altura de 125-150 cm para los arbustos, y 10-12 cm de calibre de tronco para los árboles. La mezcla de especies será la siguiente:

    - *Tamarix gallica*, 50 %.- 33 ud.
    - *Cornus sanguínea*, 25 %.- 16 ud.
    - *Fraxinus excelsior*, 25 %.- 16 ud.

- La plantación se llevará a cabo siguiendo lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto.

5.2.10. Medidas de protección de la fauna y del hábitat faunístico

En general, todas las medidas previstas para la protección del cauce y las aguas superficiales suponen también medidas de protección de la fauna acuática, ya que están encaminadas al mantenimiento de la calidad de las aguas.

Con el fin de evitar la afección a especies piscícolas presentes en las escolleras bajo las pilas del puente, se procederá a hacer una pesca con redes y soltar los ejemplares que se hayan quedado dentro en un punto alejado de las obras.

En los informes tramitados y aprobados en Francia, se recomienda realizar las obras, preferentemente en otoño (medida favorable para los peces migratorios), en noviembre – diciembre.

Se contará con la supervisión de un ecólogo durante las obras.

Además se tendrá especial cuidado en afectar lo menos posible al lecho de la ría y en restituir unas condiciones similares a las preoperacionales:

- Al finalizar las obras, se limpiará y se rehabilitará la zona previamente a la restauración de la hidráulica del río, quitando el recinto de sacos, y resto de instalaciones auxiliares.
- Al finalizar el trabajo diario se procederá a la retirada de los posibles materiales de obra que pudieran tener riesgo de caerse al cauce del río.

5.2.11. Medidas para la protección de la calidad del aire

Toda la maquinaria de obra estará al día en lo que a Inspección Técnica de Vehículos (ITV) se refiere.

5.2.12. Medidas en relación con la calidad acústica y las vibraciones

En relación con los ruidos y vibraciones, se cumplirá el *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*.

Se comprobará el marcado CE de toda la maquinaria implicada.

Además, en cualquier caso será de cumplimiento lo establecido por ADIF en su **Protocolo de Buenas Prácticas de Actuación Acústica en Obras no sometidas a DIA,** que se adjunta como Anexo a este Estudio. Este protocolo es de aplicación por encuadrarse este proyecto dentro de *Obras de mantenimiento, mejora o construcción de la infraestructura no sometidos a DIA*.

En este sentido, cabe señalar que:

- No se emplearán en las obras vehículos ferroviarios

- Se respetará un horario de trabajo diurno

- La zona de auxiliar y de acopio se ha establecido lejos de zonas sensibles, y dentro de la base de mantenimiento de Renfe. La maniobrabilidad es adecuada.

- El esquema de accesos previsto es sencillo, y se prevé un tránsito mínimo en cualquier caso.

- La maquinaria permanecerá en funcionamiento solo el tiempo imprescindible, y con la potencia mínima.

- Se cuidará especialmente la comunicación, tal y como se establece en el punto 6.3 del Protocolo.

5.2.13. Gestión de los residuos. Minimización del riesgo de contaminación

Los residuos y las dificultades que genera la eliminación de los mismos, constituyen un problema, no sólo por el espacio que ocupan sino también por el riesgo de contaminación que suponen. Su eliminación implica un coste que debe asumirse. En función de las características de cada uno de los residuos generados en la obra, se utilizará una vía de gestión u otra.

- A la hora de reducir la producción de residuos, así como minimizar los riesgos que éstos generan, es conveniente llevar a cabo una serie de medidas de carácter preventivo. Estas medidas se basan en la filosofía de **"reducción, reutilización y reciclaje".** Se intentará reducir los residuos, no consumiendo aquello que no sea necesario, evitando embalajes innecesarios, utilizando productos que puedan ser usados más de una vez, y aquellos que generen el mínimo de residuos. De igual modo se utilizarán productos reutilizables o retornables y productos que sean recargables. Se escogerán productos que puedan recogerse selectivamente, y en la medida de lo posible, fabricados con materiales reciclados.
- Los **residuos inertes** (hormigones fraguados, escombros, etc...), serán enviados a vertederos autorizados de acuerdo al *Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero, Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, sin perjuicio de la legislación vigente en materia de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Durante las obras se van a generar también **residuos peligrosos**, provenientes en su mayor parte de la puesta a punto de la maquinaria. En todo lo referente a los residuos peligrosos, se actuará en cumplimiento de la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados*, y el *Decreto 259/1998, de 29 de septiembre sobre la gestión de aceites usados de la C.A.P.V.* En caso de producirse algún vertido accidental de sustancias tóxicas o peligrosas sobre terreno no impermeable, éste se recogerá junto con las tierras impregnadas en el menor tiempo posible, evitando filtraciones. Las tierras contaminadas serán gestionadas por Gestor Autorizado. Para la correcta recogida de los residuos en obra, se dispondrá de contenedores adecuados, en los que se puedan almacenar los diferentes tipos de residuos selectivamente, sin mezclar, y en condiciones de seguridad frente a vertidos. Los contenedores se localizarán en una zona concreta o "Punto Limpio", se mantendrán cerrados, y estarán correctamente

rotulados, incluyendo al menos tipo de residuo, código, fecha de inicio de almacenamiento, y Gestor Autorizado al que se destinan. Se contará con un contenedor para cada uno de los residuos peligrosos que se estén generando.

5.2.14. Informe de los trabajos a la Administración Francesa

En cumplimiento de la autorización francesa de los trabajos, la empresa encargada de las obras llevará un registro en el que se indiquen las principales fases de la obra, los incidentes ocurridos y toda información relativa a cualquier hecho que pueda afectar al medio ambiente.

Al término de sus trabajos, el declarante elaborará y enviará al Prefecto un acta de obra en la que describirá el desarrollo de los trabajos, todas las medidas que haya adoptado para respetar las prescripciones mencionadas, así como los efectos que ha identificado de su ordenación sobre el medio ambiente y sobre el flujo de las aguas. Cuando los trabajos se realicen a lo largo de un período de más de seis meses, el declarante elaborará y remitirá al Prefecto un informe de situación al final de los seis meses y, a continuación, cada tres meses

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia Ambiental se estructura en función de las diferentes fases del proyecto. Para cada uno de los factores a controlar se ha especificado una metodología de control, así como unos valores límite o valores umbral, que en caso de superarse implicarían la puesta en marcha de las medidas correctoras complementarias que se especifican.

6.1. FASE PREOPERACIONAL

6.1.1. Control del replanteo

Parámetro de control: Se comprobará el replanteo sobre el terreno para controlar que no se afectan elementos de interés injustificadamente. Se comprobará el cumplimiento de la zonificación establecida en este proyecto.
Metodología y periodicidad del control: Control antes del comienzo de las obras. Deberá emitirse un visto bueno del replanteo.
Valor umbral: Afección a elementos de interés injustificadamente.
Medidas aplicables: Se estudiarán las posibles medidas en cada caso.

6.1.2. Cumplimiento del Manual de Buenas prácticas

Parámetro de control: Garantizar el cumplimiento del Manual de Buenas prácticas
Metodología y periodicidad del control: Antes del inicio de las obras, se comprobará que el personal de la obra conoce el Manual de Buenas Prácticas. Se comprobará implementación.
Valor umbral: Ausencia del Manual de Buenas prácticas, desconocimiento por parte del personal ó incumplimiento del mismo.
Medidas aplicables: Redacción, divulgar y/o cumplimiento del Manual de Buenas prácticas

6.1.3. Control del inicio de las obras en agosto

Parámetro de control: Se controlará que las obras se inician en agosto, preferentemente**.**
Metodología y periodicidad del control: Se comprobará el calendario del plan de obra
Valor umbral: Inicio de las obras en otras fechas distintas a agosto
Medidas aplicables: Si fuera posible se paralizarían las obras, hasta agosto

6.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

6.2.1. Control del jalonado

Parámetro de control: Se comprobará el jalonado de la zona de ocupación.
Metodología y periodicidad del control: Control visual antes del comienzo de las obras y de manera periódica mensualmente de buen estado y permanencia del jalonado inicial.
Valor umbral: Afección a elementos de interés injustificadamente.
Medidas aplicables: Se estudiarán las posibles medidas en cada caso.

6.2.2. Control de la gestión de la tierra vegetal

Parámetro de control: Se comprobará la correcta gestión (estado y mantenimiento) de la tierra vegetal que será reutilizada en los trabajos de restauración.
Metodología y periodicidad del control: Comprobar que el acopio de tierra vegetal se hace en lugares adecuados, es decir, en lugares afectados por la obra y en general, en áreas de poca pendiente y sin vegetación. Controlar que el acopio se hace en montones de altura no superior a los 1,5 m para evitar la compactación y facilitar la aireación del material. Para favorecer los procesos de colonización y garantizar las propiedades de las tierras, los acopios serán sembrados con las mismas especies que se determinan para la siembra manual en la revegetación.
Valor umbral: Acopio de tierras en lugares indebidos. Acopio en montones superando los 1,5m del altura. Ausencia de siembra o siembra con otras especies distintas a las utilizada en la revegetación.
Medidas aplicables: Se estudiarán las posibles medidas en cada caso.

6.2.3. Control del desbroce

Parámetro de control: Se comprobará el desbroce de la vegetación a eliminar.
Metodología y periodicidad del control: Control visual durante el desbroce
Valor umbral: Afección a vegetación injustificadamente.
Medidas aplicables: Se procederá de inmediato a la revegetación de la misma superficie afectada injustificadamente.

6.2.4. Control de la pesca junto a las escolleras

Parámetro de control: Se comprobará que se realiza una pesca con redes y posteriormente los ejemplares que se hayan quedado dentro se sueltan en un punto alejado de las obras
Metodología y periodicidad del control: Control visual durante la pesca de especies piscícolas presentes en las escolleras bajo las pilas del puente.
Valor umbral: No realización de la pesca. Suelta de los ejemplares atrapados en un punto cercano a las obras.
Medidas aplicables: Se procederá a la pesca de manera inmediata, y posterior suelta en un punto alejado de las obras,

6.2.5. Seguimiento de la calidad de la obra

Parámetro de control: Control de la realización de las obras con el mayor cuidado posible.
Metodología y periodicidad del control: Se observará que se mantienen limpias las zonas de actuación, y que se utilizan los puntos adecuados para acopiar materiales, nunca fuera de las áreas habilitadas para ello. Se comprobará que no se aparca maquinaria fuera de las zonas previstas, y que no se transita fuera de las zonas de obra. Se observará que no se realizará mantenimiento de maquinaria, ni repostaje de combustible fuera de las zonas habilitadas para ello en la zona de instalaciones auxiliares y parque de maquinaria, sobre superficie impermeabilizada con una solera de hormigón con sistema de recogida de aguas. Se garantizará el correcto almacenamiento de los residuos peligrosos, en condiciones de seguridad.
Valor umbral: Detección de malas prácticas en cualquiera de estos puntos. Detección de almacenaje incorrecto de residuos peligrosos. No disponer de cubetos de retención de seguridad para el almacenado de los residuos peligrosos.
Medidas aplicables: Se tomarán las medidas oportunas en cada caso. Limpieza, descontaminación o restauración de las zonas que se hayan visto afectadas, según los casos.

6.2.6. Control de la calidad de las aguas

Parámetro de control: Control periódico del estado de calidad de las aguas de la ría del Bidasoa.
Metodología y periodicidad del control: Se llevará a cabo un control visual del estado de las aguas de la ría tanto en las obras como en el entorno próximo, para detectar posibles afecciones no previstas (hormigón, hidrocarburos, otros residuos de obra). Este chequeo se realizará dos veces al día, mientras se esté trabajando en las pilas. Se llevará un registro de estos controles, con anotaciones sencillas, y un anexo fotográfico.
Valor umbral: Observación de elevada turbidez, o de la existencia de sustancias grasas detectables a simple vista.
Medidas aplicables: En caso de detectarse posibles afecciones visualmente, se tomará de inmediato una muestra de las aguas, para su análisis en laboratorio, valorando los siguientes parámetros: Turbidez, Sólidos en Suspensión, Aceites y Grasas e Hidrocarburos. Se buscarán las causas de la pérdida de calidad de las aguas, y se actuará sobre ellas, tomando las medidas correctoras oportunas.

6.2.7. Gestión de los residuos

Parámetro de control: Control de la correcta gestión de los residuos peligrosos, y del cumplimiento de la legislación vigente.
Metodología y periodicidad del control: Supervisión para garantizar que no se generan situaciones de riesgo de vertidos, y que se cumple la legislación vigente en lo relativo a residuos. Supervisión del estado del Punto Limpio.
Valor umbral: Incumplimiento de la legislación. Situaciones de riesgo frente a vertidos. Cualquier otro tipo de situación que suponga un riesgo de contaminación de los suelos o las aguas.
Medidas aplicables: Las oportunas en cada caso.

6.2.8. Mediciones de los niveles de ruido

Parámetro de control: Control de los niveles de emisión de ruidos durante las obras. Control del cumplimiento lo establecido por ADIF en su **Protocolo de Buenas Prácticas de Actuación Acústica en Obras no sometidas a DIA,** que se adjunta como Anexo a este Estudio.
Metodología y periodicidad del control: En caso de recibirse quejas por parte de los vecinos, se llevarán a cabo mediciones de ruido. La toma de datos se realizará siempre a la misma hora. Las mediciones se llevarán a cabo en todos los casos con un sonómetro digital CESVA SC-20 de la clase 1, sonómetro integrador de precisión. Se registrarán los valores del nivel sonoro equivalente de 1 minuto (Leq 1 min), los percentiles L_{90}, L_{50}, L_{10}, y el máximo (Max).
Comprobar los siguientes aspectos:

- No se emplearán en las obras vehículos ferroviarios
- Se respetará un horario de trabajo diurno
- La zona de auxiliar y de acopio se ha establecido lejos de zonas sensibles, y dentro de la base de mantenimiento de Renfe. La maniobrabilidad es adecuada.
- El esquema de accesos previsto es sencillo, y se prevé un tránsito mínimo en cualquier caso.
- La maquinaria permanecerá en funcionamiento solo el tiempo imprescindible, y con la potencia mínima.
- Se cuidará especialmente la comunicación, punto 6.3 del Protocolo.

Valor umbral: Se tomarán los valores de la Ordenanza Municipal de ruidos y vibraciones del Ayuntamiento de Irún (27-10-04).
Cuando no se cumpla alguno de los aspectos mencionados del Protocolo
Medidas aplicables: En caso de recibirse quejas de los vecinos, y detectarse en las mediciones acústicas niveles por encima del valor de referencia, se comprobará que se está respetando el horario de trabajo diurno, y se inspeccionará el estado de la maquinaria de obra, que debe encontrarse en las condiciones técnicas adecuadas. Se estudiará la posibilidad de poner en marcha medidas complementarias, como la colocación de silenciadores en la maquinaria pesada, o la adaptación aún más restrictiva del horario de trabajo.
Hacer respetar cada uno de los aspectos mencionados.

6.2.9. Control del estado de maquinaria y herramientas

Parámetro de control: Control de los registros de mantenimiento periódico de la maquinaria, grupos electrógenos, compresores, etc. de cara a minimizar o evitar posibles desajustes futuros que puedan provocar un incremento de la emisión de ruido y vibraciones .

Metodología y periodicidad del control: Previamente al traslado de cualquier máquina a la obra, se comprobarán todos sus registros de mantenimiento, que deben encontrarse al día, garantizando que no hay precariedades que puedan comprometer su adecuado funcionamiento, dentro de los límites de emisiones acústicas y atmosféricas. Se comprobará que todos los vehículos presentan su ITV al día.
Valor umbral: Se considera superado el valor umbral siempre que se detecten máquinas, vehículos o herramientas en estado de deterioro, o que no presenten sus registros de mantenimiento y/o ITV al día.
Medidas aplicables: Se sustituirá inmediatamente la máquina, vehículo o herramienta por otra en condiciones óptimas.

6.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

6.3.1. Control del éxito de la restauración de la ribera

Parámetro de control: Control de la no proliferación de especies de vegetación invasora en el área restaurada tras desmantelar el pontón de acceso.
Metodología y periodicidad del control: Tras la primera etapa de brotación una vez concluidas las obras, se llevará a cabo una inspección visual del estado del área restaurada, a cargo de un técnico especialista en botánica. Se revisará la zona completa, a fin de detectar el posible brote de especies invasoras, así como el adecuado desarrollo de la plantación llevada a cabo.
Valor umbral: Presencia de algún ejemplar de flora exótica invasora en el área intervenida.
Medidas aplicables: Se realizará una retirada de los ejemplares que se observen, empleando para ello únicamente medios mecánicos, y extrayendo cada pie con su sistema radicular.
No se utilizarán herbicidas.
Volverá a repetirse la inspección al año siguiente, con el mismo protocolo.

6.4. REMISIÓN DE RESULTADOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Las informaciones y resultados de los diferentes análisis que constituyen el Plan de Vigilancia Ambiental quedarán debidamente registrados en un Informe final a realizar por una entidad especializada en temas ambientales.

Este informe consistirá en un análisis de los resultados, con especial mención a las incidencias más relevantes producidas en este periodo, sus posibles causas y soluciones, así como el detalle de la toma de muestras, en caso de que lo hubiere.

Sin perjuicio de la normativa que sea de aplicación en cada caso, los diferentes datos se almacenarán por parte del titular de la actividad en soporte adecuado, durante al menos dos años, estando a disposición de los servicios de inspección de las Administraciones Públicas.

Si durante el desarrollo de las obras se superaran los límites que se establecen en el presente documento, el titular de la actividad dará cuenta inmediatamente al órgano autorizante.

Se propondrán nuevas medidas correctoras y/o preventivas en caso de comprobarse su insuficiencia, de detectarse nuevos impactos ambientales o de que los avances tecnológicos permitan la aplicación de procedimientos de corrección más eficaces. Además, el Plan de Vigilancia Ambiental podrá ser objeto de modificaciones, en lo relativo a los parámetros que deben ser medidos y sus límites, así como a la periodicidad de las medidas, cuando así lo aconseje la entrada en vigor de nueva normativa o la necesidad de adaptación a nuevos conocimientos significativos sobre la estructura y funcionamiento de los sistemas implicados.

Estas posibles modificaciones deberán ser solicitadas por el titular de las obras, o bien requeridas por la Administración competente a la vista de los resultados obtenidos en el Plan de Vigilancia Ambiental.

7. COSTE AMBIENTAL DEL PROYECTO

7.1. MEDICIONES

Código	*Nat*	*Ud*	*Resumen*	*CanPres*
14.01	**Capítulo**		**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**	
14.01.01	**Capítulo**		**MEDIDAS CORRECTORAS**	
IA4N22	Partida	m	MALLA DE PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDA DE ESCOMBROS Sistema V DOBLE de red de seguridad para retención de cascote colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Incluida su retirada al finalizar los trabajos.	105.000
IA4N43	Partida	m	BARRERA HIDROFOBA DE RETENCIÓN DE HIDROCARBUROS Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras puras absorventes 100% polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas. En piezas de 500 cm y calibre 13 cm. Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior.Revestimiento resistente a los UV. Incluida su colocación, retirada, y gestión posterior en gestor autorizado.	90.000
IA4N44	Partida	ud	SEPARADOR DE HIDROCARBUROS CON DECANTADOR Suministro y colocación de sistema formado por un decantador y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios. El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación. Separador de hidrocarburos de clase 1-A, con certificado CE, homologación y registro de fabricante, totalmente terminado, inlcuida su retirada al finalizar las obras.	1.000
IA4N45	Partida	m	CUNETA DE RECOGIDA PERIMETRAL PARA ZONA AUXILIAR Y ACOPIOS Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 17 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:3 en el lado interior, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente.	84.000
IA1N03	Partida	u	PESCA CON REDES Y SUELTA Pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior traslado en tanques oxigenados, y suelta en una zona alejada de las obras.	2.000
14.01.02	**Capítulo**		**RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN**	
IA7002	Partida	m²	Superficie tratada con hidrosiembra Superficie tratada con hidrosiembra	327.000
IA8N08	Partida	u	SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT	16.000
IA8N09	Partida	u	SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT	16.000
IA8N0A	Partida	u	SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT	33.000
14.01.03	**Capítulo**		**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**	
PG220N	Partida	u	ENSAYO FÍSICO-QUIMICO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Muestreo y análisis de las aguas del río Bidasoa, en cualquier ocasión en las que se detecte visualmente que pueda existir riesgo de que se estén alterando sus condiciones de calidad. Recogida de muestras por técnico competente, traslado a laboratorio acreditado, ensayo de los parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, concentración de aceites y grasas y concentración de hidrocarburos. Incluida la redacción de informe.	6.000

8. RESUMEN

La finalidad del Estudio de Integración Ambiental es, por una parte, hacer una previsión de las afecciones e impactos que puede producir el proyecto, y por otra, proponer las medidas cautelares, correctoras y compensatorias, así como el control y seguimiento de las mismas. Para todo esto, primero se ha realizado una valoración y síntesis de las principales características del medio que se ocupará.

La zona de actuación se sitúa en Dominio Público Marítimo Terrestre, en el puente ferroviario, situado sobre la ría del Bidasoa a 4 km de su desembocadura en el mar. Se trata de un tramo encauzado que discurre por suelo urbanizado.

Lo más destacable del medio es la presencia del estuario del Bidasoa que constituye una masa de aguas de transición en estado ecológico bueno, un hábitat de interés para la fauna acuática, y un hábitat de interés comunitario. Gran parte del estuario está incluido en varios espacios protegidos, entre los cuales destacan los 4 espacios incluidos en la Red Natura 2000.

En este entorno, los impactos detectados en el presente Estudio de Integración Ambiental del Proyecto son 9, todos de carácter negativo, se producen en fase de obra, desaparecen en fase de explotación y ninguno alcanza la magnitud "severa" o "crítica":

- Afección a la calidad del agua
- Afección al Dominio Público Marítimo Terrestre
- Afección a los hábitats de interés comunitario
- Afección directa a la fauna
- Afección a la calidad del hábitat para la fauna
- Afección a espacios protegidos
- Afección al paisaje
- Producción de residuos
- Afección al hábitat humano

Todos los impactos se han considerado de magnitud poco significativa.

Se han establecido medidas preventivas y correctoras, así como su control y seguimiento, dentro del mismo proyecto y dentro del Estudio de Integración Ambiental. Entre éstas destacan, el cuidado en el desarrollo de las obras, la colocación de un sistema para evitar las caídas de sólidos o de mortero generados durante la reparación de la bóveda, la correcta gestión de los residuos generados, la mínima ocupación temporal de la zona de obras, la protección de las riberas y del cauce de la ría del Bidasoa.

Por tanto, teniendo en cuenta las características del medio y los impactos que se pueden generar, se concluye que el proyecto analizado es viable, siempre y cuando se cuente con las autorizaciones necesarias, se lleven a cabo las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas y se desarrolle correctamente el control y seguimiento de las mismas.

9. BIBLIOGRAFÍA

AIERBE, T.; OLANO, M. & VAZQUEZ. J. (2001). Atlas de las Aves nidificantes de Gipuzkoa. Munibe (Ciencias Naturales), 52: 5-136.

ARTELIA. (2014). Réparation du pont ferroviaire international sur la Bidasoa. Dossier Loi sur l'eau. No publicado.

ARTELIA. (2014). Réparation du pont ferroviaire international sur la Bidasoa. Evaluation des incidences Natura 2000. No publicado.

ASEGINOLAZA C., GÓMEZ D., LIZAUR X., MONSERRAT G., MORANTE G., SALAVERRIA M.J. Y URIBE-ETXEBARRIA P.M. (1988). Vegetación de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz

AYUNTAMIENTO DE IRUN. (2015). Plan General de Ordenación Urbana de Irún. Aprobación Definitiva.

AYUNTAMIENTO DE IRUN. (2016). Mapa de ruido del Municipio de Irun. Aprobación Definitiva.

DIPUTACIÓN FORAL DE GIPUZKOA. (2017). Infraestructura de Datos Espaciales de Gipuzkoa. Página Web: https://b5m.gipuzkoa.eus/web5000/

DOADRIO, I. (2002). Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza - Museo Nacional de Ciencias Naturales.

EKOS ESTUDIOS AMBIENTALES SLU. (2012). Anejo de impacto ambiental del Proyecto de reparación de los paramentos de fábrica, la pila P2 y la bóveda 3 de hormigón del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la línea Madrid-Hendaya, entre Irun y Hendaya

EUSKALMET. AGENCIA VASCA DE METEOROLOGÍA. (2017). Página Web sobre climatología. http://www.euskalmet.euskadi.eus

EVE, GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA. (1992). Mapa Geológico del País Vasco E 1/25.000

EVE, GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA. (1996). Mapa Hidrogeológico del País Vasco E 1/100.000. 1996

GOBIERNO VASCO. (2013). Medidas de conservación de la ZEC "ES2120018 - Txingudi- Bidasoa" y de la ZEPA "ES0000243 - Txingudi". Documento 2. Objetivos y actuaciones particulares

GOBIERNO VASCO. (2017). GeoEuskadi - Sistema de Información Geográfica online. www.geo.euskadi.net

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. (2005). Anteproyecto de Catálogo de paisajes singulares y sobresalientes de la C.A.P.V.

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y VIVIENDA. (2016). Plan Director de Txingudi

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE, POLÍTICA TERRITORIAL Y VIVIENDA. (2017). INFORME ANUAL DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA CAPV 2016. Red de Control de Calidad del Aire de la CAPV

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE. (2017). Página Web sobre medio ambiente: http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.eus/r49-579/es/

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE. (2010). Mapa de distribución de los taxones incluidos en la Lista Roja de la Flora Vascular, en cuadrículas UTM 10x10 y 1x1

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE. (2008). 1ª Modificación del PTS de Ordenación de los Ríos y Arroyos de la CAPV

GOBIERNO VASCO. DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE. (2005). Caracterización de las Demarcaciones Hidrográficas de la CAPV"

GURUTXAGA, M. (2005). Red de corredores ecológicos de la Comunidad autónoma del País Vasco. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Gobierno Vasco.

IHOBE. (2008). Mapa del Inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo en la Comunidad Autónoma del País Vasco a escala 1:25.000.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, (2012). Directrices para la elaboración de la Documentación Ambiental necesaria para la Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos con potencial afección a la Red Natura 2000

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. (2005). Los tipos de Hábitat de interés comunitario de España. Guía básica. M.I.M.A.M. Madrid

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. (2017). Instituto Nacional de Meteorología. Valores Climatológicos Normales. Página Web: www.inm.es

URA. (2017). Infraestructura de Datos Espaciales Ura. Web - Sistema de Información del Agua. http://www.uragentzia.euskadi.net/appcont/gisura/

URA. (2017). Red de seguimiento del estado ecológico de las aguas de transición y costeras de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Informe de resultados. Campaña 2016.

ANEXO 1.- PLANOS DEL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 2.- EVALUACIÓN ADECUADA DE LAS POSIBLES AFECCIONES DEL PROYECTO A LA RED NATURA 2000

ANEXO 3.- PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS DE ACTUACIÓN ACÚSTICA EN OBRAS NO SOMETICAS A DIA. ADIF

ANEXO 4.- DOCUMENTOS AMBIENTALES TRAMITADOS EN FRANCIA EN 2014

ANEXO 5.- ARTÍCULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO 6.- PRESUPUESTO PARCIAL DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 7.- DOCUMENTOS DE APROBACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO Y LAS OBRAS POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA EN 2019

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 19. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 1.- PLANOS DEL ANEJO DE INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1. **PLANO 1: CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO 3**

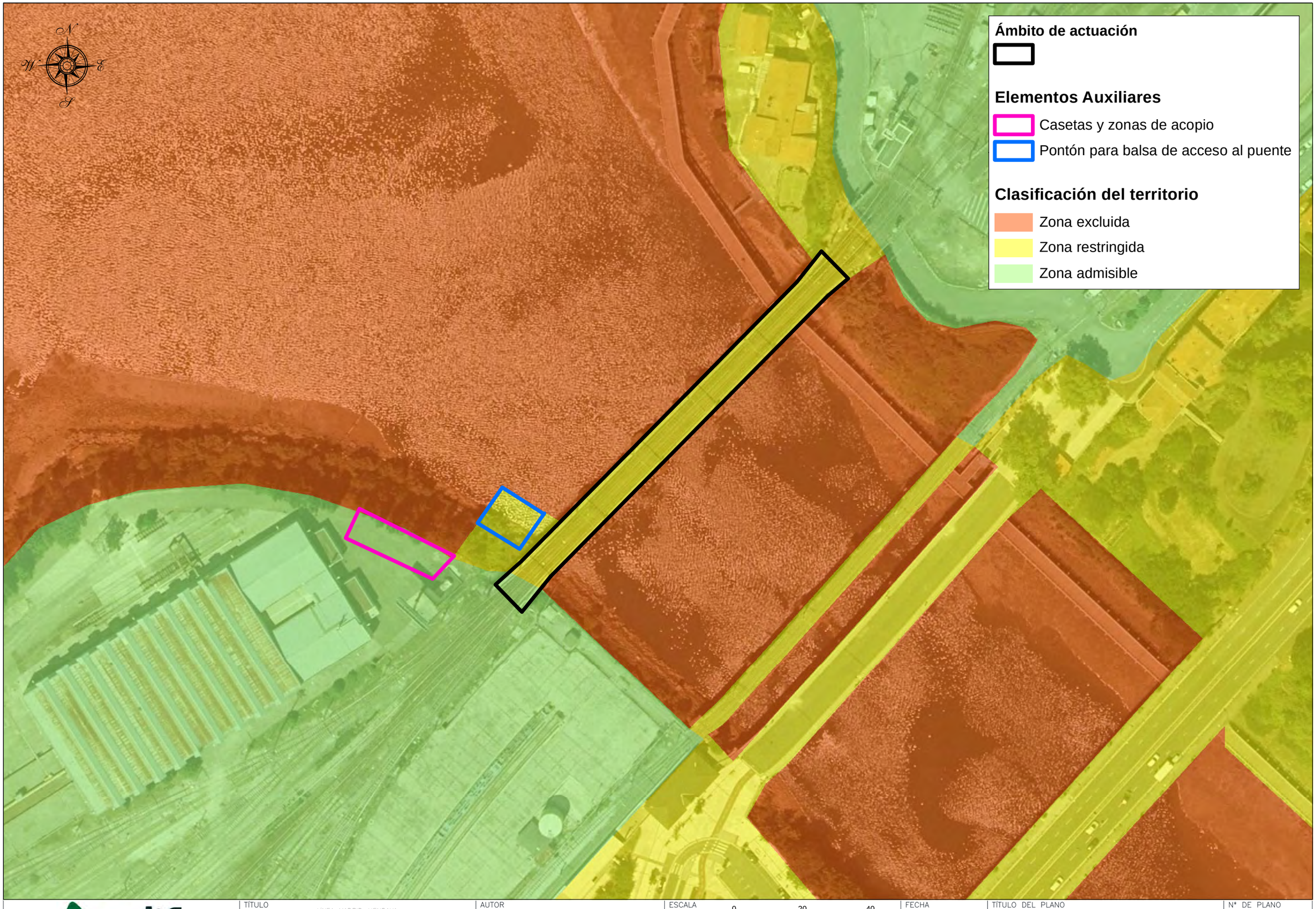
2. **PLANO 2: ELEMENTOS DE INTERÉS 4**

3. **PLANO 3: MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN 5**

4. **PLANO 4: REVEGETACIÓN. DETALLE 6**

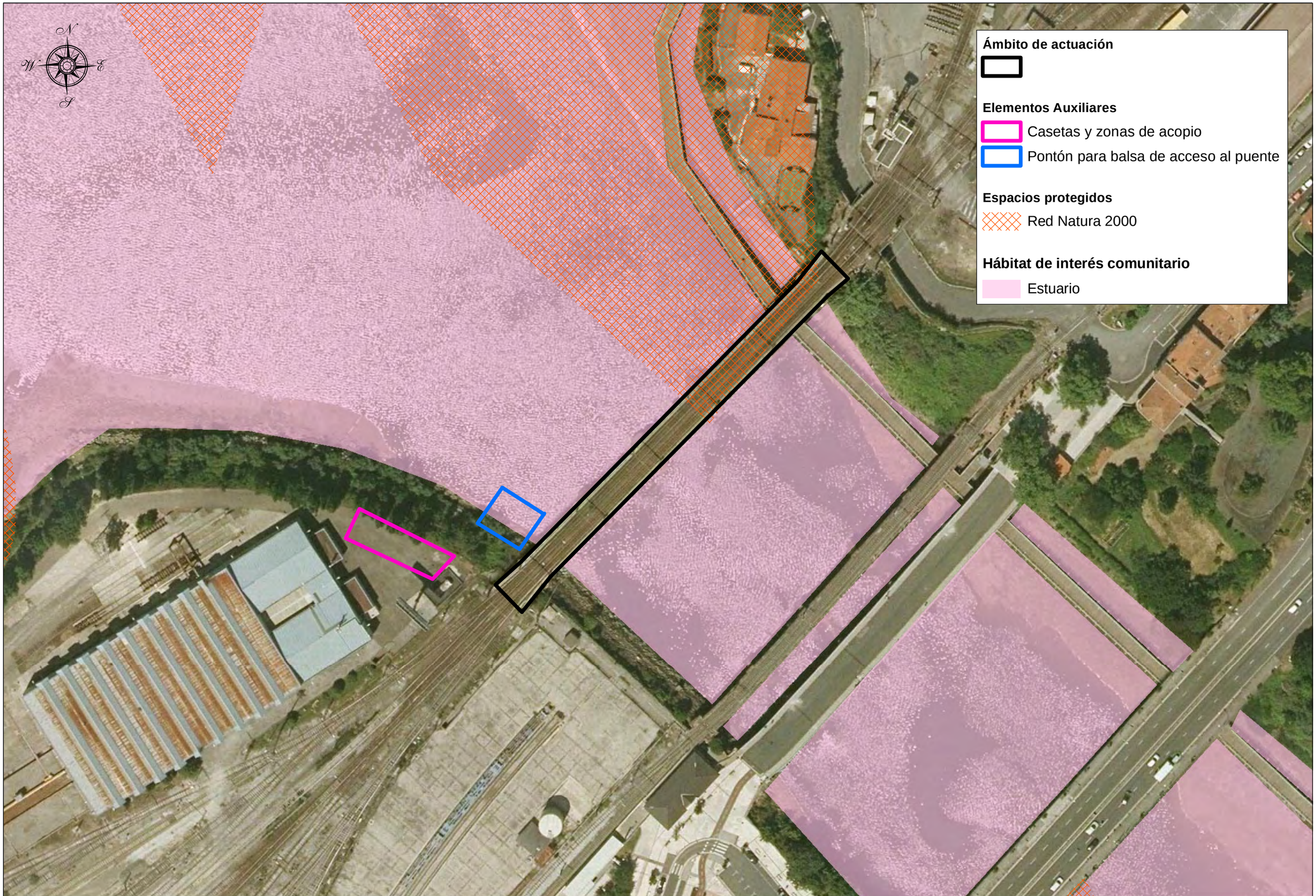
5. **PLANO 5: PROCESO CONSTRUCTIVO 7**

1. PLANO 1: CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO



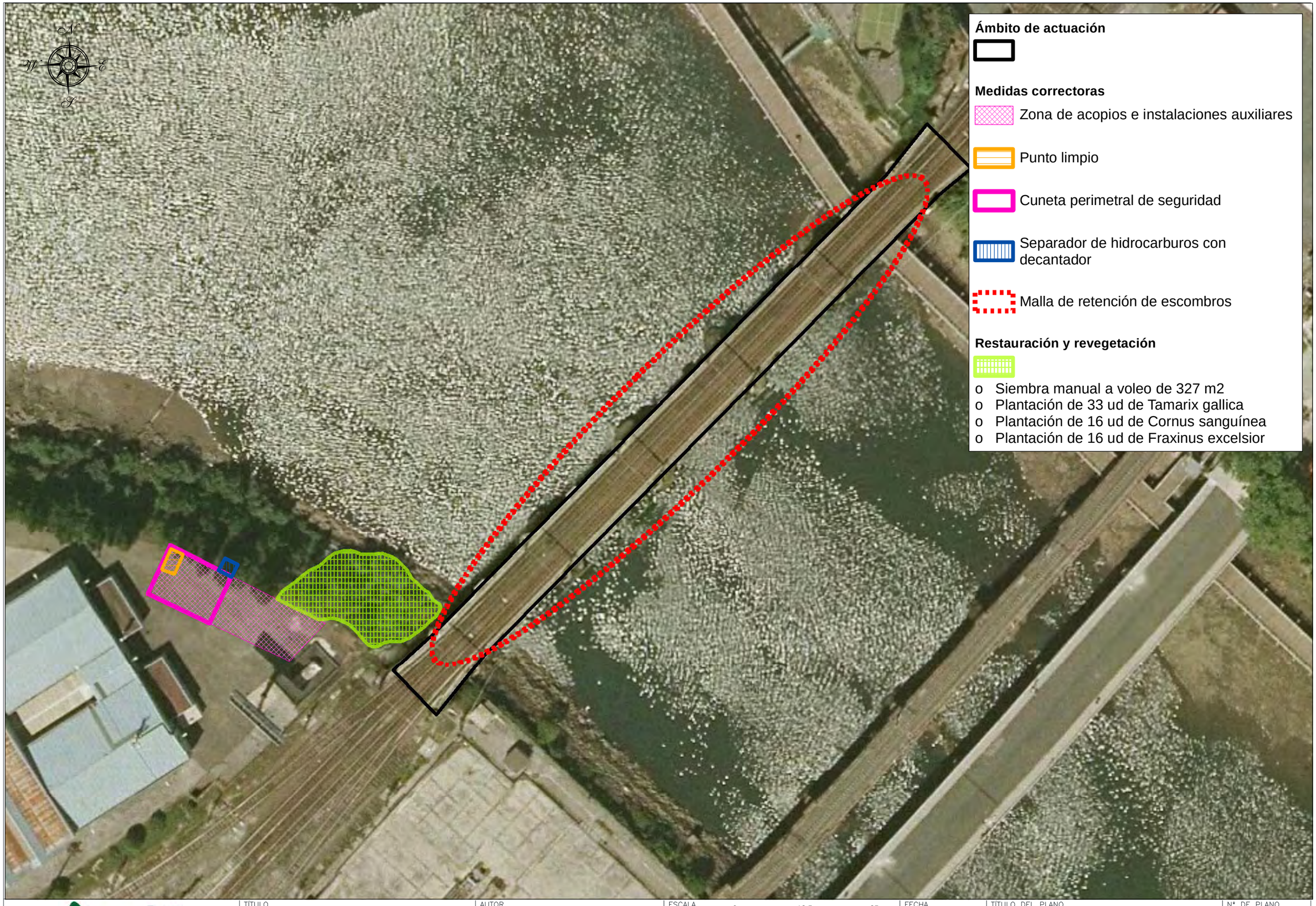
adif	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR MERCEDES VALENZUELA	ESCALA 1:1.000 Numérica 0 20 40 m Gráfica	FECHA FEBRERO 2020	TÍTULO DEL PLANO Clasificación del territorio	Nº DE PLANO 1 Hoja 1 de 1

2. PLANO 2: ELEMENTOS DE INTERÉS



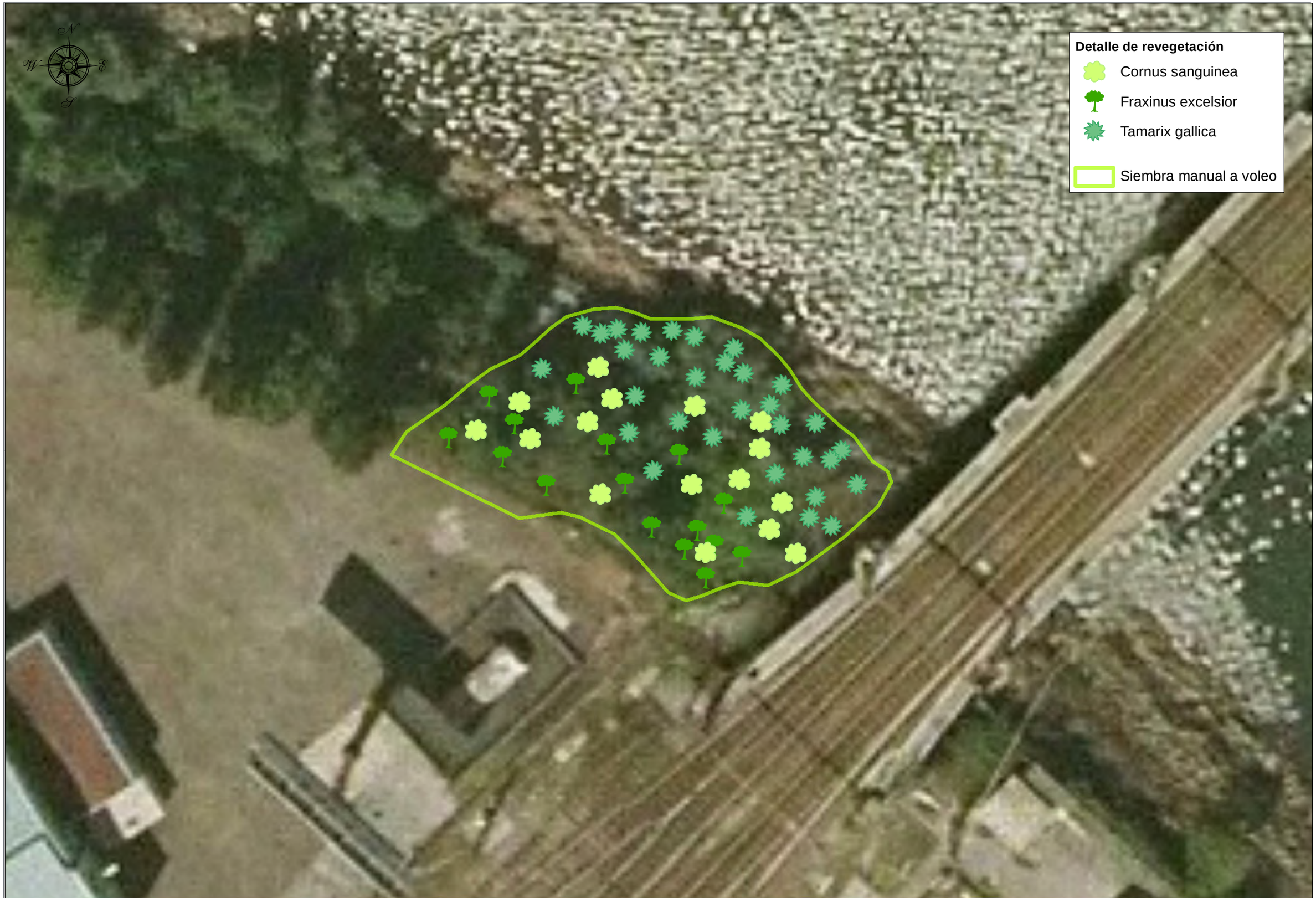
adif	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR MERCEDES VALENZUELA	ESCALA 1:1.000 Numérica 0 20 40 m Gráfica	FECHA FEBRERO 2020	TÍTULO DEL PLANO Elementos de interés	Nº DE PLANO 2 Hoja 1 de 1

3. PLANO 3: MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN



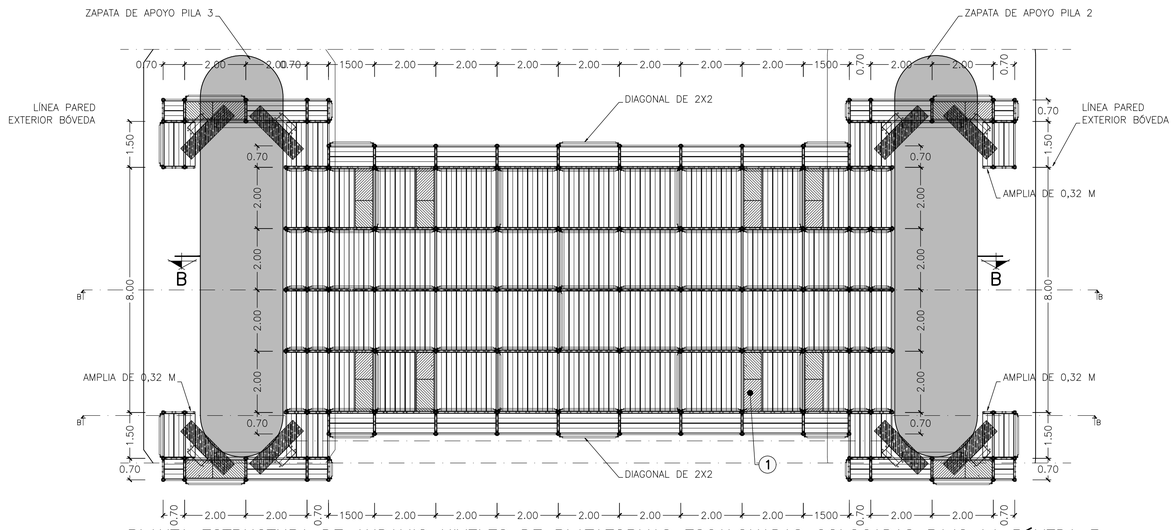
adif	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR MERCEDES VALENZUELA	ESCALA 1:750 Numérica 0 12,5 25 m Gráfica	FECHA FEBRERO 2020	TÍTULO DEL PLANO Medidas correctoras y restauración	Nº DE PLANO 3 Hoja 1 de 1

4. PLANO 4: REVEGETACIÓN. DETALLE



adif	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR MERCEDES VALENZUELA	ESCALA 1:750 Numérica 0 4,25 8,5 m Gráfica	FECHA FEBRERO 2020	TÍTULO DEL PLANO Detalle de revegetación	Nº DE PLANO 4 Hoja 1 de 1

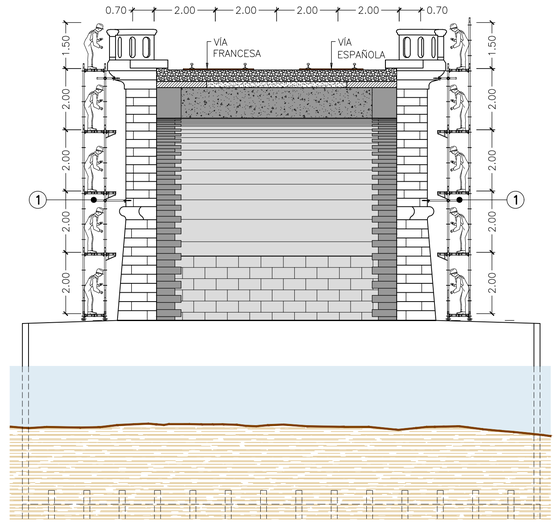
5. PLANO 5: PROCESO CONSTRUCTIVO



PLANTA ESTRUCTURA DE ANDAMIO NIVELES DE PLATAFORMAS ESCALONADAS COLOCADAS BAJO LA BÓVEDA 3

ESCALA 1: 100

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
REPLANTEO ESTRUCTURA DE ANDAMIO EN PILAS

ESCALA 1: 100

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

FASES CONSTRUCT

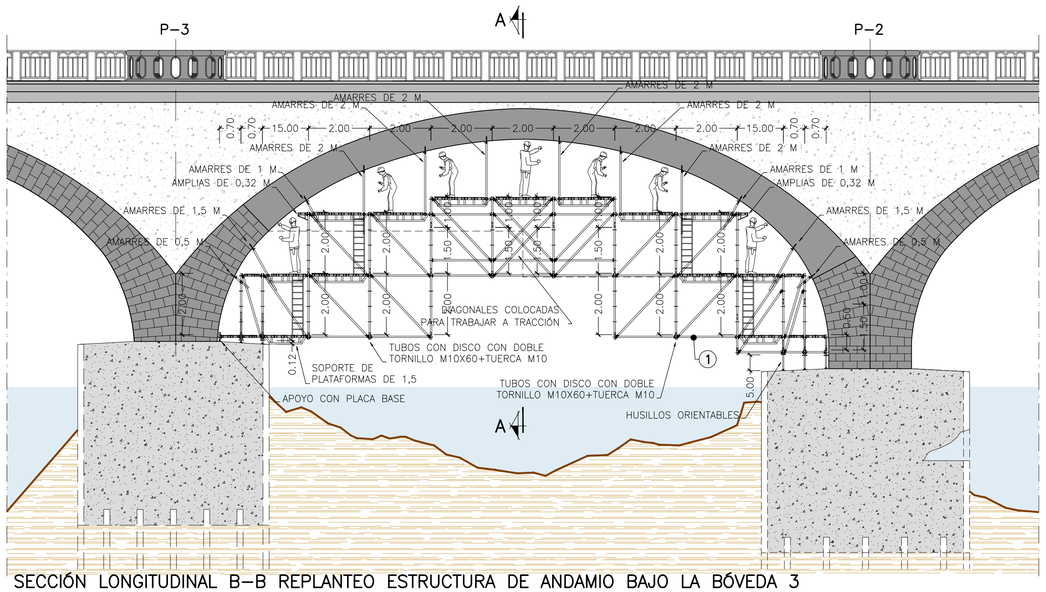
1 INSTALACIÓN DEL ANDA
EL ACCESO A LAS PILA
PERMITIRÁ EL ACCESO
SERÁ UTILIZADO PARA
LA ESTRUCTURA.

NOTA:

- LA CONEXIÓN DEL ANDA
BÓVEDA 3 SE REALIZARÁ
- LOS PERNOS DEL INTRA
REALIZA EL REPICADO D
DISPONGA DE LA CANTID
LONGITUD DE ANCLAJE
- AL FINALIZAR LOS TRABA
CON UNA MASILLA DE M
FINAL CORRESPONDIENTE
UNA TEXTURA UNIFORME
- EL MISMO ANDAMIO DEFI
DESMONTARÁ Y MONTARÁ
VANO, PARA LA EJECUCI

NOTA:

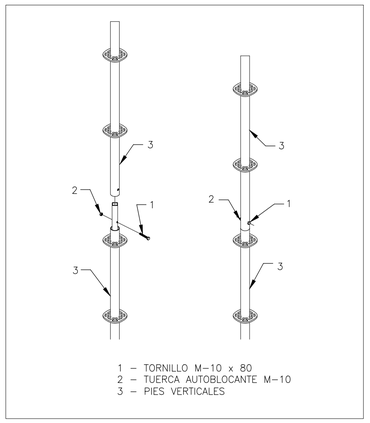
- TODOS LOS PIES VERTIC
ATORNILLADOS ENTRE SÍ
- LA ESTRUCTURA DE AND
MÁXIMA DE 20 kN/m².



SECCIÓN LONGITUDINAL B–B REPLANTEO ESTRUCTURA DE ANDAMIO BAJO LA BÓVEDA 3

ESCALA 1: 100

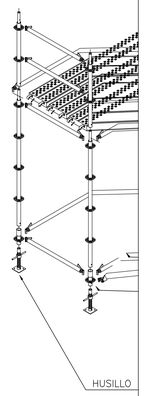
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



DETALLE UNIÓN ATORNILLADA

PIES VERTI

PLATAFORMAS METÁLICAS



DETALLE ELEM

NOTAS GENERALES:

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EF
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

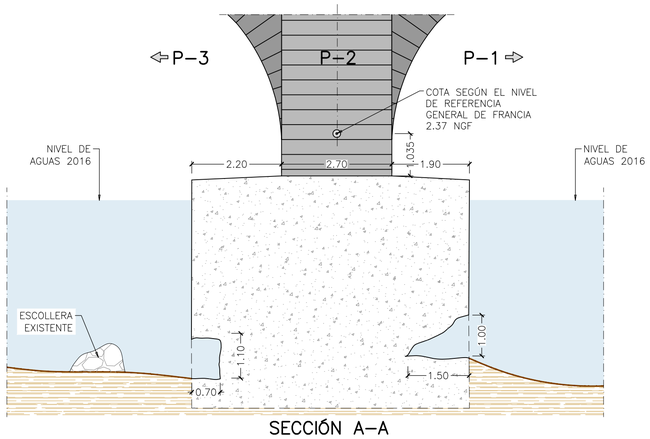
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

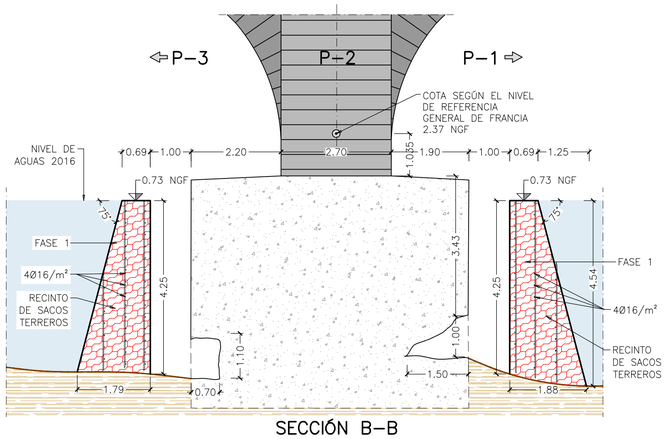
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

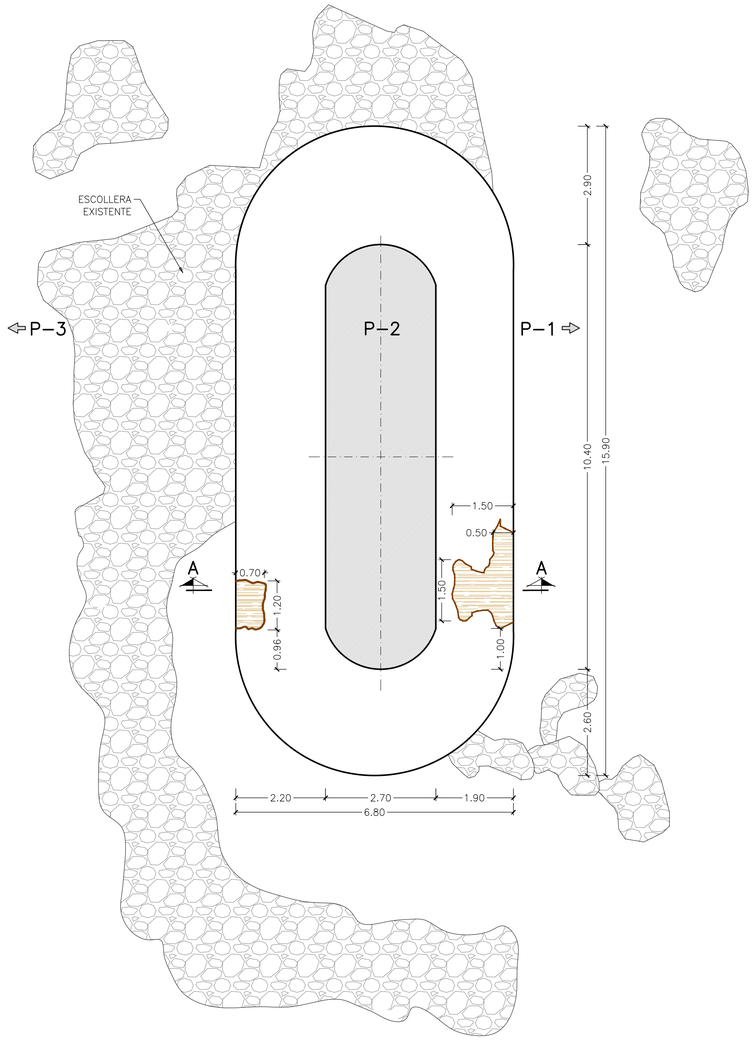
TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN
MONTAJE DE EST



SECCIÓN A–A



SECCIÓN B–B



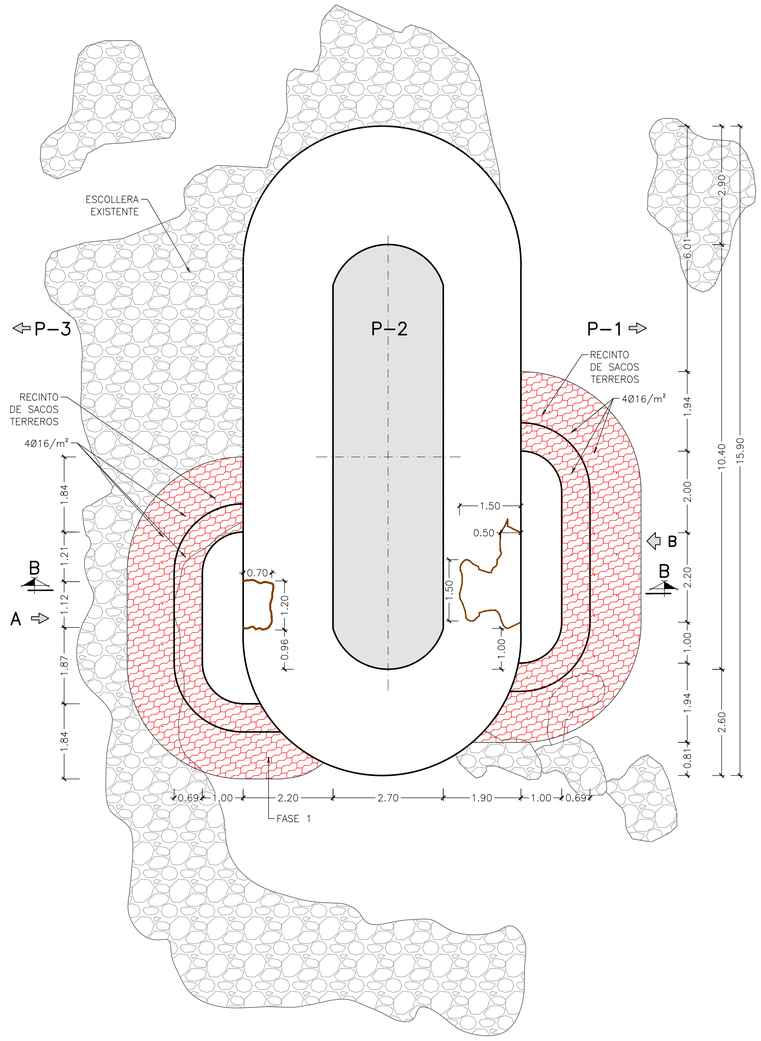
PLANTA

SECCIÓN DE PILA 2

HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (SITUACIÓN ACTUAL)

ESCALA 1: 75

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



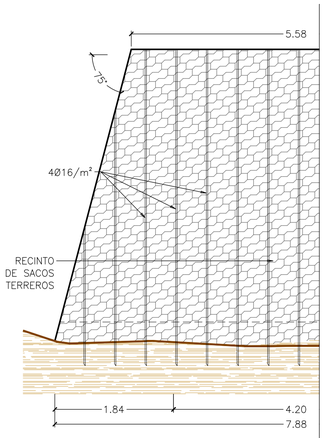
PLANTA

SECCIÓN DE PILA 2

HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 1)

ESCALA 1: 75

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

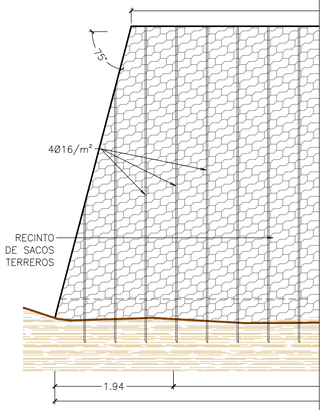


VISTA POR A

RECINTO DE SACOS TERREROS

ESCALA 1: 50

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



VISTA POR B

RECINTO DE SACOS TERREROS

ESCALA 1: 50

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
NIVEL DE LA COTA DEL

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANTE
ENCIMA DE LA CARA SU
DESPLAZADA.

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEF

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.

– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EF
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TÍTULO

LÍNEA MADRID–HENDAYA

PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR

JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA

INDICADA

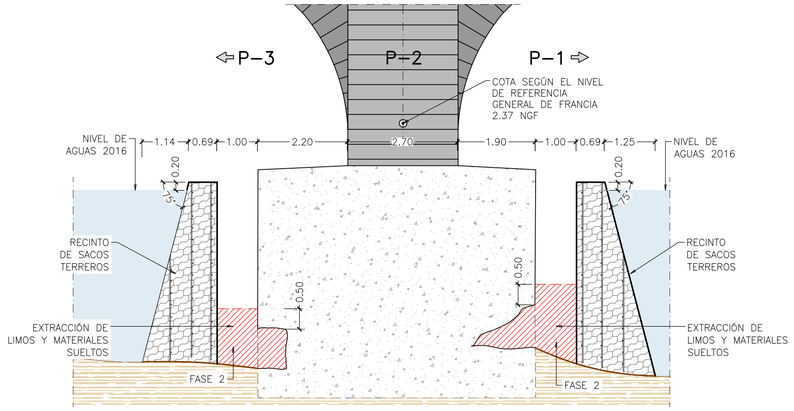
Numérica | Gráfica

FECHA

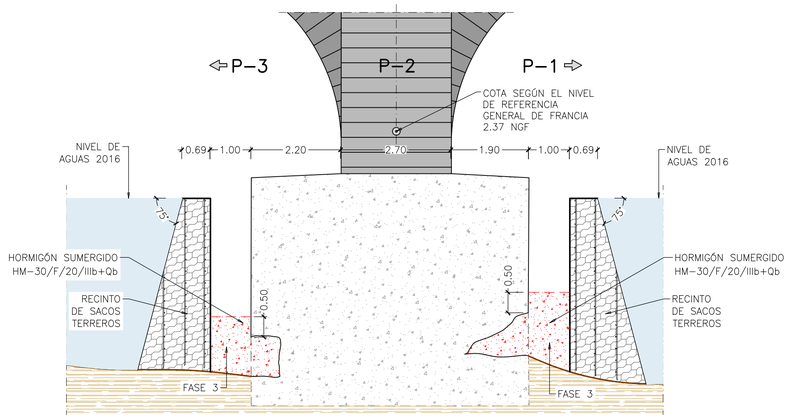
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO

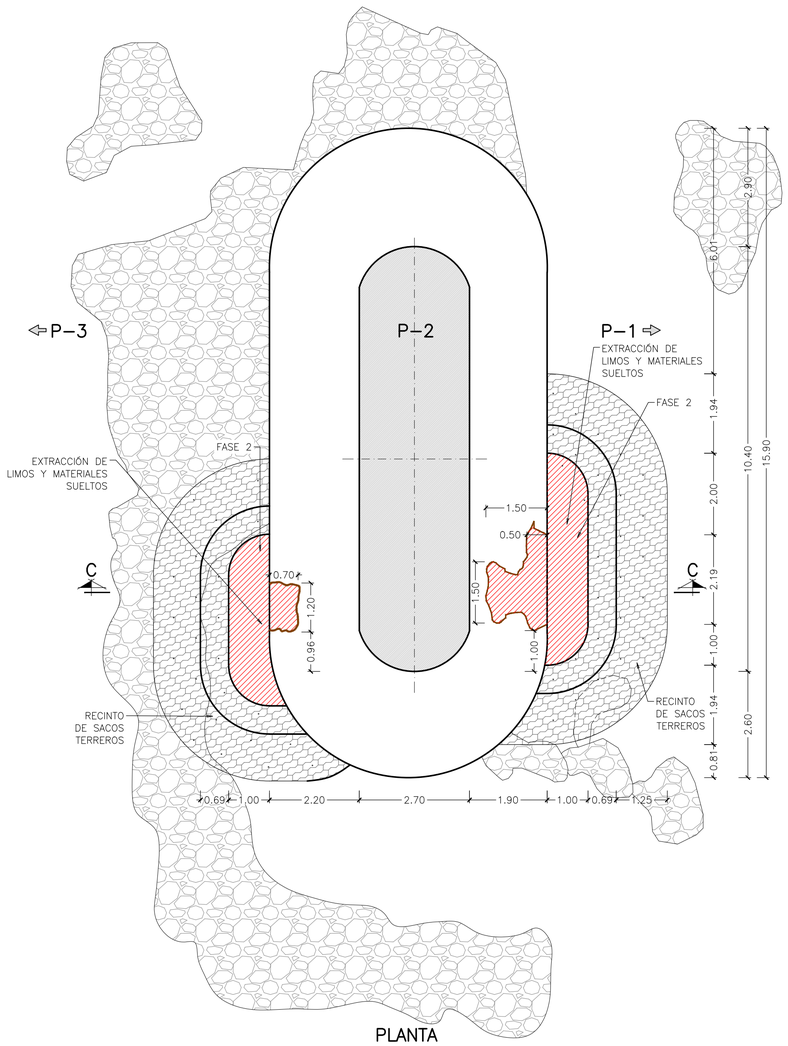
PROCESO C
REPARACIÓN DE



SECCIÓN C–C

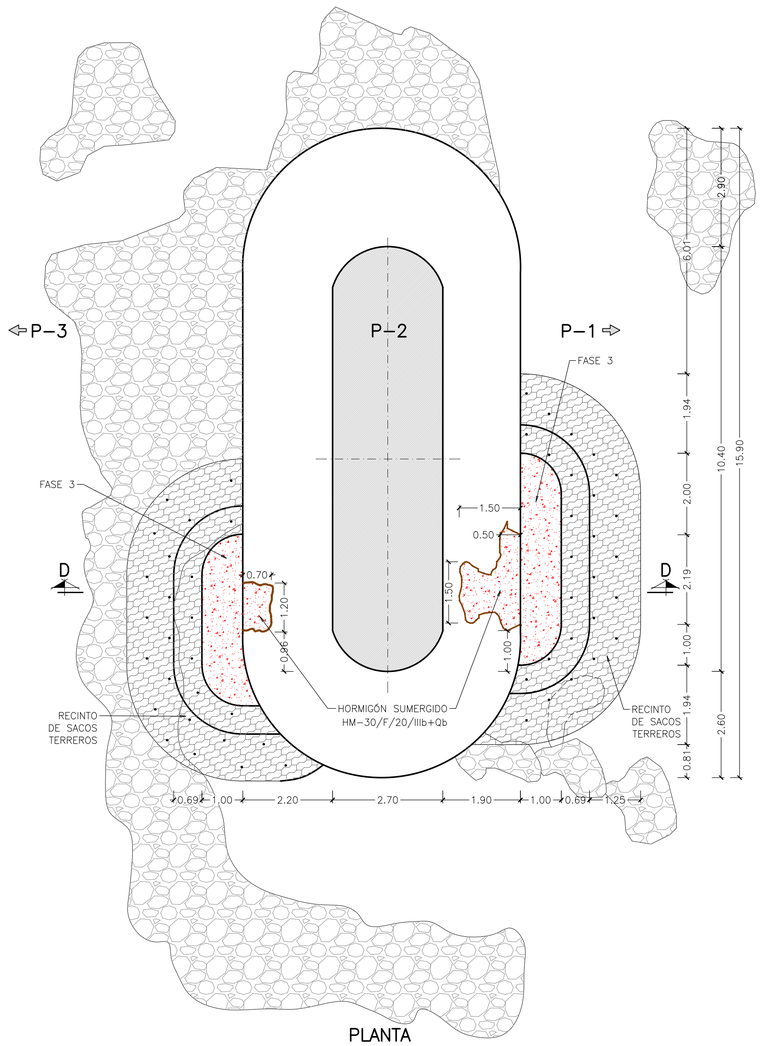


SECCIÓN D–D



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 2
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 2)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 2
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 3)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
EL NIVEL DE LA COTA

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANTE
ENCIMA DE LA CARA SU
DESPLAZADA.

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEF

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.

– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

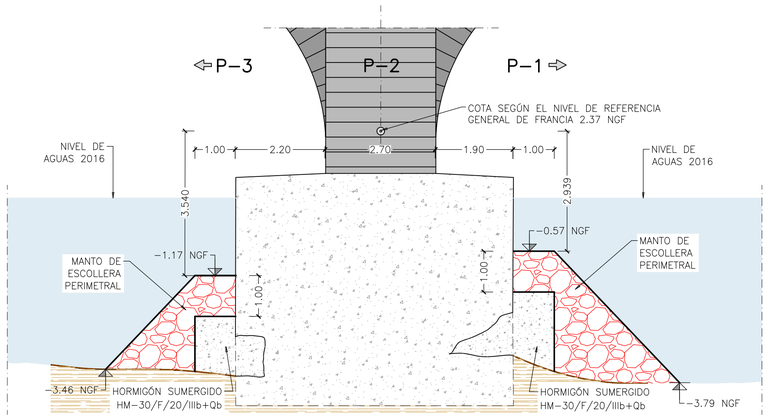
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

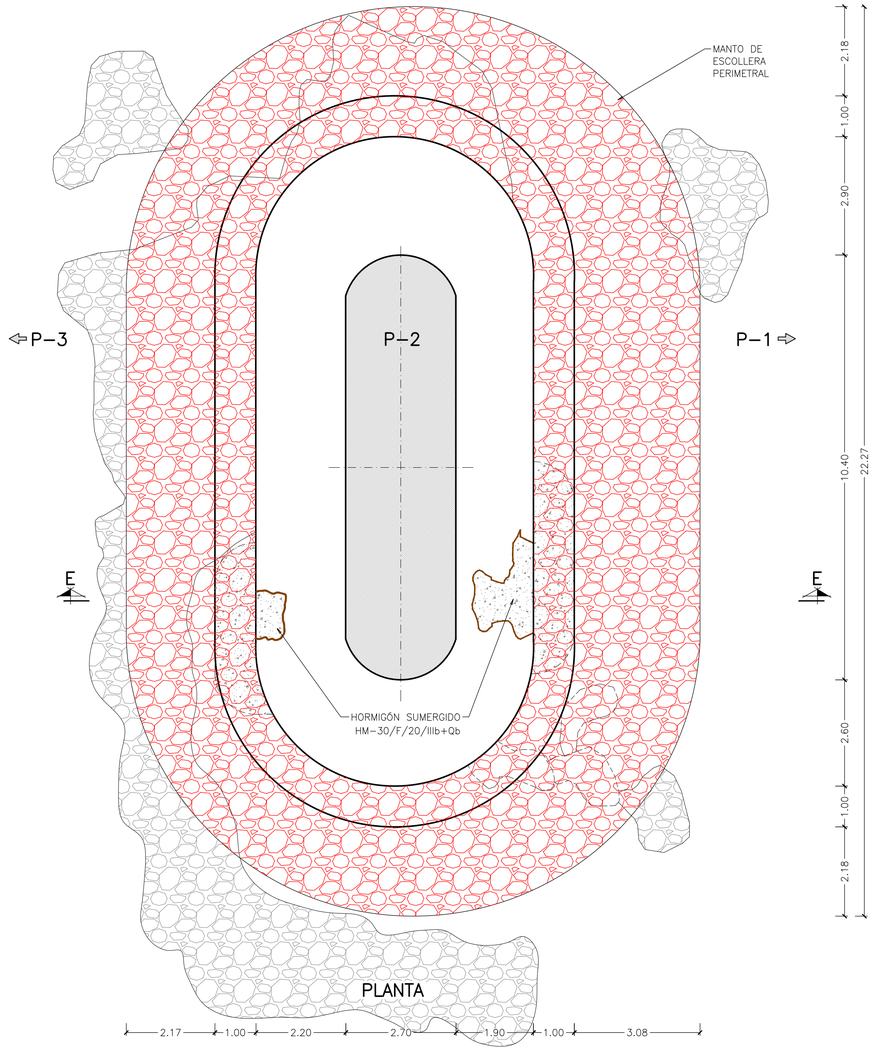
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO C
REPARACIÓN DE



SECCIÓN E–E



SECCIÓN DE PILA 2
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 4)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
EL NIVEL DE LA COTA

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANTE
ENCIMA DE LA CARA SU
DESPLAZADA.

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEP

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CI
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

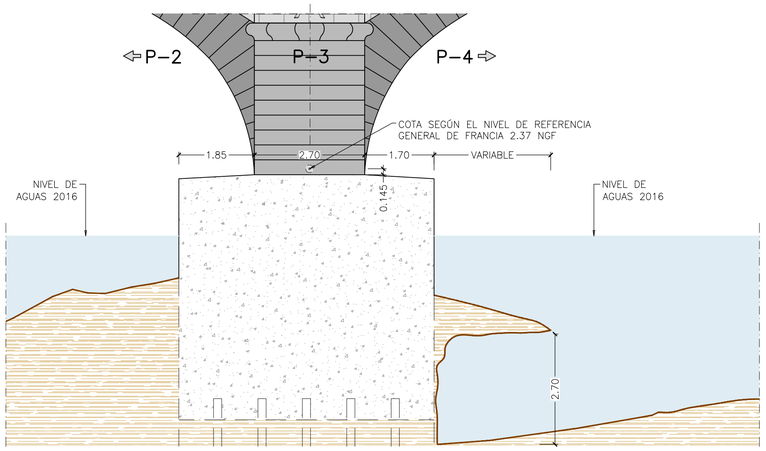
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

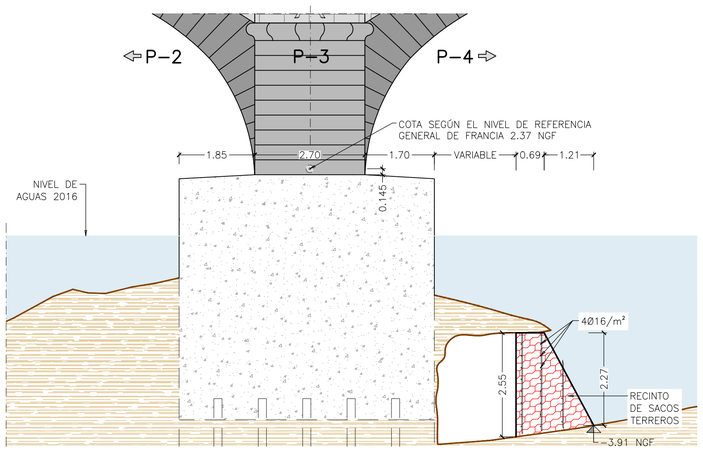
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN DE

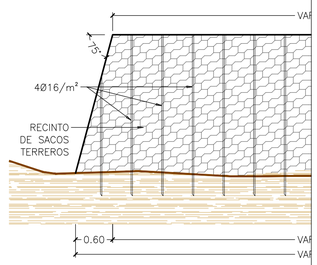


SECCIÓN A–A

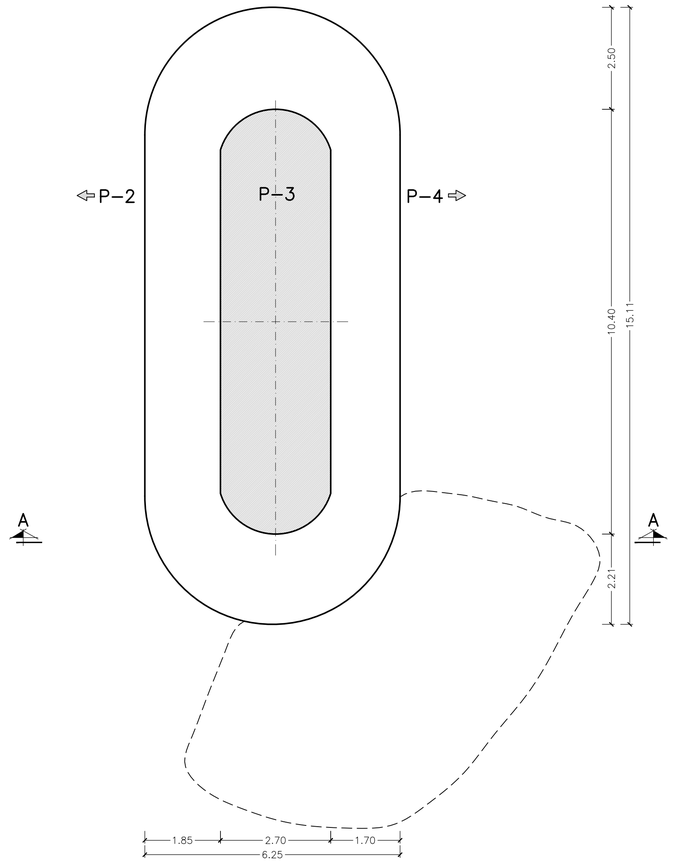


SECCIÓN B–B

B

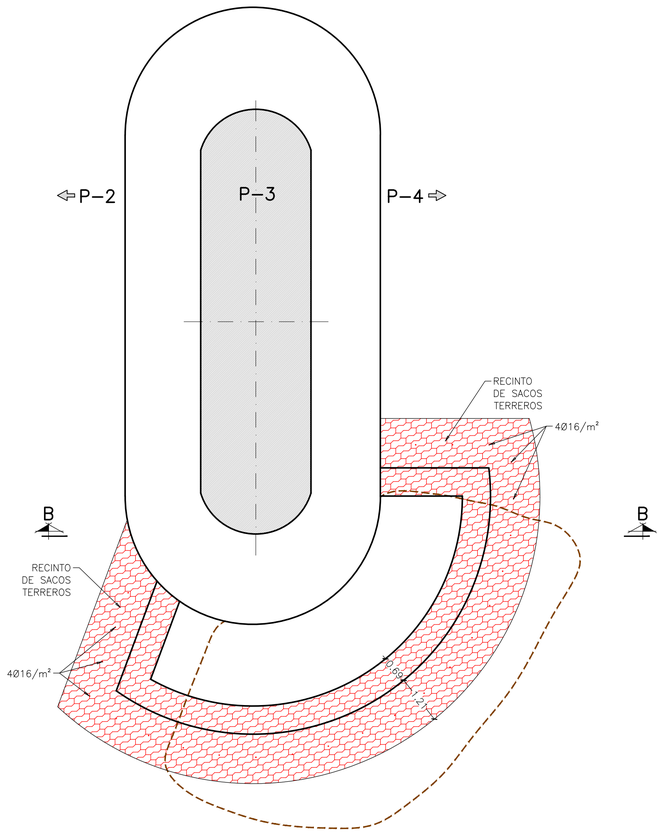


VISTA POR B
RECINTO DE SACOS TERREROS
ESCALA 1: 50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (SITUACIÓN ACTUAL)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 1)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

- SE HAN REPRESENTADO
  EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
- DISPOSICIÓN DE SACOS
  CON BARRAS Ø16 DE A
  NIVEL DE LA COTA DEL

FASE 2
- EXTRACCIÓN DE LIMOS
  TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
- HORMIGONADO MEDIANTE
  SUPERIOR DE LA SOCA

FASE 4
- RETIRADA DE LOS SACO
  ALREDEDOR DEL ENCEP

NOTAS GENERALES:

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
  INDEPENDIENTEMENTE DE LA
  CUMPLIR CON LOS REQUISITO
  LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
  QUE SE HA CONSIDERADO E
  EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
  MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
  ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

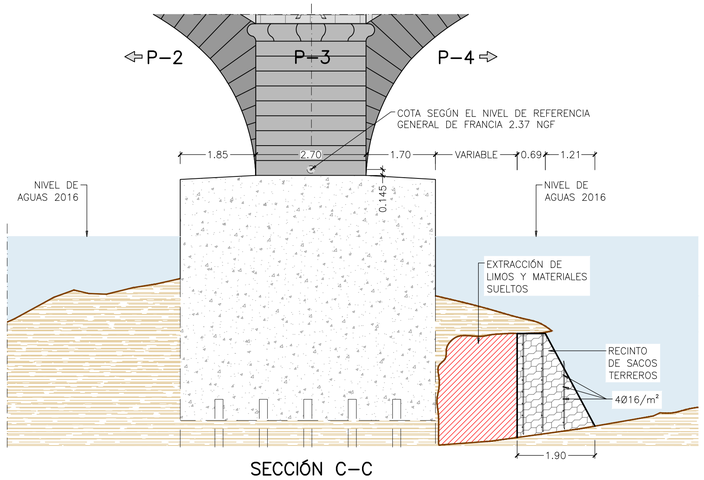
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

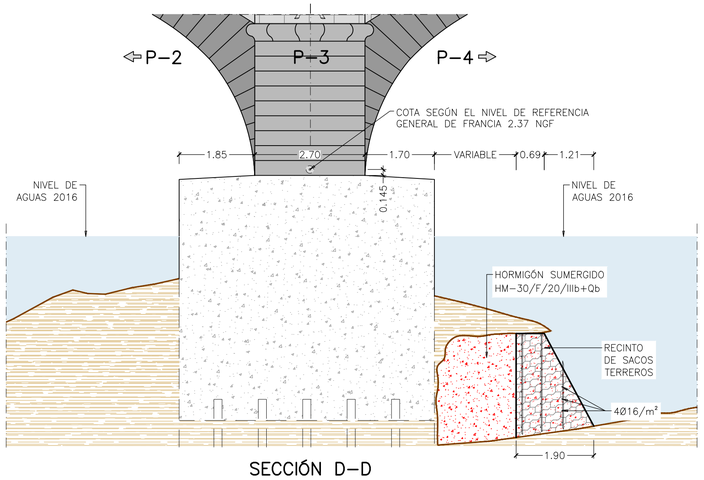
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

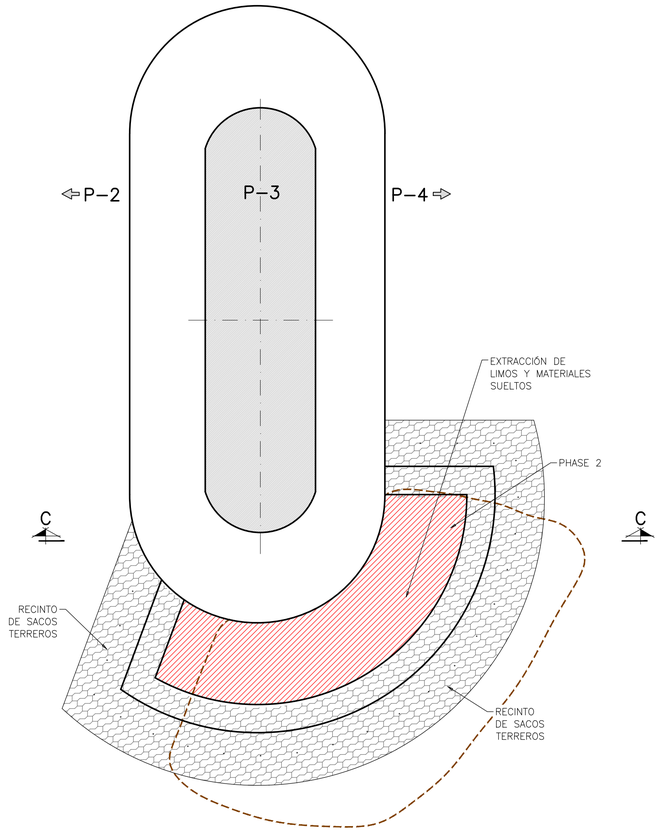
TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN DE



SECCIÓN C–C

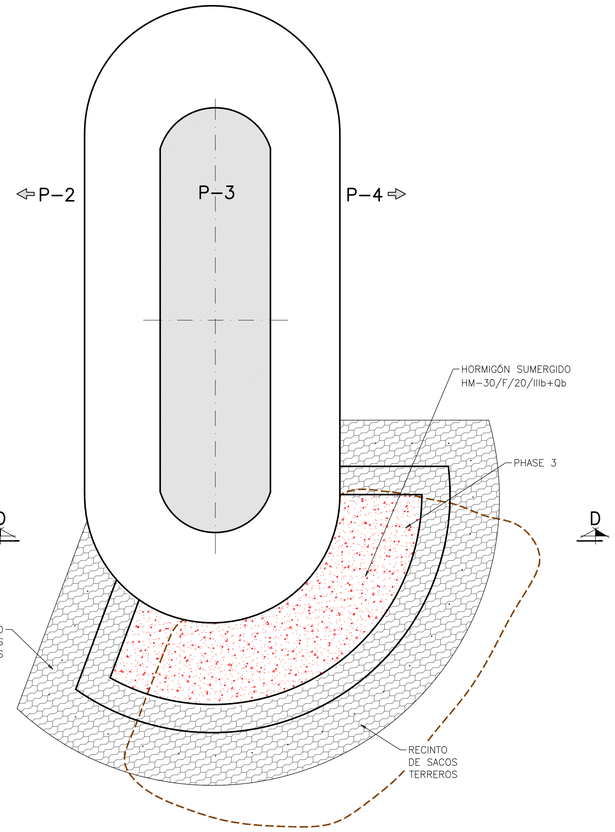


SECCIÓN D–D



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 2)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 3)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
NIVEL DE LA COTA DEL

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANT
SUPERIOR DE LA SOCA

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEF

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISIT
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3

– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EF
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CI
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

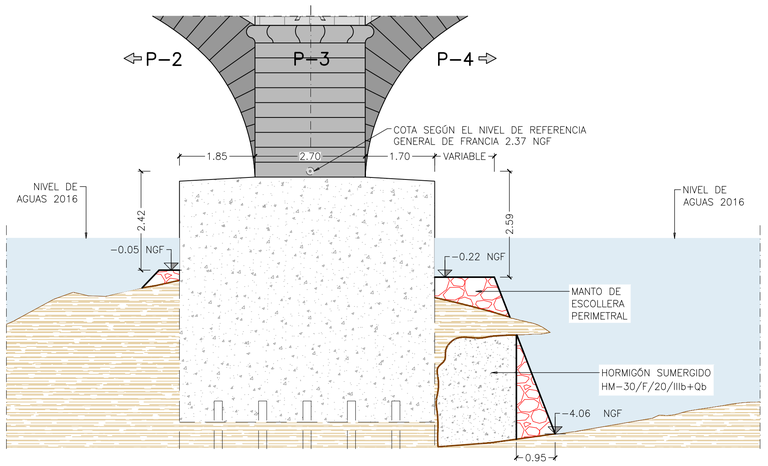
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

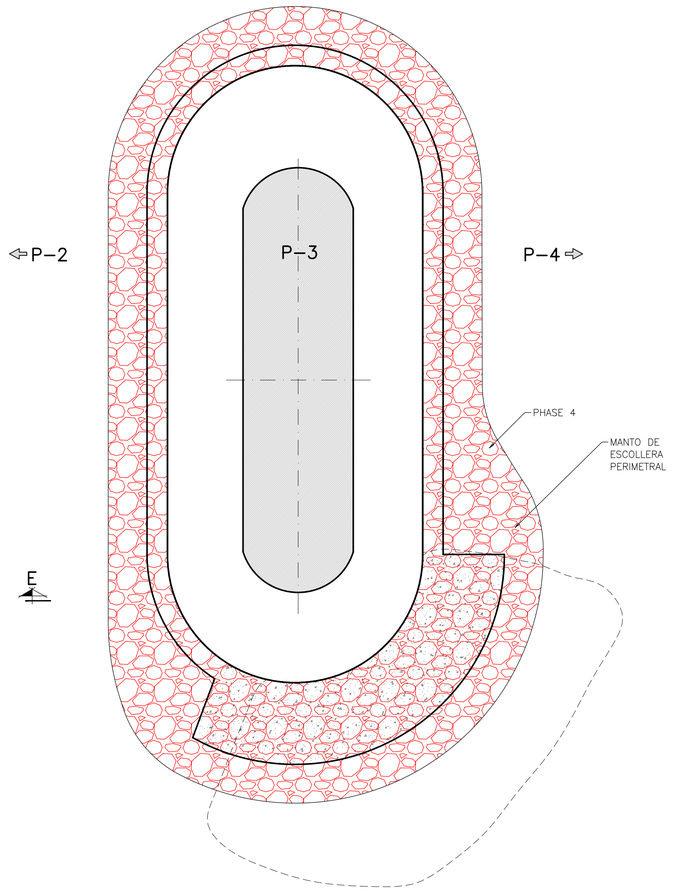
AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO C
REPARACIÓN DE





PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 4)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
NIVEL DE LA COTA DEL

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANTE
SUPERIOR DE LA SOCA

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEF

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN DE

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 19. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 2.- EVALUACIÓN ADECUADA DE LAS POSIBLES AFECCIONES DEL PROYECTO A LA RED NATURA 2000

ÍNDICE

1. EVALUACIÓN ADECUADA DE LAS POSIBLES AFECCIONES DEL PROYECTO A LA RED NATURA 2000 3

1.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO 3

1.2. INFORMACIÓN SOBRE LOS LUGARES NATURA 2000 POTENCIALMENTE AFECTADOS 3

1.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZPS FR7212013 ESTUAIRE DE LA BIDASSOA ET BAIE DE FONTARABIE 4

1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA SIC FR7200774 BAIE DE CHINGOUDY 5

1.2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN «TXINGUDI-BIDASOA» (ES2120018) Y DE LA ZONA DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES ES0000243 «TXINGUDI» 7

1.3. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. 8

1.3.1. IMPACTOS POTENCIALES SOBRE LOS ELEMENTOS CLAVE Y SUS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN 8

1.3.2. EFECTOS DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000 EN FRANCIA 10

1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS. 10

1.4.1. FASE PREOPERACIONAL 11

1.4.2. FASE DE OBRAS 11

1.5. ANÁLISIS GLOBAL DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 12

1. EVALUACIÓN ADECUADA DE LAS POSIBLES AFECCIONES DEL PROYECTO A LA RED NATURA 2000

La presente Evaluación Adecuada de las posibles afecciones del proyecto a la Red Natura 2000 se redacta de acuerdo con el artículo 45 de la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, con las "*Directrices para la elaboración de la Documentación Ambiental necesaria para la Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos con potencial afección a la Red Natura 2000*" (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012) y con las recomendaciones recogidas en las distintas guías metodológicas publicadas por la Comisión Europea sobre la implementación del artículo 6 de la Directiva Hábitat

1.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

La descripción del Proyecto de reparación de los paramentos de fábrica, las pilas P2 y P3, y las bóvedas de hormigón, así como de la restauración de los paramentos de fábrica de la estructura del puente sobre el río Bidasoa en el PK-641/181 de la línea Madrid-Hendaya, entre Irun y Hendaya se puede consultar en el apartado "1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO" del presente Anejo de Integración Ambiental o más detallado en el apartado "6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO" de la memoria principal del proyecto..

El proyecto consiste en las obras de reparación del puente internacional ferroviario sobre el río Bidasoa para garantizar la seguridad estructural del puente. La obra incluye las actuaciones siguientes:

- reparación de los paramentos de fábrica,
- reparación de la socavación de la pila 2 y la pila 3,
- reparación de la bóveda del vano 3.

Se estima en 10 meses la duración de las obras.

Los efectos del proyecto sobre la Red Natura 2000, considerando tanto los efectos sobre los espacios ubicados en Francia, como los ubicados en España, fueron evaluados en el Estado francés, mediante la realización y tramitación en 2014 de un estudio de "Evaluación de las Incidencias Natura 2000" encargada por Réseau Ferré de France. La tramitación de este estudio se resolvió de forma favorable por parte de la Prefectura de Pirineos Atlánticos mediante la no-respuesta al trámite de Declaración.

Posteriormente, tras ser modificado el proyecto para incluir la reparación de la pila 3, no prevista en la versión anterior, se ha tramitado de nuevo en Francia en 2019. Para ello se ha actualizado el informe de afección a la Red Natura 2000 en el documento redactado por ARTELIA "*Réparation du pont rail ferroviaire international sur la Bidassoa. Porter à connaissance du Dossier Loi sur l'Eau et mis à jour del ' évaluation desincidences Natura 2000*", obteniéndose Resolución positiva por parte de la Administración competente en Francia, Préfet del Pyrénées-Atlantiques.

1.2. INFORMACIÓN SOBRE LOS LUGARES NATURA 2000 POTENCIALMENTE AFECTADOS

El ámbito de actuación coincide con el extremo sur del espacio FR7212013 Estuaire de la Bidassoa et Baie de Fontarabie, y se encuentra en la proximidad de los espacios FR7200774 Baie de Chingoudy, ES0000243 Txingudi y ES2120018 Txingudi-Bidasoa (ver ilustración siguiente).

A fecha de redacción del presente estudio de impacto ambiental, ninguno de los espacios franceses posee un plan de gestión aprobado (DOCOBS). Sin embargo, las medidas de gestión de los espacios ES0000243 Txingudi y ES2120018 Txingudi-Bidasoa están definidos en el DECRETO 356/2013, de 4 de junio, por el que se designa la Zona Especial de Conservación «Txingudi-Bidasoa» (ES2120018) y se aprueban sus medidas de conservación y las de la Zona de Especial Protección para las Aves ES0000243 «Txingudi».

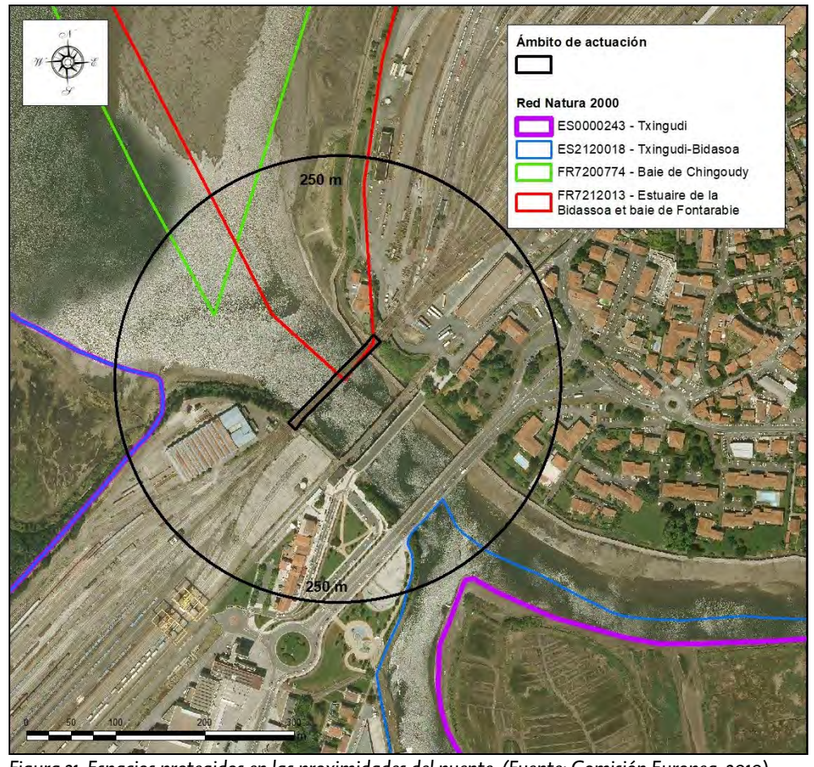


Figura 21. Espacios protegidos en las proximidades del puente. (Fuente: Comisión Europea, 2010)

Los datos sobre los espacios ubicados en Francia provienen en gran medida del *'Expediente de Declaración por Aplicación de la Ley de Aguas'*, y del documento *'Evaluación de las Incidencias Natura 2000' encargados por Réseau Ferré de France'*., así como del último documento aprobado, "*Réparation du pont rail ferroviaire*

international sur la Bidassoa. Porter à connaissance du Dossier Loi sur l'Eau et mis à jour del ' évaluation desincidences Natura 2000".

Los datos sobre los espacios ubicados en España provienen especialmente del DECRETO 356/2013, de 4 de junio.

1.2.1. Características de la ZPS FR7212013 Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarabie

La zona del estuario del Bidasoa y bahía de Fuenterrabía, corresponde al estuario del Bidasoa y a la bahía marina asociada, cubriendo una superficie de 9 479 ha, de las cuales un 99% son superficie marina.
A continuación, las principales categorías de hábitats observadas y su porcentaje de cobertura:

- Mar, Brazo de mar: 91%,
- Ríos y Estuarios sometidos a la marea, cenagales y bancos de arena, Lagunas (incluidas las cuencas de producción de sal: 3%,
- Guijarros, acantilados marítimos, islotes: 1%,
- Demás tierras (incluidas las Zonas urbanizadas e industriales, Carreteras, Vertederos, Minas): 1%,
- Aguas dulces interiores (Aguas estancadas, Aguas corrientes): 1%,
- Landas, Zarzales, Fresnos comunes, Matorrales y monte bajo, Frigana: 1%,
- Dunas, Playas de arena, Machair: 1%,
- Salinas, Prados salados, estepas saladas: 1%.

Las principales amenazas sobre esta zona son debidas a su localización, encerrada en el casco urbano con superficies descubiertas durante las mareas bajas, favorable a las aves migratorias. La zona proyecto se sitúa en la extremidad río arriba de la ZPS como lo muestra la figura de la página siguiente.

Figura 22. Localización de la ZPS (ZEPA) cara al proyecto

AVES Perteneciente al Anexo I de la directiva 79/409/CEE "Aves"

		POPULATION						EVALUATION			
CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
A001	*Gavia stellata*	Concentration	5	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A015	*Oceanodroma leucorhoa*	Concentration	45	45	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A021	*Botaurus stellaris*	Concentration	1	1	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A026	*Egretta garzetta*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A027	*Egretta alba*	Hivernage	5	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A034	*Platalea leucorodia*	Hivernage	5	10	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A157	*Limosa lapponica*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A094	*Pandion haliaetus*	Concentration	1	2	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A073	*Milvus migrans*	Concentration	10	30	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A081	*Circus aeruginosus*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A103	*Falco peregrinus*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A127	*Grus grus*	Concentration	2 000	5 000	Individus	Présente		15%≥p>2%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A128	*Tetrax tetrax*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A131	*Himantopus himantopus*	Concentration	50	100	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A132	*Recurvirostra avosetta*	Hivernage	5	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A176	*Larus melanocephalus*	Hivernage	50	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A189	*Gelochelidon nilotica*	Concentration	5	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A191	*Sterna sandvicensis*	Hivernage	25	25	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A193	*Sterna hirundo*	Concentration	500	600	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A195	*Sterna albifrons*	Concentration	5	15	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A196	*Chlidonias hybridus*	Concentration	20	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A197	*Chlidonias niger*	Concentration	20	30	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A229	*Alcedo atthis*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A002	*Gavia arctica*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A003	*Gavia immer*	Hivernage	2	6	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A272	*Luscinia svecica*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

AVES migratorias habitualmente presentes en la zona y no recogidas por el Anexo I de la directiva 79/409/CEE del Consejo

		POPULATION						EVALUATION			
CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
A013	*Puffinus puffinus*	Concentration	250	250	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A052	*Anas crecca*	Concentration	700	1 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	120	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A053	*Anas platyrhynchos*	Concentration	1 500	2 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A059	*Aythya ferina*	Concentration	500	700	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A061	*Aythya fuligula*	Concentration	50	200	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	20	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A016	*Morus bassanus*	Concentration	4 000	4 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A017	*Phalacrocorax carbo*	Hivernage	35	70	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A018	*Phalacrocorax aristotelis*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A025	*Bubulcus ibis*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A153	*Gallinago gallinago*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A156	*Limosa limosa*	Concentration	30	100	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A160	*Numenius arquata*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A162	*Tringa totanus*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A168	*Actitis hypoleucos*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A043	*Anser anser*	Concentration	5 000	10 000	Individus	Présente		15%≥p>2%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	0	45	Individus	Présente		15%≥p>2%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A125	*Fulica atra*	Hivernage	50	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	10	10	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A130	*Haematopus ostralegus*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A137	*Charadrius hiaticula*	Concentration	100	450	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	10	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A142	*Vanellus vanellus*	Concentration	100	6 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	100	6 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A459	*Larus cachinnans*	Hivernage	10	10	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A183	*Larus fuscus*	Hivernage	100	100	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A188	*Rissa tridactyla*	Concentration	3 000	3 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A199	*Uria aalge*	Concentration	100	4 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A200	*Alca torda*	Concentration	1 000	4 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A008	*Podiceps nigricollis*	Hivernage	5	15	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

1.2.2. Características de la SIC FR7200774 Baie de Chingoudy

La zona de la bahía de Xingudi corresponde a la parte río abajo del Bidasoa y a la zona de estuario, cubriendo una superficie de 341 ha de las cuales un 48 % de superficie marina.

A continuación, las principales categorías de hábitats observadas y su porcentaje de cobertura:

- Mar, Brazo de mar: 55%,
- Ríos y Estuarios sometidos a la marea, cenagales y bancos de arena, Lagunas (incluidas las cuencas de producción de sal: 40%,
- Salinas, Prados salados, estepas saladas: 5%.

Esta zona es de máxima importancia para la migración y la invernada de la avifauna, especialmente las aves acuáticas, debido a los medios salobres.

Las principales amenazas sobre esta zona son debidas a la importante presión antrópica y al riesgo de destrucción de medios por los acondicionamientos y las perturbaciones de la avifauna por las actividades humanas.

Hábitats de interés comunitario observados en la zona

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	10%	34,1		Significative	2%≥p>0	Bonne	Bonne
1130 - Estuaires	40%	136,4		Significative	15%≥p>2%	Bonne	Bonne
1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	10%	34,1		Significative	2%≥p>0	Bonne	Bonne
1160 - Grandes criques et baies peu profondes	30%	102,3		Significative	2%≥p>0	Bonne	Bonne
1310 - Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	10%	34,1		Significative	2%≥p>0	Bonne	Significative

* Habitats prioritaires

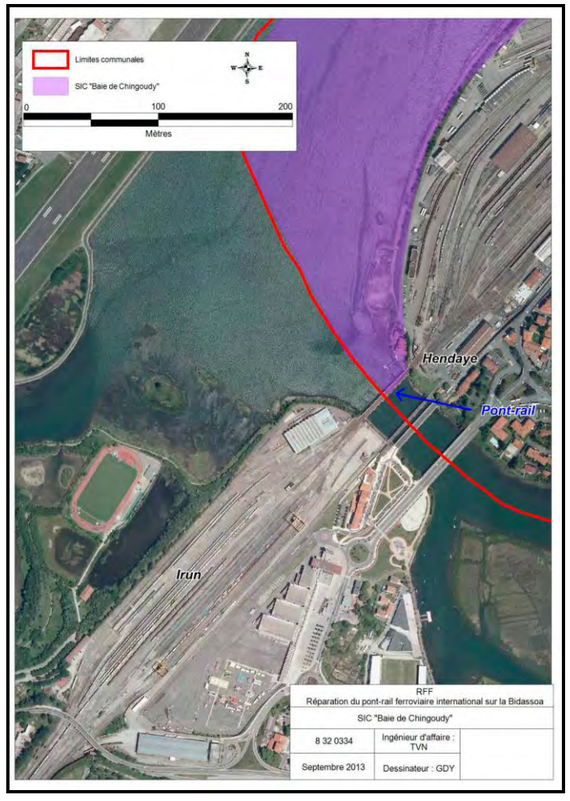
Especies de interés comunitario observadas en la zona

No constan.

Ubicación de cara al proyecto

La zona proyecto se sitúa inmediatamente río arriba del SIC, como lo muestra la siguiente figura.

Figura 23. Localización del SIC (LIC) cara al proyecto



1.2.3. Características de la Zona Especial de Conservación «Txingudi-Bidasoa» (ES2120018) y de la Zona de Especial Protección para las Aves ES0000243 «Txingudi»

Ambos espacios han sido designados conjuntamente mediante aprobación por parte de Gobierno Vasco del DECRETO 356/2013, de 4 de junio, por el que se designa la Zona Especial de Conservación «Txingudi-Bidasoa» (ES2120018) y se aprueban sus medidas de conservación y las de la Zona de Especial Protección para las Aves ES0000243 «Txingudi».

En el caso de la designación de la ZEC Txingudi-Bidasoa, se ha atendido a los siguientes factores:
a) Su interés naturalístico. Además de Lugar de Importancia Comunitaria, es Zona de Especial Protección para las Aves y está incluido en la Lista Ramsar de Humedales de Importancia Internacional
b) Este espacio conserva enclaves de marisma de gran valor e interés faunístico y florístico, vinculados a hábitats de interés comunitario, algunos de los cuales son escasos en la CAPV y aparecen bien representados en el estuario del Bidasoa.
c) Hay varias especies de interés comunitario ligadas a estos hábitats cuyas poblaciones están amenazadas, como *Zoostera noltii*, *Gasterosteus aculeatus* (espinoso), *Salmo salar* (salmón atlántico), *Alosa alosa* (sábalo) y *Bufo calamita* (sapo corredor).
d) El estuario del Bidasoa tiene notable importancia estratégica para la avifauna como lugar de invernada y reposo durante la migración, constituyéndose como la segunda zona húmeda más importante del País Vasco después de Urdaibai. En este estuario se han citado más de 290 especies de aves, 63 de las cuales figuran incluidas en el anejo I de la Directiva Aves; entre otras: colimbos (*Gavia* sp.), espátula (*Platalea leucorodia*), garceta común (*Egretta garzetta*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), carricerín cejudo (*Acrocephalus paludicola*) y un largo etcétera.
e) Varios de estos hábitats y especies son muy vulnerables y están expuestos a presiones, tales como la ocupación de las vegas con usos urbanísticos e infraestructuras.

Hábitats de interés comunitario observados en el entorno de la zona afectada

1130 - Estuarios
1140 – Llanos fangosos o arenosos no cubiertos en marea baja
1310 – Vegetación de anuales halófilas de marismas (Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas) (*Nota: en la zona de Paiaundi*)

Especies de interés comunitario observadas en la zona

En el ámbito de la ZEC Txingudi - Bidasoa no consta la presencia de especies de plantas incluidas en los Anexos II y IV de la Directiva 92/43/CEE, de Hábitats y de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En cuanto a la fauna, en la siguiente tabla se presenta el listado de especies de fauna amenazada presentes en la ZEC Txingudi-Bidasoa, de interés comunitario o regional, indicando los anexos en los que están presentes y su catalogación.

Especie	Dir. Hábitat	Dir Aves	CEEA	CEAPV	Estado de conservación
PECES					
Gasterosteus aculeatus (Espinoso)				VU	**Desfavorable**
Alosa alosa (Sábalo)	II, V			R	**Desconocido**
Salmo salar (Salmón)	II, V				**Inadecuado**
Petromyzon marinus (Lamprea marina)	II				**Desconocido**
ANFIBIOS					
Bufo calamita (Sapo corredor)	IV			VU	**Desfavorable**
AVES					
Pandion haliaetus (Águila pescadora)		I	VU	R	**Desfavorable**
Acrocephalus paludicola (Carricerín cejudo)		I	*	DIE	**Desfavorable**
Charadrius dubius (Chorlitejo chico)			*	VU	**Desfavorable**
Platalea leucorodia (Espátula común)		I	*	VU	**Inadecuado**
Nycticorax nycticorax (Martinete común)			*	R	**Inadecuado**
Porzana porzana (Polluela pintoja)			*	DIE	**Desfavorable**
Rallus aquaticus (Rascón europeo)				R	**Inadecuado**
Numenius arquata (Zarapito real)		II		-	**Desfavorable**
INVERTEBRADOS					
Lucanus cervus (Ciervo volante)	II		*		**Desconocido**

Situación de la fauna de la ZEC en los diferentes listado de fauna protegida. EP: en peligro; V: vulnerable; R: rara; DIE: de interés especial. (*): Especie incluida en el Listado de especies silvestres en régimen de protección especial (*Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero*).

(Fuente: DECRETO 356/2013, de 4 de junio)

Elementos clave y objetivos de conservación

EL DECRETO 356/2013, de 4 de junio determina para estos espacios los elementos clave y objetivos de conservación siguientes:

Estuario (COD UE 1130), incluyendo especies piscícolas migradoras que utilizan el estuario como zona de tránsito y aclimatación en sus migraciones: salmón (*Salmo salar*), sábalo (*Alosa alosa*), lamprea (*Petromyzon marinus*), las tres de interés comunitario, además del reo (*Salmo trutta trutta*) y la anguila (*Anguilla anguilla*).

- Objetivo final: El objetivo principal para este elemento clave es el mantenimiento, la conservación y la recuperación de la plena funcionalidad del sistema como ámbito en el que se desarrollan ecosistemas de gran productividad que albergan numerosas especies de interés. Por ello, se tendrá en cuenta el estado de conservación de los hábitats y especies de interés comunitario presentes en la ZEC/ZEPA y su contribución al mantenimiento de la funcionalidad del propio estuario.
  Se considera más adecuado que la gestión de los hábitats presentes en el estuario se aborde de un modo conjunto, definiendo objetivos, regulaciones y medidas para el sistema que conforman, pese a que también se proponen medidas específicas para cada hábitat concreto.
  Las actuaciones que se deberán plantear irán, por tanto, encaminadas a:

- Garantizar y mantener el régimen hidrológico natural del estuario y su dinámica, favoreciendo su regeneración.
- Conservar activamente los hábitats y las poblaciones de fauna y flora dentro del sistema y proteger los mejor representados.
- Aumentar su superficie y mejorar su funcionalidad.
- Favorecer su madurez, complejidad estructural y biodiversidad.
- Garantizar la calidad de las aguas.
- Eliminar la flora alóctona invasora.
- Control del uso recreativo y de la presión urbana.

Las medidas favorecerán a las especies presentes en el ámbito en la medida en que van encaminadas a mejorar el estado de conservación de sus hábitats.

- Objetivo operativo 1: Garantizar y mantener el régimen hidrológico natural del estuario y su dinámica
- Objetivo operativo 2: Conservar activamente los hábitats y las poblaciones de fauna y flora dentro del sistema y proteger los mejor representados
- Objetivo operativo 3: Aumentar su superficie y mejorar su funcionalidad
- Objetivo operativo 4: Garantizar la calidad de las aguas
- Objetivo operativo 5: Eliminar la flora y fauna alóctona invasora
- Objetivo operativo 6: Control del uso recreativo y de la presión urbana

Avifauna (separada por grupos funcionales y especies de especial interés).
- Aves de graveras y taludes. En Txingudi nidifican algunas especies poco habituales de este grupo, como son el chorlitejo chico, el Martín pescador y el avión zapador.
- Ciconiiformes. Dentro de este grupo, destaca la presencia de la espátula común (*Platalea leucorodia*) y de la garceta común (*Egretta garzetta*), aves migratorias habituales en la bahía de Txingudi.
- Anátidas. Dos especies de este grupo nidifican en el estuario, el ánade azulón y el ánade friso, y muchas otras utilizan este espacio durante la migración y la invernada.
- Rálidos. Se conoce la presencia de 5 especies de este grupo, de las que 3 anidan habitualmente: el rascón europeo, la gallineta común y la focha común.
- Paseriformes. La especie más singular por su rareza y estado de conservación desfavorable es el carricerín cejudo (*Acrocephalus paludícola*), que está globalmente amenazada y es una especie de conservación prioritaria en Europa.

- Objetivo final: Proteger y recuperar las poblaciones de aves, tanto migrantes como nidificantes, que habitan este espacio, mejorando la capacidad de acogida de la ZEC/ZEPA para los distintos grupos de aves.

Sapo corredor (*Bufo calamita*).

- Objetivo final: Recuperar y proteger la población de esta especie en el ámbito, preservando los hábitats en los que se desarrolla y sus enclaves de reproducción.

Pez espinoso (*Gasterosteus aculeatus*).

- Objetivo final: Recuperar y proteger la población de esta especie en el ámbito, preservando los hábitats en los que se desarrolla y sus enclaves de reproducción.

1.3. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.

A continuación, se procede a identificar, analizar y valorar los posibles impactos originados por el proyecto y actividades, servicios e infraestructuras conexas, en cualquiera de sus fases (trabajos previos, obra, explotación y desmantelamiento).

Puesto que los objetivos de conservación de la ZEC y ZEPA Txingudi-Bidasoa ya están definidos, se valoran los potenciales impactos del proyecto sobre la consecución de los objetivos de los lugares.

Destacamos que en el documento redactado por ARTELIA para la evaluación de la repercusión del proyecto sobre Red Natura 2000 dentro de la tramitación francesa, que ha sido aprobado en 2019, se afirma lo siguiente:

Tras la evaluación de los impactos del proyecto en los hábitats de interés comunitario del lugar Natura 2000 "Chingoudy Bay" y sujeto a la implementación de las medidas de reducción de impacto propuestas, parece que los impactos son insignificantes.

Como el proyecto está ubicado lejos de las áreas más sensibles, se puede ver que no se puede esperar un impacto significativo en el área Natura 2000 durante la fase de construcción del proyecto.

1.3.1. Impactos potenciales sobre los elementos clave y sus objetivos de conservación

Impactos durante la fase de obra

Se identifican 3 tipos de impactos sobre los elementos clave del lugar y sobre sus objetivos de conservación:

- Afección al régimen hidrológico natural del estuario y su dinámica,
- Destrucción y/o deterioro de hábitats de interés para la flora o para la fauna (impacto directo), incluso la perturbación de especies por la presencia humana y maquinaría (impacto indirecto),
- Afección a la calidad de las aguas.

La **afección al régimen hidrológico** natural del estuario y a su dinámica se producirá como consecuencia de la instalación del pontón para balsa de acceso al puente, y de la colocación de sendos recintos de sacos de arena rodeando la Pila P2 y Pila 3 a reparar. Las consecuencias de la instalación del pontón se valoran casi nulas por su ubicación en la margen izquierda y por su tamaño muy reducido (180 m^2). Según el estudio hidrológico realizado por Artelia en 2019 en el marco de la tramitación en Francia del

presente proyecto, las consecuencias sobre el régimen hidrológico del proyecto en fase de obras serán muy localizadas y limitadas a crecidas excepcionales, por lo que se recomienda simplemente realizar los trabajos en periodo de estiaje. Por lo tanto, se valora un efecto del proyecto sobre el régimen hidrológico de magnitud muy reducido.

En cuanto a la **destrucción y/o deterioro de hábitats**, no se aprecia ningún riesgo de afección al Sapo corredor y al Pez espinoso como consecuencia de la ejecución de las obras. En cuanto a la avifauna, cabe destacar que las principales zonas ambientalmente sensibles para la avifauna se encuentran alejadas del proyecto (ver figura siguiente):

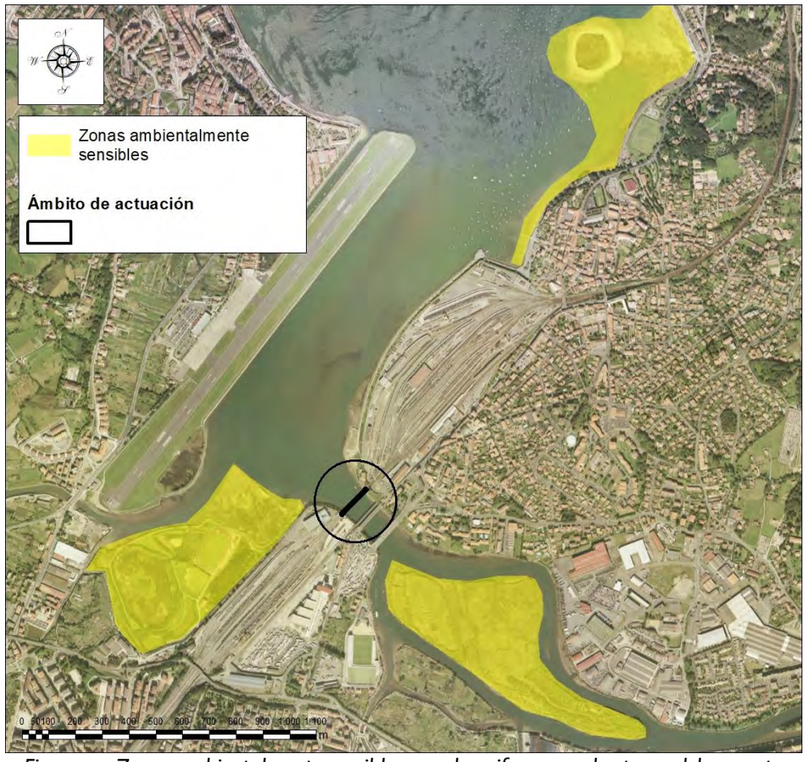


Figura 24: Zonas ambientalmente sensibles para la avifauna en el entorno del proyecto

Teniendo en cuanta la distancia entre la zona de actuación y las zonas sensibles del entorno, se valora como no significativos los riesgos de afección directa a la avifauna como consecuencia de la destrucción y/o degradación de sus hábitats de interés. En cuanto a los efectos negativos indirectos, el riesgo de perturbación de las especies y en particular de la comunidad avifaunística, por la presencia de los operarios y de la maquinaria se valora como no significativo puesto que el ámbito de actuación se enmarca en una zona de elevada presión antrópica.

La afección a la **calidad de las aguas** será consecuencia de la contaminación accidental en caso de derrame de hidrocarburos, productos químicos u hormigón. En caso de un evento accidental de este tipo se produciría un impacto secundario sobre la fauna piscícola del estuario. Para minimizar los riesgos de vertido accidental, se establece una batería de medidas preventivas (correcta ubicación de las zonas auxiliares, disponibilidad de medios anti-contaminación, protocolo en caso de vertido, disponibilidad de barreras de trabajo marítimo, etc.). Teniendo en cuenta las características localizada en el tiempo y en el espacio de las obras, se valora un impacto poco significativo con la correcta aplicación de las medidas preventivas.

<u>Impactos durante la fase de explotación</u>

En fase de explotación, desaparece el efecto sobre los hábitats y sobre las especies como consecuencia del riesgo de contaminación accidental. Así mismo, las molestias a la fauna vuelven a su nivel preoperacional.

De las afecciones identificadas y valoradas en fase de obra, únicamente se mantiene la **afección al régimen hidrológico** natural del estuario y su dinámica, debido a la presencia permanente de las escolleras en torno a la pila P2 y pila P3.

También se identifica un nuevo impacto consistente en el **riesgo de propagación de especies de flora exóticas invasoras** en superficies afectadas por el proyecto.

Según el estudio hidrológico encargado por *Réseau Ferré de France* (RFF, Red Ferroviaria de Francia) a ARTELIA en 2014 para la tramitación del proyecto antes las Autoridades francesas (*EXPEDIENTE DE DECLARACIÓN POR APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS*), las consecuencias del proyecto sobre el **régimen hidrológico** natural del estuario en fase de explotación consisten en ligeros aumentos del orden de 1-2 cm en crecidas excepcionales (tanto por fenómenos meteorológicos, como por fenómenos marinos) de periodo de retorno de 100 años. Este aumento de nivel de las aguas sólo se percibirá en crecidas excepcionales (periodo de retorno de 10 años), y sus consecuencias se localizan principalmente en la zona de Osinbiribil que no pertenece a ningún espacio de la Red Natura 2000.

La actualización del estudio hidrológico redactada por ARTELIA en 2019 incluye la versión definitiva de este proyecto, es decir, contemplando la reparación también de la pila 3. Este documento, que ha sido probado por la Administración francesa para autorizar las obras, mantiene a grandes rasgos las mismas conclusiones.

Fuera de esta variación mínima de niveles en crecidas excepcionales, la dinámica natural del estuario no se ve afectada de forma apreciable. Por lo tanto, se valora como <u>no significativa</u> la afección sobre el elemento clave Estuario en fase de explotación.

En cuanto al riesgo de **propagación de especies de flora exótica**, este riesgo es consecuencia de la presencia masiva en las riberas de especies invasoras muy agresivas como: *Arundo donax, Baccharis halimifolia, Cortaderia selloana, Buddleja davidii, Coniza canadienses, Fallopia japónica, Paspalum vaginatum, Robinia pseudoacacia, Spartina alternifolia*. Estas especies son muy eficaces a la hora de colonizar terrenos alterados por el hombre.

Figura 25: margen derecha colonizada por especies exóticas invasoras. Se observan pueden identificar en la foto Arundo donax, Baccharis halimifolia, Buddleja davidii y Cortaderia selloana.

Por ello, ha sido necesario establecer en el presente estudio medidas preventivas destinadas a evitar su propagación, especialmente en la zona del pontón, única zona de ribera directamente afectada por el proyecto.

Dado que la superficie de ribera afectada por la colocación del pontón es muy reducida (< 100 m²) y que esta zona se encuentra fuera de cualquier espacio de la Red Natura 2000, con la aplicación de las citadas medidas preventivas se valora como no significativo el riesgo de propagación de especies invasoras como consecuencia del proyecto.

1.3.2. Efectos del proyecto sobre la Red Natura 2000 en Francia

El Artículo 49 del Capítulo III de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental establece un mecanismo de consultas a otros Estados en caso de Planes, programas o proyectos cuya ejecución en España pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente de otro Estado miembro de la Unión Europea.

En el caso del proyecto que nos ocupa, no se trata de un Proyecto ejecutado en España que pueda tener efectos significativos en Francia, sino que el Proyecto se ejecuta en ambos lados de la frontera.

Por ello, ADIF, la Entidad Administradora de Infraestructuras Ferroviarias y SNCF Réseau, principal gestor de la Red Ferroviaria en Francia, han llevado a cabo la tramitación completa el Proyecto en Francia, en cumplimiento de la legislación del país vecino.

La tramitación en Francia arrancó en 2014, con la presentación de un Expediente de Declaración por aplicación de la Ley de agua francesa acompañado de un expediente de Evaluación de las Incidencias Natura 2000. Este expediente se resolvió favorablemente, quedando el proyecto aprobado.

Posteriormente, en 2018 y antes de llevar a cabo la tramitación administrativa en el Estado Español, el proyecto se modificó para incorporar también la reparación de la Pila 3, que hasta entonces no se había contemplado.

Por ello, en 2019 se han actualizado los informes necesarios para volver a tramitar el proyecto en Francia, ya en su versión definitiva, con la redacción del documento "*Réparation du pont rail ferroviaire international sur la Bidassoa. Porter à connaissance du Dossier Loi sur l'Eau et mis à jour del ' évaluation desincidences Natura 2000*", resolviéndose favorablemente el expediente en Agosto de 2019.

Las conclusiones del expediente francés de Evaluación de las Incidencias Natura 2000, respeto a los efectos del Proyecto sobre los espacios «ESTUARIO DEL BIDASOA Y BAHÍA DE FONTARRABÍA» (FR7212013) y «BAHÍA DE XINGUDI» (FR7200774), establecen que no se producirán incidencias apreciables puesto que el proyecto se sitúa bastante lejos de las zonas más sensibles, y no perturbará las especies mencionadas en el anexo I de la Directiva Aves, por lo que no cabe prever ninguna incidencia notable.

El estudio establece medidas preventivas frente al riesgo accidental de contaminación de las aguas y de impacto indirecto sobre los hábitats favorables a la avifauna. Todas estas medidas validadas en el expediente francés se han integrado en el presente Anejo Ambiental, formando parte del proyecto completo tal y como se va a tramitar en España.

1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

Entre todas las Medidas Preventivas y Correctoras establecidas en este Documento Ambiental, se citan a continuación las que permiten evitar o mitigar los efectos del proyecto sobre la Red Natura 2000.

Estas medidas incluyen específicamente aquellas medidas que se desprenden de la tramitación ambiental del proyecto en Francia.

El detalle de estas medidas se puede consultar en el apartado 1. PROYECTO DE ACTUACIONES PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

1.4.1. FASE PREOPERACIONAL

Información del inicio de las obras en el Estado Francés

Se avisará al menos con un mes de antelación del inicio de las obras al Service Gestion et Police de l'Eau.

Medidas de protección del entorno de las obras

Permite evitar afecciones a zonas de interés del entorno.

- Delimitación del área máxima de superficie a ocupar por las obras.
- Ubicación de las Instalaciones auxiliares de obra dentro de las instalaciones privadas de Renfe, incluida la zona de ocupación del pontón, y su jalonado.
- Ubicación del punto limpio.

Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre

Las medidas de protección del Dominio Público Marítimo Terrestre se aplican igualmente para proteger al estuario del Bidasoa y a sus objetivos de conservación.

- Autorización para las obras.
- Ocupación temporal mínima necesaria
- Tiempo de ejecución mínimo necesario.
- Inspección del estado del DPMT al finalizar las obras.

Se implantará un **manual de buenas prácticas** para su utilización por el personal de obra.

1.4.2. FASE DE OBRAS

El contratista contará con un plan de obras adecuado que garantice la mínima afección.

Medidas para la zona de instalaciones auxiliares y punto limpio

Estas medidas permiten prevenir los impactos sobre el estuario y sobre zonas de interés del entorno de las obras.

- Ubicación de las instalaciones auxiliares en área admisible y segurizada.
- Recogida de aguas de escorrentía pluvial y derivación a una arqueta con separador de hidrocarburos, antes de su vertido al Bidasoa.
- Puesta a punto de la maquinaria y los cambios de aceite en zonas habilitadas.
- Conexión de las instalaciones temporales a las redes de aguas residuales y de agua potable.
- Prohibición de almacenamiento fuera de la zona segura.
- Prohibición de vertido de aceites usados.
- Zona específica para materias peligrosas o contaminantes necesarias (carburantes, herbicidas, etc.)

- Disponibilidad permanente de las fichas de Datos de Seguridad (FDS) de estos productos peligrosos.
- Para transportar cargas de material y maquinaria mayores, se utilizará un pontón o pontona, En la ribera izquierda junto a las casetas y zonas de acopio será necesario habilitar una zona para la carga de pontonas y embarcaciones, esto afectará a vegetación de interés muy reducido (un zarzal con algunos arbustos como laurel y cornejo) en una superficie de 75 m^2.

Punto limpio

Esta medida permite prevenir los impactos sobre el estuario y sobre zonas de interés del entorno de las obras.

- Instalación de un Punto Limpio dentro del área de instalaciones auxiliares.
- Contenedores adaptados a los tipos de residuos.
- Recogida de lixiviados y gestión,

Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre

Esta medida permite prevenir los impactos sobre el estuario y sobre zonas de interés del entorno de las obras.

- Ocupación temporal restringida a la mínima necesaria.
- Tiempo de ejecución limitado al mínimo.
- Inspección al terminar los trabajos.

Protección del cauce y de las aguas superficiales de la ría del Bidasoa – Redes de protección

Esta medida permite prevenir los impactos sobre el estuario, en particular sobre la calidad de las aguas, y por ende sobre las especies piscícolas.
Colocarán de redes de protección por debajo de la zona de intervención, para evitar que los pequeños escombros lleguen al lecho del Bidasoa.
Control de vertido de hormigón, acero y morteros al cauce.

Protección del cauce y de las aguas superficiales de la ría del Bidasoa – Recinto de sacos

Esta medida permite prevenir los impactos sobre el estuario, en particular sobre la calidad de las aguas (evitar sólidos en suspensión), y por ende sobre las especies piscícolas.

- Colocación Previa al inicio de los trabajos en las pilas de un recinto de protección que cierre la zona de intervención.
- Limpieza a finales de las obras.

Protección del cauce y de las aguas superficiales de la ría del Bidasoa – Barrera hidrófoba frente a vertidos

Esta medida permite prevenir los impactos sobre el estuario, en particular sobre la calidad de las aguas (evitar vertidos accidentales), y por ende sobre las especies piscícolas.

- Disponibilidad inmediata de una barrera hidrófoba de alta densidad impermeabilizante (o **barrera de obras marítimas)**
- Disponibilidad en la obra de absorbente de hidrocarburos fácilmente manejable (sepiolita, arena de diatomeas, mantas de polipropileno, etc.).
- Retirada de materiales de obra que pudieran tener riesgo de caerse al cauce del río al finalizar el trabajo diario

Medidas de restauración vegetal

La zona de ribera temporalmente afectada por la pontona de acceso, se revegetará inmediatamente con una elevada densidad de árboles y arbustos autóctonos, a fin de frenar su colonización por especies invasoras, que crearían un nuevo foco de dispersión. Se comprobará anualmente el éxito de esta medida. Se reutilizará la tierra vegetal previamente retirada y acopiada.

Medidas de protección de la fauna y del hábitat faunístico

Todas las medidas previstas para la protección del cauce y las aguas superficiales suponen también medidas de protección de la fauna acuática, ya que están encaminadas al mantenimiento de la calidad de las aguas. Especial cuidado en afectar lo menos posible al lecho de la ría y en restituir unas condiciones similares a las preoperacionales.

Con el fin de evitar la afección a especies piscícolas presentes en las escolleras bajo las pilas del puente. Se procederá a hacer una pesca con redes y soltar los ejemplares que se hayan quedado dentro en un punto alejado de las obras.

Además, trasponiendo lo contemplado en los documentos tramitados en Francia, como medida favorable para las especies piscícolas migratorias, en particular para el salmón, especie más emblemática del lugar, se recomienda la realización de las obras preferentemente en noviembre-diciembre.

Medidas para la protección de la calidad del aire

Esta medida está destinada a evitar afecciones al hábitat humano pero también permite evitar efectos indirectos sobre la calidad del hábitat para la fauna.

- Obligación de mantener la ITV de la maquinaria al día.

Medidas en relación con la calidad acústica y las vibraciones

Esta medida está destinada a evitar afecciones al hábitat humano pero también permite evitar efectos indirectos sobre la calidad del hábitat para la fauna, evitando las molestias.

- Cumplir la legislación vigente en materia de ruido
- Comprobar el marcado CE de toda la maquinaria implicada.
- Cumplimiento del protocolo de Buenas Prácticas de Actuación Acústica en Obras no sometidas a DIA de ADIF.

Gestión de los residuos. Minimización del riesgo de contaminación

Esta medida permite prevenir los impactos sobre el estuario, en particular sobre la calidad de las aguas.

- Reducir los residuos evitando embalajes.
- Usar productos reutilizables, retornables y/o recargables.
- Usar productos que puedan recogerse selectivamente, y en la medida de lo posible, fabricados con materiales reciclados.
- Cumplir legislación sobre residuos inertes y residuos peligrosos.

1.5. ANÁLISIS GLOBAL DE IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000

Los efectos residuales son aquellos impactos negativos imposibles de minimizar o corregir por las medidas preventivas o correctoras, y que afectan a alguno de los elementos de interés comunitario o sus procesos ecológicos.

Los efectos del proyecto sobre los elementos clave del lugar y sobre sus objetivos de conservación identificados y valorados en los apartados anteriores son los siguientes:

- Afección al régimen hidrológico natural del estuario y su dinámica (obras y explotación),
- Destrucción y/o deterioro de hábitats de interés para la flora o para la fauna, incluida la perturbación de especies por la presencia humana y maquinaría (obras),
- Afección a la calidad de las aguas del estuario (obras),
- Riesgo de propagación de especies de flora exóticas invasoras en superficies afectadas por el proyecto

Los efectos residuales de la destrucción y/o deterioro de hábitats de interés para la flora, de la afección a la calidad de las aguas y del riesgo de propagación de la flora exótica se valoran como nulos, en fase de obras y en fase de explotación.

En cuanto a la afección al régimen hidrológico natural del estuario y su dinámica, si bien se mantiene la escollera en la pila P2 de manera permanente, su influencia se limita a modificaciones menores del nivel de agua en periodo de crecidas excepcionales, por lo que la dinámica natural del estuario no se ve afectada de forma apreciable.

Por todo ello, con la correcta aplicación de las medidas preventivas y correctoras, no se espera ningún efecto residual apreciable del proyecto sobre la Red Natura 2000.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 19. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 3- PROTOCOLO DE BUENAS PRÁCTICAS DE ACTUACIÓN ACÚSTICA EN OBRAS NO SOMETIDAS A DIA. ADIF

Protocolo de Buenas Prácticas de Actuación Acústica en Obras no sometidas a DIA

Elaborado por:	Revisado por:
Eje 2 Mejora del Ambiente Acústico. Adif Verde	Subcomité de Sostenibilidad Ambiental
Fecha: 24 de noviembre de 2009	Fecha: 1 de diciembre de 2009
Aprobado por: Comité de Calidad y Medio Ambiente	
Fecha: 11 de diciembre de 2009	

DIRECCIÓN GRAL DE SEGURIDAD, ORGANIZACIÓN Y RR.HH.
Dirección de Calidad y Medio Ambiente

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN, 3

2. OBJETO DEL PROTOCOLO, 3

3. ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACIÓN, 4

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA, 4

5. DEFINICIONES, 5

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS, 8

6. 1. Consideraciones previas, 8

6. 2. Trabajos y actuaciones de construcción, montaje, sustitución y/o mantenimiento de instalaciones, 9

6. 2. 1. Planificación y programación, 9

6. 2. 2. Ejecución, 11

6. 3. Relación con los medios de comunicación, 12

7. RESPONSABLES Y RESPONSABILIDADES, 14

ANEXO I. CONTROL DE MODIFICACIONES, 15

1. INTRODUCCIÓN.

El insuficiente marco regulatorio en relación con las obras realizadas en el ámbito de la Red Convencional y de Alta Velocidad gestionadas por ADIF, no sometidas a Declaración de Impacto Ambiental (DIA), provoca un constante crecimiento en la cantidad de denuncias y conflictos en materia acústica con particulares y Ayuntamientos.

La Unión Europea viene propugnando a través de distintas normas la protección del medio ambiente acústico como parte integrante de sus actividades y políticas, a fin de conseguir un desarrollo equilibrado y sostenible desde el punto de vista económico, social y ambiental. En este sentido, ADIF, a través del Subcomité de Sostenibilidad Ambiental, ha desarrollado este protocolo para la prevención y gestión del ruido tal y como establece el Plan Estratégico ADIF VERDE.

2. OBJETO DEL PROTOCOLO.

Definir criterios y líneas de actuación en materia acústica para la gestión eficaz de todas las obras e intervenciones en el ámbito de infraestructuras ferroviarias en plena vía o en estaciones responsabilidad de ADIF, que no disponen de DIA, y que requieran ser conocidas de inmediato por responsables de las diferentes áreas de ADIF y de las Empresas Ferroviarias (EEFF) o Contratistas de Trabajos, Ayuntamientos, Comunidades Autónomas (CCAA), y otras administraciones locales y nacionales, Oficinas de Información al Ciudadano y usuarios afectados por los ruidos producidos durante las mismas.

Se consideran tanto las situaciones en las que intervienen vehículos, maquinaria o elementos de trabajo específicamente no ferroviarios en actuaciones en la vía y sus proximidades, como los efectos resultantes de la circulación de los trenes de trabajos.

Los ámbitos en los que se desarrollan las actividades ferroviarias mencionadas pueden circunscribirse a áreas metropolitanas y rurales, en plena vía o en estaciones.

Este protocolo se centra en las siguientes actuaciones:

- Informar a los responsables de las Empresas Ferroviarias afectadas o Contratas.

- Informar al personal de los distintos órganos competentes, tanto de Adif como de Ayuntamientos, CCAA y otras Administraciones locales o nacionales.
- Informar a los usuarios.

3. ALCANCE Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Tal y como se ha comentado, será de aplicación en los siguientes casos:

- Obras complementarias en nuevas líneas, no sometidas a DIA.
- Obras de mantenimiento, mejora o construcción de la infraestructura (trenes de trabajos, y herramientas y equipos ligeros utilizados en puntos de trabajo fijos), no sometidos a DIA.
- Obras en andenes y estaciones, terminales y cargaderos en explotación, no sometidas a DIA.

Cualquier área de ADIF que desarrolle un proyecto con el tipo de obras enunciadas en este apartado, deberá acogerse a lo establecido en este protocolo.

4. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.

Legislación general:

- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio, sobre "Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental".

Legislación medioambiental:

- **Real Decreto 1131/1988**, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- **Real Decreto Legislativo 1/2008**, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Legislación medioambiental de **carácter autonómico.**
- Legislación medioambiental de **carácter local.**

Legislación relativa a maquinaria y equipos de trabajo:

- **Norma UNE EN ISO 3095: 2006**, sobre "Aplicaciones ferroviarias. Acústica. Medición del ruido emitido por vehículos que circulan sobre carriles". (ISO 3095: 2005).
- **Norma UNE EN ISO 3381: 2007**, sobre "Aplicaciones ferroviarias. Acústica. Medida del ruido en el interior de vehículos sobre carriles". (ISO 3381: 2005). EN ISO 3381: 2005.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Otra documentación:

- **PG-22:** Procedimiento General de Gestión y Coordinación de Actividades Ambientales (PG-DPA-011/92), de 6 de febrero de 2007, de ADIF.
- **PG-MA** de la D. E. Circulación.

5. DEFINICIONES.

- **ÁREA ACÚSTICA:** Es el ámbito territorial, delimitado por la administración competente, que presenta el mismo objetivo de calidad acústica propio de las actividades que se realizan en dicho ámbito.

- **ÁREA FUNCIONAL (AF/AAFF):** El término agrupa a las Direcciones Ejecutivas y Direcciones que constituyen el primer nivel de desarrollo organizativo de las Áreas Organizativas (Alta Dirección).
- **ÁREA ORGANIZATIVA (AO/AA00):** El término agrupa a las Direcciones Generales y organismos que constituyen el Comité de Dirección de Adif (Alta Dirección).
- **CONTAMINACIÓN ACÚSTICA:** Presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualesquiera que sea el emisor acústico que los origine, que implique molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente.
- **DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA):** Pronunciamiento del órgano ambiental competente en el que se determina, a los solos efectos ambientales, la conveniencia o no de realizar el proyecto, y en caso afirmativo, las condiciones en que debe realizarse y las prescripciones sobre la forma de realizar el seguimiento de las actuaciones propuestas.
- **MAPA DE RUIDO:** La presentación de datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un índice de ruido, en la que se indicará la superación de cualquier valor límite pertinente vigente, el número de personas afectadas en una zona específica o el número de viviendas expuestas a determinados valores de un índice de ruido en una zona específica.

  Los mapas de ruido pueden corresponder a:

  - Grandes ejes ferroviarios con tráfico superior a 30.000 trenes al año (Mapas Estratégicos de Ruido).
  - Áreas Acústicas en las que se compruebe el incumplimiento de los correspondientes objetivos de calidad acústica (cuando no estén vinculados a un gran eje ferroviario).
- **NO CONFORMIDAD:** Es el incumplimiento de un requisito (UNE-EN-ISO 9000: 2000). Por ejemplo, los establecidos:
  - En una Disposición Legal aplicable.
  - En una Norma sobre Sistemas de Gestión de Calidad y/o Medio Ambiente.
  - En un Programa de Gestión (metas, objetivos).

- **OBJETIVO DE CALIDAD ACÚSTICA (nivel acústico reglamentario):** Es el conjunto de requisitos que, en relación con la contaminación acústica, deben cumplirse en un momento dado en un espacio determinado.

- **OBRAS NO SOMETIDAS A DIA:** El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se desarrolla la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, en su Artículo 3 hace referencia al ámbito de aplicación de las DIA y remite al Anexo II-Grupo 7c (Obras no sometidas a DIA, previa consulta con el órgano ambiental competente).

- **ORGANISMO DE CONTRATACIÓN (OC/OOCC):** El término define a la Dirección y/o Jefatura de Gabinete que, con carácter exclusivo o compartido con otras funciones, ha sido designado por cada Área Organizativa como el Área Funcional responsable de la gestión de la contratación de materiales y/o servicios a terceros en su ámbito (Alta Dirección).

- **ORGANISMO DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL (ORMA):** El término define a la Dirección, Gerencia y/o Jefatura de Gabinete que, con carácter exclusivo o compartido con otras funciones, ha sido designado por cada Área Funcional como el Organismo Funcional responsable de la gestión ambiental en su ámbito (Estructura de Dirección).

- **ORGANISMO FUNCIONAL (OF/OOFF):** El término agrupa a las Direcciones, Gerencias y/o Jefaturas de Gabinete que constituyen el primer nivel de desarrollo organizativo de las Áreas Funcionales (Estructura de Dirección).

  A los efectos del presente Procedimiento excluyen a los ORMA, aún cuando éstos también pertenecen al primer nivel de desarrollo organizativo de las Áreas Funcionales.

- **PIAC:** Puntos de Información y Atención al Ciudadano.

- **PLANES DE ACCIÓN:** Son los planes encaminados a afrontar las cuestiones relativas al ruido y sus efectos, incluida la reducción del mismo si fuera necesario. Tienen carácter quinquenal.

- **RUIDO AMBIENTAL:** Es el sonido exterior no deseado o nocivo, generado por las actividades humanas, incluido el ruido emitido por los medios de transporte,

por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales.

- **VIBRACIÓN:** Es toda perturbación producida por un emisor acústico que provoca la oscilación periódica de los cuerpos sobre su posición de equilibrio.

- **ZONA DE SERVIDUMBRE ACÚSTICA:** Sectores del territorio delimitados en los mapas de ruido, en los que las inmisiones (contaminación acústica existente en un lugar determinado) podrán superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las correspondientes áreas acústicas y donde se podrán establecer restricciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones, con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límite de inmisión establecidos para aquellos.

  Estos sectores estarán afectados al funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras de transporte ferroviario.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

6.1. Consideraciones previas.

Se recomienda, con carácter general, establecer una pauta de acción que podría clasificarse en tres niveles:

1. Conocer la problemática específica de la zona a tratar, mediante la realización de prospecciones y auscultaciones, en el replanteo de actuaciones.
2. Evaluar la situación a la vista de los resultados obtenidos anteriormente, de forma que se pueda plantear una clasificación de medidas factibles.
3. Actuar mediante la definición y desarrollo de proyectos concretos.

En la fase de evaluación mencionada, puede concretarse un orden de prioridad basado en el concepto de percepción (subjetiva) y no de pura medición, que atienda a:

- El grado de sensibilidad de la comunidad que padece el ruido.
- La proximidad de los asentamientos a la vía.
- La recurrencia del problema.

En base a estos principios, las áreas urbanas y el entorno de las estaciones son localizaciones especialmente vulnerables.

Para el análisis de los efectos negativos (ruidos y vibraciones), resultantes de los trabajos y actuaciones en vía, pueden presentarse diferentes casuísticas, relacionadas con:

- Los **vehículos ferroviarios:** Intervienen los vehículos de trabajo (trenes de tolvas para descarga de balasto, bateadoras y perfiladoras, estabilizadores dinámicos, tren amolador, vehículos auscultadores,...) en sus periodos de trabajo (nueva construcción, bandas de mantenimiento, planes marco.....).

  En todos ellos toma relevancia el mantenimiento de los motores y de los mecanismos de tracción, rodadura y frenado, así como la disposición de la carga en el caso particular de los vagones.

- Los **vehículos no ferroviarios, maquinaria y útiles en general:** Intervienen los vehículos de trabajo, transporte de materiales y grupos electrógenos, teniendo relevancia en ellos sus elementos de tracción, motores, rodadura y características específicas propias de la máquina, útil o instrumento usado.

6.2. Trabajos y actuaciones de construcción, montaje, sustitución y/o mantenimiento de instalaciones.

Las etapas de aplicación se diferencian en previas a la ejecución y en ejecución:

6.2.1. Planificación y Programación.

Es necesario tener en cuenta **para todo tipo de obras**:

- Promover la realización, en la medida que sea posible, de horarios de tipo diurno de tareas de cualquier clase (acopios, ejecución de trabajos, gestión y recogida de materiales y/o residuos).

- Plantear zonas de acopios y de estacionamiento de maquinaria, preferentemente:

  - Alejadas de zonas sensibles (residenciales, hospitalarias, educativas o de protección especial o natural), según se establece en la Ley del Ruido y en las normativas local y autonómica vigentes. Será también de aplicación la normativa referente a planificación urbanística, de ordenación territorial y de patrimonio natural y biodiversidad.

  - De rápido acceso y maniobra.

  - Abrigadas en cuanto a la generación de ruido y vibraciones.

  - Ordenadas y ubicadas estratégicamente, según el orden cronológico de su previsible utilización.

- Realizar un esquema previo con el itinerario del tráfico de maquinaria, que marque las zonas sensibles y que logre evitar al máximo, el uso de caminos que se hallen a su paso, informando a los responsables de ejecución y operación.

- Plantear, si es necesario, la adquisición de productos apantallados, aislados o amortiguados acústicamente, que mitiguen los efectos potencialmente negativos en cuanto a la emisión de ruidos y vibraciones. Asimismo, la incorporación de elementos premontados o prefabricados puede conllevar la supresión de operaciones a efectuar "in situ" generadoras de dichas perturbaciones.

- Comprobar el marcado CE de la maquinaria implicada, para verificar que ha sido diseñada y construida para cumplir con los valores de emisión indicados en la normativa vigente.

- Comprobar los registros de mantenimiento periódico de la maquinaria (motor y rodadura), grupos electrógenos, compresores, etc. de cara a minimizar o evitar posibles desajustes futuros que puedan provocar un incremento de la emisión de ruido y vibraciones.

Es necesario, adicionalmente, **para obras de mayor repercusión** (en cuanto a duración y extensión):

- Contar con esquemas previos de itinerario del tráfico de maquinaria, que remitan a su evolución mensual.

- Prever el uso de apantallamientos acústicos y elementos antivibratorios, y su extensión, en cuanto a la afección al paso y ejecución de trabajos en zonas sensibles.

- Promover campañas de control de emisiones sonoras y de transmisión de vibraciones en las edificaciones de zonas residenciales con afección acústica segura, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido y vibraciones.

6.2.2. Ejecución.

Es necesario tener en cuenta **para todo tipo de obras**:

- Mantener en funcionamiento la maquinaria sólo el tiempo imprescindible para la realización de las actividades, actuaciones y/o trabajos.

- Demandar solamente la potencia mínima, necesaria y compatible con la ejecución prevista, en la maquinaria a usar en el transcurso de los trabajos.

- Mantener frentes de trabajo aislados o apantallados acústicamente en las zonas sensibles a la inmisión de ruidos y transmisión de vibraciones, durante trabajos de demolición, extracción o carga de materiales y en las instalaciones de tratamiento de materiales (recuperación, gestión, procesado residuos) o asociadas a las mismas.

- Sustituir, en la medida de lo posible, las operaciones previstas a efectuar mediante rotura (martilleo manual o mecánico) por operaciones de corte de materiales, realizando estas últimas operaciones lo más alejadas de las zonas sensibles, preferentemente en el interior de talleres o edificaciones específicas.

- Reducir las distancias de caída libre de materiales y de evacuación de residuos, y separar la ubicación de este tipo de instalaciones con respecto a edificaciones.

- Promover el uso de medios de recogida y procesamiento de materiales y residuos, de tal forma que estén convenientemente aislados y preparados para la amortiguación acústica y vibratoria.

Es necesario, adicionalmente, **para obras de mayor repercusión** (en cuanto a duración y extensión):

- Promover la instalación de paneles y cajones fonoabsorbentes y silenciadores en las máquinas de mayor nivel de emisión de ruidos: compresores, grupos electrógenos, etc. y maquinaria pesada de carretera y vía.

- Prever el uso de apantallamientos acústicos y amortiguadores, en cuanto a la afección al paso y ejecución de trabajos en zonas sensibles, y su extensión a las instalaciones fijas en funcionamiento.

- Efectuar el seguimiento de los controles de emisión sonora y de vibración inicialmente previstos.

6.3. Relación con los medios de comunicación.

El establecimiento de una serie de pautas estables, de cara a la comunicación de las actuaciones más destacadas de ADIF, es una iniciativa sumamente positiva, y especialmente en aquellos casos en los puedan causarse molestias de cualquier tipo a los ciudadanos.

En este sentido, nuestro objetivo debe ser informar puntualmente de aquellas actividades que puedan alterar significativamente el ambiente acústico, manteniendo una postura positiva de transparencia y servicio público frente a una comunicación reactiva y con claras connotaciones negativas.

Otro de los objetivos de este Protocolo de buenas prácticas, es el de ser capaces de transmitir a los afectados una valoración positiva de los beneficios derivados de cualquier obra, frente a las molestias generadas. Define nuestros compromisos

en materia de contaminación acústica y debe servirnos como referente en todas y cada una de las acciones comunicativas que desarrollemos al respecto.

Según lo comentado, se proponen las siguientes acciones para mejorar el impacto socio-ambiental de las obras:

- Una vez que se haya aprobado el presente Protocolo de actuación acústica en obras, que desearíamos fuese de obligado cumplimiento para ADIF y sus contratistas, y con el fin de reforzar nuestro compromiso frente a la sociedad, es imprescindible informar de su existencia y puesta en marcha a los medios de comunicación a través de una **nota de prensa**.

- La **Dirección de Relaciones con los Medios de Comunicación y la Dirección de Medio Ambiente debe ser informada** de aquellas obras situadas en las cercanías de núcleos habitados o zonas sensibles, en las que se prevea que se va a generar un nivel de ruido por encima del permitido por la legislación vigente, con el fin de valorar junto a los responsables de los trabajos, en su caso, las acciones comunicativas necesarias.

- Todas las **Direcciones Ejecutivas afectadas informarán a la Dirección de Relaciones con los Medios de Comunicación sobre la ejecución de las obras previstas,** en la forma más adecuada a los intereses de Adif, con el fin de que valore la necesidad de anticiparla a los medios de comunicación, o por requerimiento de esta última.

- Los medios de comunicación, por su propia naturaleza, imprimen a su actividad ritmos que nos exigen reacciones ágiles. Con el fin de activar este proceso, sería deseable la designación de una serie de **personas de contacto** para instituir cauces estables de comunicación que nos permitan responder con prontitud a estas exigencias, tanto a la hora de elaborar y emitir notas de prensa como tras una demanda de información.

  Este particular será definido por los responsables de los departamentos implicados.

- Por último, proponemos que se estudie la posibilidad de que los **PIAC sirvan de intermediarios entre los ciudadanos y ADIF** no sólo para grandes obras, sino también para aquellas que no vayan acompañadas de DIA. Para llevar a cabo esta nueva función, habría que definir los mecanismos

necesarios para hacer llegar las consultas depositadas en estas instalaciones a los responsables de los trabajos o a aquellas personas que se determine, para dar la respuesta más adecuada en el menor plazo posible.

7. RESPONSABLES Y RESPONSABILIDADES.

En virtud de la legislación en vigor, la gestión relativa a ésta problemática acústica se desarrollará según lo establecido en el Procedimiento General de Gestión y Coordinación de Actividades Ambientales (PG-22).

Según el citado Procedimiento, en todas las obras competencia de ADIF, los Organismos Funcionales (OOFF) responsables de las mismas introducirán, a través de los Organismos de Contratación (OOCC) de sus Áreas Organizativas (AAOO), en los Pliegos de Cláusulas Administrativas y en los contratos, la obligatoriedad de que la maquinaria a utilizar por sus adjudicatarios cumpla la normativa vigente sobre emisiones sonoras de dicha maquinaria.

En las obras no sometidas a Declaración de Impacto Ambiental (DIA), la responsabilidad sobre el control acústico de las mismas recaerá sobre los Organismos de Responsabilidad Ambiental (ORMA) del Área Funcional (AF) que ejerza la dirección facultativa de la obra.

El Director de Obra designado en cada actuación específica, será el responsable de comunicar a la Dirección de Relaciones con los Medios de Comunicación, a través de la Delegación o Dirección correspondiente de la cual dependa, el comienzo de aquellas obras no sometidas a DIA que puedan dar lugar a reclamaciones en materia de contaminación acústica.

Anexo I

CONTROL DE MODIFICACIONES

Revisión		Modificaciones	Hojas Revisadas
Nº	Fecha		
0	Diciembre 09	Primera Edición	Todas

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 19. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 4- DOCUMENTOS AMBIENTALES TRAMITADOS EN FRANCIA EN 2014

REPARACIÓN DEL PUENTE VÍA FERROVIARIO INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA

EXPEDIENTE DE DECLARACIÓN POR APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS

EAU & ENVIRONNEMENT
Agence de Pau
Hélioparc
2 Avenue Pierre Angot
64053 PAU Cedex 9
Tel. : +33 (0)5 59 84 23 50
Fax : +33 (0)5 59 84 30 24

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

RFF BORDEAUX

INDICE

INTRODUCCIÓN – MARCO LEGAL 1
1. IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE 3
2. BREVE DESCRIPTIVO DEL PROYECTO 3
2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 3
2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 6
2.3. DESCRIPTIVO DE LA FASE DE OBRAS 8
2.3.1. Reparación de la socavación de la pila P2 8
2.3.2. Obras de cimentación en la bóveda del pilotaje n°3 113
2.3.3. Obras puntuales en las bóvedas 15
2.4. PLANNING DEL PROYECTO 17
2.5. COSTO DEL PROYECTO 17
2.6. ESTATUTO LEGAL DEL PROYECTO 18
2.6.1. Expediente de evaluación Natura 2000 18
2.6.2. Estudio de impacto 19
3. OPERACIONES SOMETIDAS A LA «LEY DE AGUAS» Y ESTATUTO LEGAL CORRESPONDIENTE 20
4. DOCUMENTO DE INCIDENCIAS 21
4.1. ANALÍSIS DEL ESTADO INICIAL MEDIOAMBIENTAL 21
4.1.1. Climatología 21
4.1.2. Geología 25
4.1.3. Hidrografía 25
4.1.4. Hidrología 26
4.1.5. Riesgos 29
4.1.6. Identificación de las zonas con retos 300
4.1.7. Hidráulico 300
4.1.7.1. SOFTWARE TÉLÉMAC 2D 300
4.1.7.2. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO 311
4.1.7.4. EVENTOS DEL PROYECTO 322
4.1.7.5. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO ACTUAL 322
4.1.8. Estado de las masas hídricas 344
4.1.9. Ecosistemas terrestres y acuáticos 355
4.1.9.1. ZONAS DE INVENTARIO Y DE PROTECCIÓN 355
4.1.9.2. LOS HÁBITATS NATURALES Y LA FLORA 47
4.1.9.3. FAUNA 50
4.1.9.4. LA TRAMA VERDE Y AZUL Y LAS CONTINUIDADES ECOLÓGICAS 553
4.1.10. Usos del agua 56
4.1.10.1. NAVEGACIÓN FLUVIAL 56
4.1.10.2. PESCA 57
4.1.10.3. OCIO 59
4.1.10.4. CAPTACIONES 59
4.2. INCIDENCIAS DE LAS OBRAS, MEDIDAS DE EVITACIÓN Y REDUCCIÓN 60
4.2.1. Incidencias durante la fase de obras y medidas 61
4.2.1.1. INCIDENCIAS SOBRE LOS FLUJOS SUPERFICIALES Y MEDIDAS 61
4.2.1.2. INCIDENCIAS SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y MEDIDAS 64
4.2.1.3. INCIDENCIAS SOBRE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES Y ACUÁTICOS Y MEDIDAS 66
4.2.1.4. INCIDENCIAS SOBRE LOS USOS DEL AGUA Y MEDIDAS 68
4.2.2. Incidencias durante la fase de proyecto (finalizadas las obras) y medidas 68
4.2.2.1. INCIDENCIAS SOBRE LOS FLUJOS SUPERFICIALES Y MEDIDAS 68
4.2.2.2. INCIDENCIAS SOBRE LA CALIDAD DEL MEDIO Y MEDIDAS 77
4.2.2.3. INCIDENCIAS SOBRE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES Y ACUÁTICOS Y MEDIDAS 77
4.2.2.4. INCIDENCIAS SOBRE LOS USOS DEL AGUA Y MEDIDAS 77
4.2.3. Incidencias y medidas: síntesis 78

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE DE FERROCARRIL INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA
EXPEDIENTE DE DECLARACIÓN POR APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS

5. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS PLANOS Y PROGRAMMAS 80
5.1. DIRECTIVA MARCO DEL AGUA 80
5.2. SDAGE ADOUR-GARONNE 80
5.2.1. Presentación del SDAGE 80
5.2.2. Compatibilidad con el SDAGE 81
6. ANALÍSIS DE INCIDENCIAS SOBRE LAS ZONAS NATURA 2000 83
6.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS NATURA 2000 83
6.2. INCIDENCIAS POTENCIALES DEL PROYECTO SOBRE LAS ZONAS NATURA 2000 Y MEDIDAS 85
6.2.1. Evaluación de las incidencias en la ZPS« Estuario del Bidasoa y Bahía de Hondarribia» (FR7212013)858
6.2.2. Evaluación de las incidencias en el SIC« Bahía de Xingudi» (FR7200774) 87
6.2.2.1. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y MEDIDAS 87
6.2.2.2. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA PISCÍCOLA Y MEDIDAS 89
6.2.3. Evaluación de las incidencias en las zonas Natura 2000: conclusiones 90
7. MEDIOS DE SUPERVISIÓN Y ACTUACIÓN 90
7.1. DURANTE LA FASE DE OBRAS 90
7.1.1. Supervisión de la obra 90
7.1.1.1. SUPERVISIÓN GENERAL DE LA OBRA 90
7.1.1.2. SUPERVISIÓN EN CASO DE CRECIDA 91
7.1.2. Plan de alerta por contaminación 92
7.1.3. Información de los usuarios 92
7.1.4. Actuación para los casos de crecida 93
7.2. DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN 93
7.2.1. Consignas para la supervisión de la obra 93
ANEJO 1 Zonas con retos 95
ANEJO 2 Cartografía de las zonas inundables del Bidasoa, Término Municipal de Irún 96
ANEJO 3 Cartografía de las zonas inundables del Bidasoa – Comunidad Autónoma de Navarra 97
ANEJO 4 Estudio hidráulico 98
ANEJO 5 Detalle de las obras 99
ANEJO 6 Desglose de los costos 100
ANEJO 7 Expediente de evaluación de las incidencias sobre las zonas Natura 2000 102
ANEJO 8 Respuestas del ARS (Agencia Regional de la Salud) 103

TABLAS

TABL. 1 - APARTADOS « LEY DE AGUAS » 2
TABL. 2 - ZONAS FRANCESAS NATURA 2000 18
TABL. 3 - ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS DE LA ZONA 23
TABL. 4 - RESULTADOS DEL REAJUSTE ESTADÍSTICO - PLUVIÓMETROS 24
TABL. 5 - SÍNTESIS DE LOS CAUDALES INSTANTÁNEOS MÁXIMOS 28
TABL. 6 - ESTADO DE LA MASA HÍDRICA « ESTUARIO DEL BIDASOA » 35
TABL. 7 - RESULTADOS DE LAS PESCAS EN PRIMAVERA Y OTOÑO EN EL BIDASOA – FUENTE: « INVENTARIO PISCÍCOLA DE LA MASA HÍDRICA DE TRANSICIÓN « BIDASOA » » AZTI POR CUENTA DEL CEMAGREF (2005) 58
TABL. 8 - CAPTACIONES EN LA ZONA DE ESTUDIO 59

FIGURAS

FIG. 1. LOCALIZACIÓN DEL PUENTE VÍA 4
FIG. 2. LOCALIZACIÓN DEL PUENTE VÍA POR FOTOGRAFÍA AÉREA 5
FIG. 3. EL PUENTE VIA VISTO DESDE LAS ORILLAS 6
FIG. 4. PILA P2: SITUACIÓN ACTUAL 9
FIG. 5. PILA P2: COLOCACIÓN DEL RECINTO DE SACOS DE ARENA 10
FIG. 6. PILA P2: CIMENTACIÓN 11
FIG. 7. PILA P2: COLOCACIÓN DE LAS ESCOLLERAS 12
FIG. 8. EMPLAZAMIENTO DEL PILOTAJE N°3 13
FIG. 9. ZONA DE ACTUACIÓN 13
FIG. 10. COLOCACIÓN DEL ANDAMIO 14
FIG. 11. OBRAS SOBRE EL PILOTAJE N°3 14
FIG. 12. DETALLE DE LA REPARACIÓN 15
FIG. 13. REPARACIÓN DE LAS GRIETAS DE LAS BÓVEDAS 16
FIG. 14. PLUVIÓMETROS ESTUDIADOS 23
FIG. 15. EXTRACTO DEL MAPA GEOLÓGICO AL 1/50 000° EN LA ZONA DE ESTUDIO (FUENTE: BRGM) 25
FIG. 16. MAPA DE LA CUENCA VERTIENTE GLOBAL DEL BIDASOA – EN AMBAR (FUENTE: CASAGEC) 27
FIG. 17. REAJUSTE DE GUMBEL – BIDASOA - ENDARLATZA 27
FIG. 18. DESCRIPTIVO DEL ENTORNO DEL PUENTE VÍA 33
FIG. 19. LOCALIZACIÓN DE LAS ZNIEFF 39
FIG. 20. LOCALIZACIÓN DE LAS ZICO 40
FIG. 21. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS NATURA 2000 43
FIG. 22. FOTOGRAFÍA AÉREA DE LA ZONA DE ESTUDIO 47
FIG. 23. INCIDENCIAS FLORÍSTICAS Y FAUNÍSTICAS 52
FIG. 24. LOCALIZACIÓN DEL PUERTO DEPORTIVO DE HENDAYA 56
FIG. 25. EL PUERTO DEPORTIVO DE HENDAYA Y LAS PLAYAS 57
FIG. 26. EXTRACTO DEL INFORME AZTI: POSICIÓN DE LOS MUESTREOS 58
FIG. 27. POZOS LOCALIZADOS EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL LES JONCAUX 60
FIG. 28. INCIDENCIAS SOBRE LOS NIVELES HÍDRICOS PARA UNA CRECIDA CON INTERVALO DE REPETICIÓN DE 5 AÑOS 63
FIG. 29. PERIODO FAVORABLE PARA LAS OBRAS EN RELACIÓN CON LAS CRECIDAS DEL BIDASOA 64
FIG. 30. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS FAVORABLES PARA LA AVIFAUNA (EXTRACTO CARTOGRÁFICO HTTP://INPN.MNHN.FR) 67
FIG. 31. IMPACTOS DE LAS OBRAS SOBRE LOS NIVELES HÍDRICOS, EVENTO FLUVIAL CENTENARIO 72
FIG. 32. IMPACTOS DE LAS OBRAS SOBRE LOS NIVELES HÍDRICOS, EVENTO MARÍTIMO CENTENARIO 76
FIG. 33. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS NATURA 2000 84
FIG. 34. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS FAVORABLES A LA AVIFAUNA 85

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE DE FERROCARRIL INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA
EXPEDIENTE DE DECLARACIÓN POR APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS

INTRODUCCIÓN – MARCO LEGAL

EL PROYECTO

El puente internacional ferroviario que salva el río costero Bidasoa, edificado allá por los años 1860, se sitúa en la línea Burdeos - Irún, entre Francia y España y soporta la vía de ferrocarril Madrid - Hendaya.

Se trata de un puente del s. XIX y, por ser internacional, se beneficia de una notable configuración monumental arraigada en el paisaje de la bahía de Xingudi (desembocadura del río Bidasoa).

Consecutivo a los distintos diagnósticos que se han venido realizando desde el año 2005 y considerando la evolución de las averías observadas en este puente internacional, RFF, SNCF y ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias de España) llegan a la conclusión de que conviene llevar a cabo cierto número de obras de reparación.

La actuación de reparación en la estructura del puente, se justifica por los daños observados a nivel de la pila n°2 (socavación notable) y de la bóveda del pilotaje n°3, y también por los daños duraderos detectados en los paramentos de cimentación de todo el puente (de menor relevancia). Los paramentos de cimentación de la estructura sufren además algunos deterioros que no sólo afectan el carácter duradero de la estructura sino también su aspecto estético, como pueden ser alguna vegetación arraigada, el deterioro de los sillares, costras calizas, patinas, manchas, desgaste de las juntas, eflorescencias, grietas, etc. Todos estos daños pueden perjudicar gravemente la seguridad estructural del puente, y, por consiguiente, la seguridad del tráfico de los trenes que circulan por él. Fue así como se planteó llevar a cabo determinadas obras de reparación del puente.

Estas obras de reparación se realizarán bajo la dirección de obra española (ADIF). No obstante, las obras se acogen a la legislación francesa por aplicación de la ley de aguas y a la evaluación de sus incidencias sobre las zonas Natura 2000.

MARCO LEGAL

Las obras de reparación del puente son susceptibles de apuntarse dentro del ámbito de aplicación de la ley de aguas por virtud de los apartados siguientes (artículo R. 214-1 de la ley de medioambiente).

Tabl. 1 - Apartados «ley de aguas»

Apartados interesados	Procedimiento	Comentarios
Título III – Incidencias sobre el medio acuático o la seguridad pública		
3.1.1.0. Instalaciones, obras, terraplenes y espigones, en el cauce menor de un río, constituyendo: 1° Un obstáculo al flujo de las crecidas (A) 2° Un obstáculo a la continuidad ecológica: a) Generando una diferencia de nivel superior o equivalente a 50 cm, en cuanto al caudal anual medio de la línea de agua entre el río arriba y el río abajo del puente o de la instalación (**Autorización**); b) Generando una diferencia de nivel superior a 20 cm pero inferior a 50 cm en cuanto al caudal anual medio de la línea de agua entre el río arriba y el río abajo del puente o de la instalación (**Declaración**) En el sentido del presente apartado, la continuidad ecológica de los ríos se define por la libre circulación de las especies biológicas y por el flujo correcto del transporte natural de los sedimentos.	**No es de aplicación**	Las obras son temporarias. El reforzamiento de la pila n° 2 con escolleras no constituye ningún obstáculo para el vertido de las crecidas. Las escolleras en torno a la pila n° 2 no constituyen ningún obstáculo a la continuidad ecológica.
3.1.2.0. Instalaciones, puentes, obras o actividades que obliguen a modificar el perfil longitudinal o el perfil atravesado del cauce menor de un río, excluidos aquellos mencionados en el apartado 3.1.4.0, o obligando a derivar un río: **1°** Sobre una longitud de río superior o equivalente a 100 m (**Autorización**); **2°** Sobre una longitud de río inferior a 100 m (**Declaración**). El cauce menor de un río es el espacio cubierto por las aguas que corren entre las orillas antes de desbordarse.	**Declaración**	El perfil atravesado del Bidasoa queda modificado con la colocación de escolleras en torno a la pila n° 2. Las escolleras tienen una longitud inferior a 100 metros.
4.1.2.0. Obras portuarias de acondicionamiento y demás obras realizadas en contacto con el medio marino e impactando directamente dicho medio: 1° De un valor superior o equivalente a 1 900 000 euros (**Autorización**); 2° De un valor superior o equivalente a 160 000 euros pero inferior a 1 900 000 euros (**Declaración**).	**Declaración**	Se valoran las obras en 1 M€ Incluido el IVA

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE DE FERROCARRIL INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA
EXPEDIENTE DE DECLARACIÓN POR APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS

1. IDENTIFICACIÓN DEL SOLICITANTE

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

Direction Régionale Aquitaine – Poitou-Charentes

88-89 Quai des Chartrons

33070 Bordeaux CEDEX

2.BREVE DESCRIPTIVO DEL PROYECTO

2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El puente vía que salva el Bidasoa y objeto del presente expediente, se sitúa entre los términos municipales de Hendaya (Francia) e Irún (España).

Fig. 1. ***Localización del puente vía***

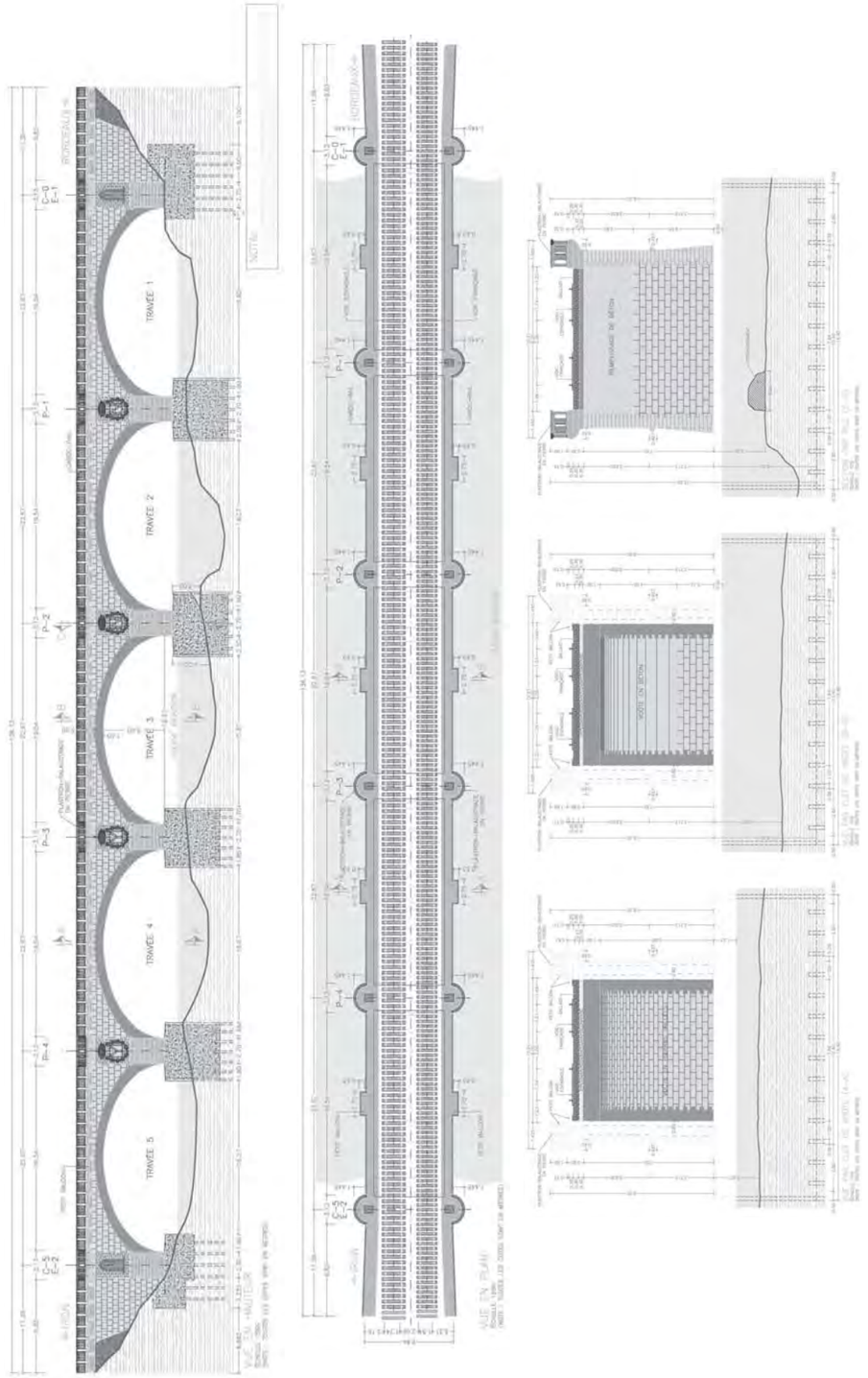
Fig. 2. ***Localización del puente vía en fotografía aérea***

2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

Principales características del puente vía:

- puente de cimentación constituido por 5 pilotajes de 22,67 m,
- longitud total: 136,13 m entre las extremidades de los muros de acompañamiento (mitad francesa, mitad española),
- obra dotada de una vía doble electrificada,
- parte oriental: una vía de ancho francés (1,51m),
- parte occidental: una vía de ancho español (1,74m).

Fig. 3. El puente vía visto desde las orillas



La intervención de reparación en la estructura del puente se justifica por los daños observados a nivel de la pila n° 2 (socavación notable) y de la bóveda del pilotaje n° 3, y también por los daños duraderos observados en los paramentos de cimentación del puente (de menor relevancia). Por otra parte, los paramentos de cimentación de la estructura sufren deterioros que afectan no sólo el carácter duradero de la estructura sino también su aspecto estético, como pueden ser alguna vegetación arraigada, el deterioro de los sillares, costras calcáreas, patinas, manchas, desgaste de las juntas, eflorescencias, grietas, etc. Todos estos daños pueden perjudicar gravemente la seguridad estructural del puente, y, por consiguiente, la seguridad del tráfico de los trenes que circulan por él. Fue así como se planteó llevar a cabo cierto número de obras de reparación.

2.3. DESCRIPTIVO DE LA FASE DE OBRAS

Se prevén tres tipos de obras tales como se recogen en los siguientes apartados.

2.3.1. Reparación de la socavación de la pila P2

La mayor parte de las obras de reparación consiste en colocar escolleras en torno a la pila P2 para consolidarla y paralizar la socavación en torno al puente a ese nivel.

La colocación de escolleras se desarrolla en cuatro fases sucesivas:

- Realización de un recinto de sacos de arena en torno a la pila con el fin de aislar el sector e impedir las entradas de agua durante la fase de hormigonado,
- Bombeo del agua y extracción de los sedimentos y las materias desprendidas,
- Hormigonado de la parte socavada,
- Retirada de los sacos de arena y colocación de una capa de escolleras.

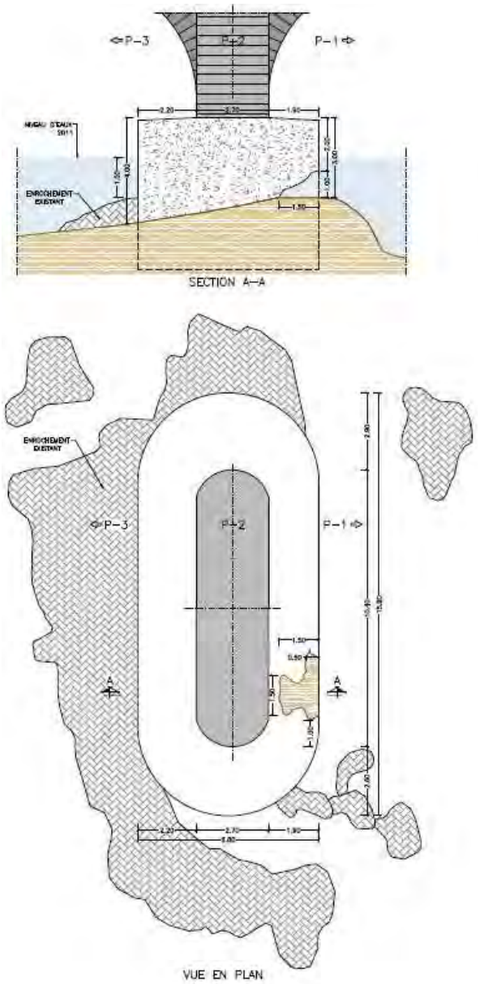


Fig. 4. ***Pila P2 : situación actual***

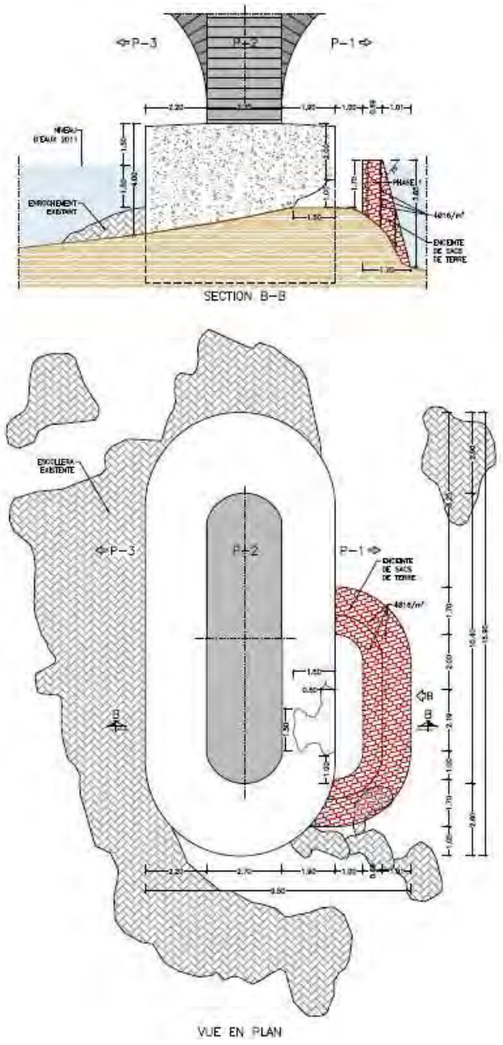


Fig. 5. **Pila P2: colocación del recinto de sacos de arena**

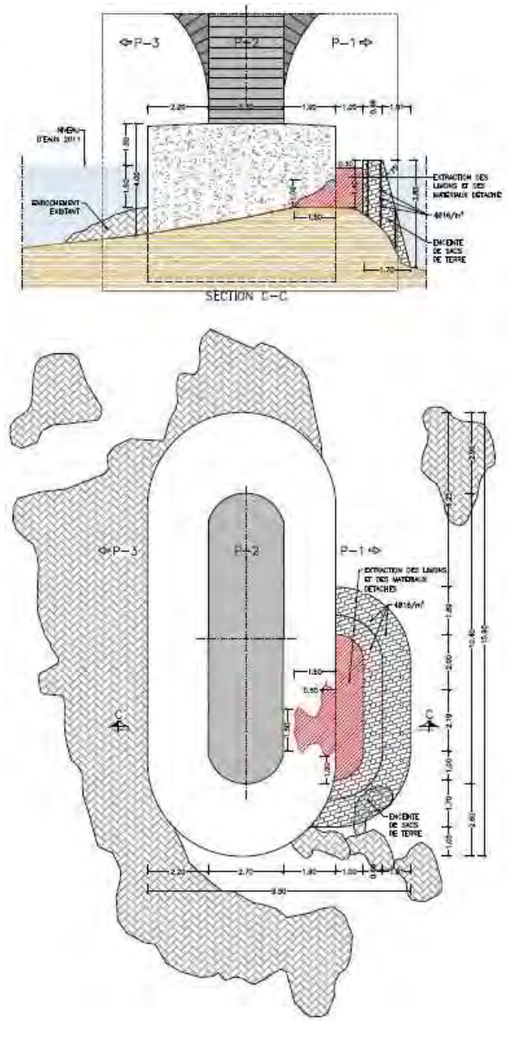


Fig. 6. **Pila P2: cimentación**

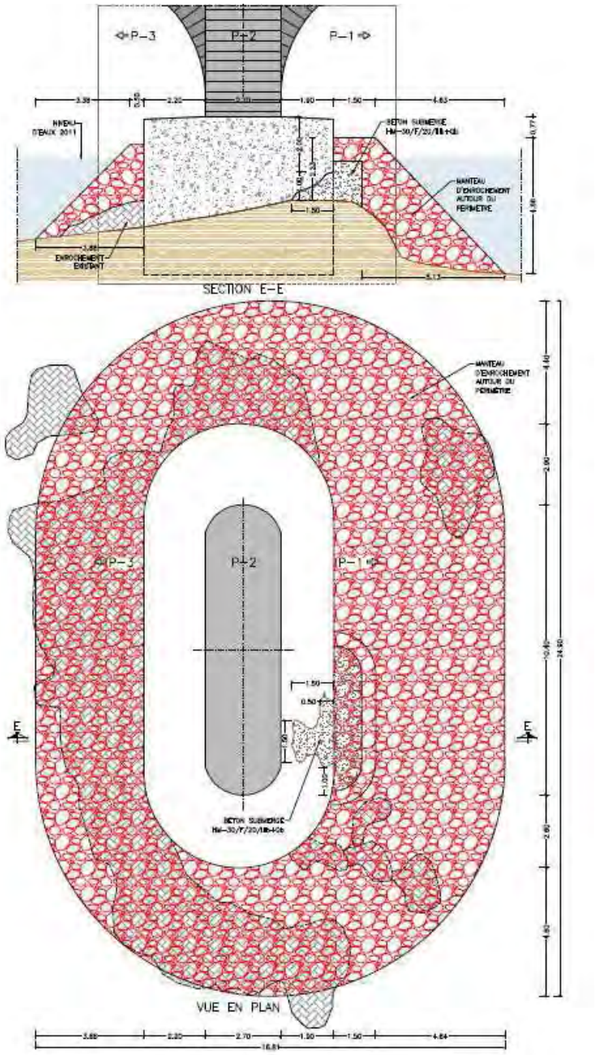


Fig. 7. ***Pila P2: colocación de las escolleras***

Se realizará la obra con dos embarcaciones chatas: una para servir de base para la obra y acceder a las pilas y las bóvedas, y la otra para desplazarse de las orillas al lugar de las obras.

2.3.2. Obras de cimentación en la bóveda del pilotaje n° 3

Se observa que la bóveda del pilotaje n° 3 está notablemente deteriorada. Por consiguiente, se prevé decaparla sobre un espesor de 12 cm, limpiarla y consolidarla con proyecciones de hormigón.

Diferentes etapas:

- Colocación del andamio, apoyándose este en ambas pilas situadas por parte y otra del pilotaje,
- Vaciado en un espesor de 12 cm por cava mecánica,
- Limpieza con agua a alta presión,
- Cepillado de las armaduras corroídas,
- Llenado de los huecos con resina epoxi,
- Colocación de tejido metálico de alambre galvanizado,
- Proyecciones de hormigón.

Fig. 8. ***Emplazamiento del pilotaje n° 3***

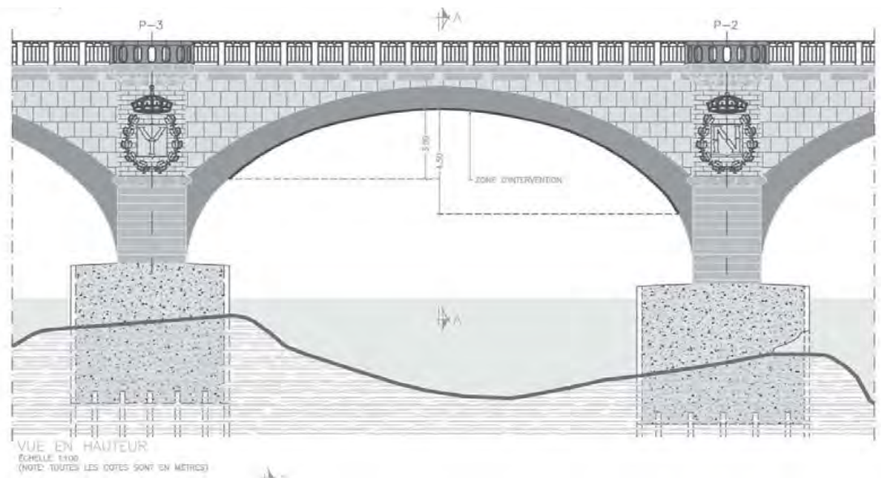


Fig. 9. ***Zona de actuación***

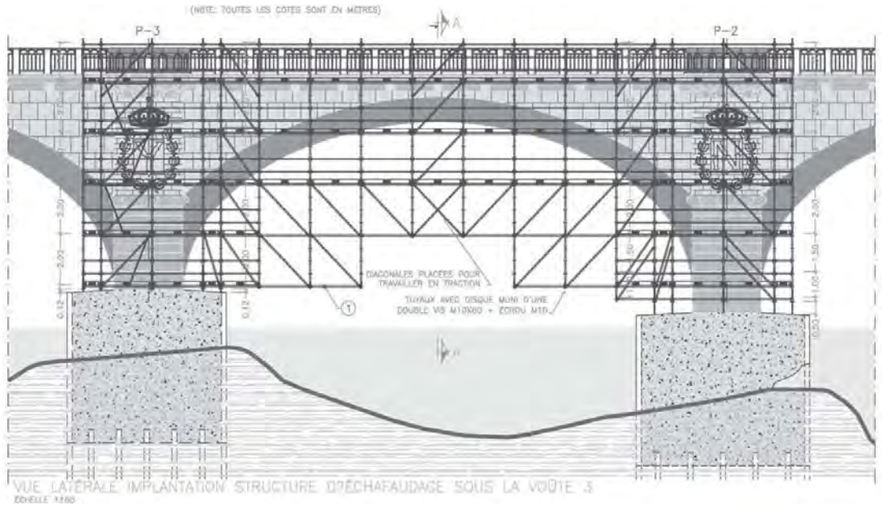


Fig. 10. Colocación del andamio

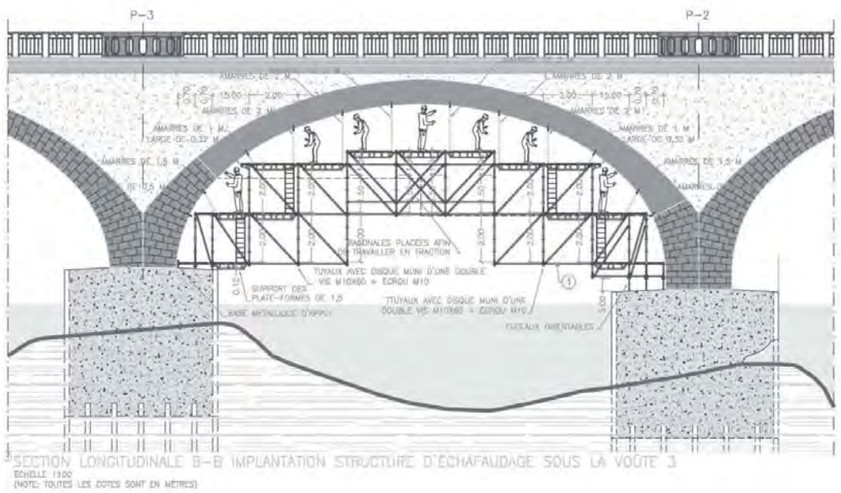


Fig. 11. Obra sobre el pilotaje n°3

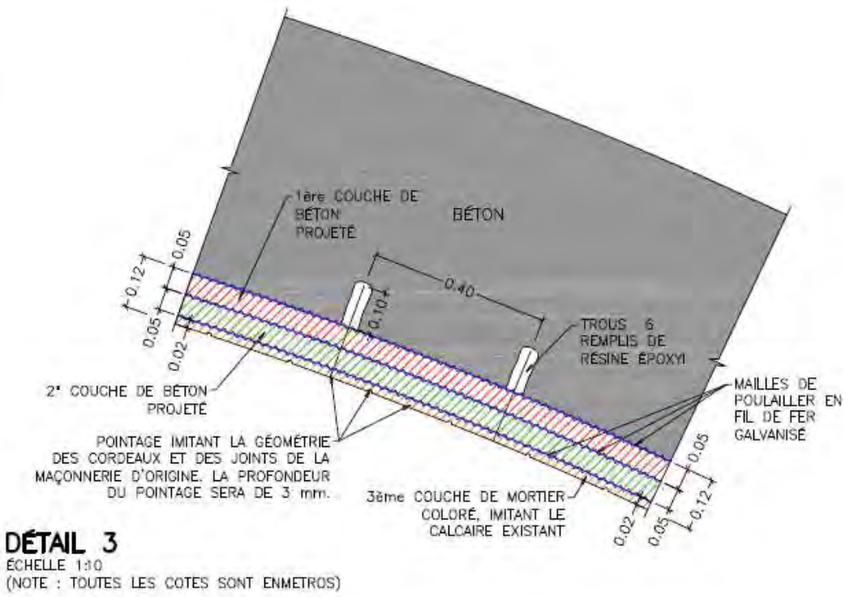


Fig. 12. Detalle de la reparación

2.3.3. Obras puntuales en las bóvedas

Serán necesarias determinadas obras sobre las bóvedas para limpiar las grietas y taparlas con resina. Estas obras necesitan siete etapas sucesivas:

- Realizar perforaciones para inyectar resina,
- Chorros de agua dulce para limpiar les grietas,
- Vaciado de los bordes de las grietas,
- Sellado del frente de la grieta con mortero de cal,
- Colocación de inyectores en los huecos para inyectar la resina,
- Inyección de resina epoxi,
- Corte de los inyectores y limpieza.

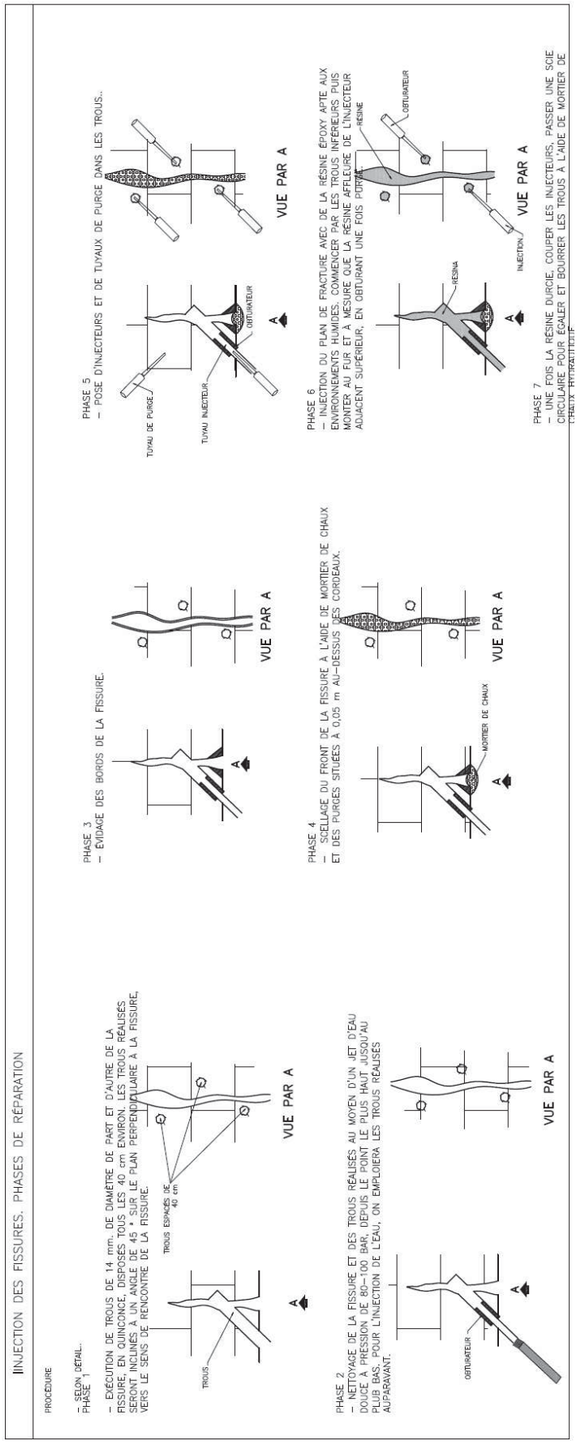


*Fig. 13. **Reparación de las grietas de las bóvedas***

2.4. PLANNING DEL PROYECTO

Se piensa que las obras durarán 16 semanas, según un periodo conforme a las recomendaciones del presente expediente (véase *capítulo 4.2.1.3*).

2.5. COSTE DEL PROYECTO

Se valoran las obras en 1.041.742,10 € tal como lo recoge la tabla siguiente.

CHAPITRE	RÉSUMÉ	EUROS	%
3.1	TRAVAUX PRÉALABLES	367.877,75	41,18%
3.2	RÉPARATION DE LA VOÛTE EN BÉTON	29.076,59	3,25%
3.3	FONDATIONS DE LA PILE 2	71.548,87	8,01%
3.4	RÉPARATION DES PAREMENTS EN MAÇONNERIE	267.926,83	29,99%
3.5	NETTOYAGE ET FINITION	4.719,87	0,53%
3.6	GESTION DES DÉCHETS	3.996,73	0,45%
3.7	MESURES CORRECTRICES ET PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	17.810,70	1,99%
11	SÉCURITÉ ET SANTÉ	17.662,03	1,98%
	TOTAL	780.619,37	
	5% Imprévus	39.030,97	
	TOTAL ADJUDICATION PRINCIPALE	819.650,34	
	6% s/Adjudication principale (Assistance technique)	49.179,02	
	3% s/Technicien en prévention et surveillance	24.589,51	
	TOTAL EXÉCUTION MATÉRIELLE	893.418,87	

El presupuesto de Realización Material asciende a un valor de OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (893.418,87 €).

El presupuesto básico de la licitación asciende a un valor UN MILLÓN VEINTISIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS (1.027.431,70 €).

El presupuesto de Gestión directa asciende a un valor de CATORCE MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (14.310,40 €).

El presupuesto global asciende a un valor de UN MILLÓN CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (1.041.742,10 €).

2.6. ESTATUTO LEGAL DEL PROYECTO

2.6.1. Expediente de evaluación Natura 2000

Además de la « ley de aguas», objeto del presente expediente de declaración, el proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa también queda supeditado a la evaluación de las incidencias Natura 2000 por aplicación de los artículos L. 414-1 y siguientes de la Ley de medio ambiente.

A continuación, las zonas Natura 2000 francesas involucradas en el presente expediente:

Tabl. 2 - Zonas Natura 2000 francesas

Denominación	Número de zona	Localización de la zona en relación con el proyecto	Región/departamento
SIC: Bahía de Xingudi	FR7200774	Situado fuera territorio a unos 50 a 100 m río arriba	Aquitaine/ Pyrénées-Atlantiques
ZPS: Estuario del Bidasoa y bahía Xingudi	FR7212013	Dentro del territorio a nivel de su extremidad río arriba	Aquitaine/ Pyrénées-Atlantiques

Cabe observar que también han sido identificadas dos zonas Natura 2000 en la parte española:

- la ZPS « Txingudi » (ES0000243) – dotada de características idénticas a las de la ZPS « estuario del Bidasoa y bahía de Xingudi) ,
- la ZSC « Txingudi-Bidasoa » (ES2120018) – dotada de características idénticas a las de la ZSC « bahía de Xingudi».

De conformidad con la ley de medio ambiente, el expediente de evaluación de las incidencias sobre las zonas Natura 2000, incluye las zonas francesas Natura 2000. No obstante, al tratarse de hábitats y de especies similares en ambas partes de la frontera, el análisis también incluye las zonas españolas.

El expediente de evaluación de las incidencias sobre las zonas Natura 2000 va recogido en el anejo 7 del presente documento.

2.6.2. Estudio de impacto

El artículo R. 122-2 de la ley de medio ambiente dispone:

« *IV – Excepto disposiciones en contrario, las obras de conservación, de mantenimiento y de reparaciones importantes, independientemente de las obras o los acondicionamientos relacionados, no quedan sujetas a ningún estudio de impacto* ».

Las obras del puente sobre el Bidasoa son obras de reparación por lo que no quedan sujetas a ningún estudio de impacto.

Por otra parte, cabe destacar que las obras planteadas permiten reparar la socavación existente (y reparaciones diversas) y volver a la situación inicial del puente en el momento de su construcción.

3. OPERACIONES SUJETAS A LA « LEY DE AGUAS » Y ESTATUTO LEGAL CORRESPONDIENTE

Apartados interesados	Procedimiento	Comentarios
Título III – Incidencias en el medio acuático o la seguridad pública		
3.1.1.0. Instalaciones, obras, terraplenes y espigones, en el cauce menor de un río, constituyendo: 1° Un obstáculo al flujo de las crecidas (A) 2° Un obstáculo a la continuidad ecológica: c) Generando una diferencia de nivel superior o equivalente a 50 cm, en cuanto al caudal anual medio de la línea de agua entre el río arriba y el río abajo del puente o de la instalación (**Autorización**); d) Generando una diferencia de nivel superior a 20 cm pero inferior a 50 cm en cuanto al caudal anual medio de la línea de agua entre el río arriba y el río abajo del puente o de la instalación (**Declaración**) En el sentido del presente apartado, la continuidad ecológica de los ríos se define por la libre circulación de las especies biológicas y por el flujo correcto del transporte natural de los sedimentos.	**No es de aplicación**	Las obras son temporarias. El reforzamiento de la pila n° 2 con escolleras no constituye ningún obstáculo para el vertido de las crecidas. Las escolleras en torno a la pila n° 2 no constituyen ningún obstáculo a la continuidad ecológica.
3.1.2.0. Instalaciones, puentes, obras o actividades que obliguen a modificar el perfil longitudinal o el perfil atravesado del cauce menor de un río, excluidos aquellos mencionados en el apartado 3.1.4.0, o obligando a derivar un río: **1°** Sobre una longitud de río superior o equivalente a 100 m (**Autorización**); **2°** Sobre una longitud de río inferior a 100 m (**Declaración**). EL cauce menor de un río es el espacio cubierto por las aguas que corren entre las orillas antes de desbordarse.	**Declaración**	El perfil atravesado del Bidasoa queda modificado con la colocación de escolleras en torno a la pila n° 2. Las escolleras tienen una longitud inferior a 100 metros.
4.1.2.0. Obras portuarias de acondicionamiento y demás obras	**Declaración**	Se valoran las obras en 1 M€ Incluido el IVA

realizadas en contacto con el medio marino e impactando directamente dicho medio: 1° De un valor superior o equivalente a 1 900 000 euros (**Autorización**); 2° De un valor superior o equivalente a 160 000 euros pero inferior a 1 900 000 euros (**Declaración**).		

Por consiguiente, el proyecto queda sujeto a **DECLARACIÓN** por aplicación de los artículos R. 214-1 y siguientes de la ley de medio ambiente.

El presente documento constituye el **expediente de declaración**.

4. DOCUMENTO DE INCIDENCIAS

De conformidad con la Ley de medio ambiente, el documento de incidencias pretende definir todos los efectos del proyecto en relación con el agua y el entorno acuático.

4.1. ANÁLISIS DEL ESTADO INICIAL DEL MEDIO AMBIENTE

La realización del proyecto y la determinación de su incidencia exigen se caracterice previamente el medio ambiente y también las diferentes presiones relacionadas con el agua y el medio acuático.

Se contemplarán los aspectos siguientes:

- Climatología,
- Contexto geológico,
- Contexto hidrogeológico,
- Hidrografía y características hidrológicas,
- Calidad de las aguas,
- Retos biológicos del sector,
- Usos del agua.

4.1.1. Climatología

☞ **DATOS GENERALES**

La climatología de la Costa Vasca recibe la influencia oceánica atlántica, pero se diferencia de las climatologías litorales más septentrionales (Bretaña, Charente) por la suavidad de las temperaturas y unas precipitaciones más abundantes, debidas a la proximidad del macizo pirenaico.

Los datos climatológicos generales proceden de la estación meteorológica de Biarritz / Anglet. Los resultados que se presentan a continuación son los balances procedentes de las observaciones realizadas para dicha estación entre 2001 y 2010.

El período medio anual de sol (entre 1991 y 2000) fue aproximadamente 1 877 horas, siendo el máximo mensual en julio y el mínimo en diciembre.

Se observan 10 a 20 días anuales de heladas y un día de nieve al año.

La temperatura media anual de Biarritz alcanza los 13,9°C, con un valor mínimo mensual de 8°C y un máximo mensual de 20,5°C en agosto. Varían poco las temperaturas de un mes a otro. Las temperaturas más altas observadas fueron 39,8°C el 8 de julio de 1982 y las más bajas -12,7°C el 16 de enero de 1985.

La estación de Biarritz recibe un promedio anual de 1 510 mm de lluvia (período 1991-2000), con un número medio anual de días de lluvia de 144, sea algo menos que un día de cada dos. El período más lluvioso se sitúa en otoño. También se observan importantes lluvias en primavera.

☞ **ANÁLISIS PLUVIOMÉTRICO**

Se han observado y analizado cinco estaciones pluviométricas en la zona de estudio, tales como van listadas en la tabla y localizadas en la ilustración siguiente.

Los datos extractos son lluvias reales diarias máximas y crónicas de lluvias reales medidas cada 10 a 15 minutos.

Tabl. 3 - Estaciones pluviométricas de la zona

Código	Nombre estación	Altitud	Período	Tipo de dato	Fuente
64260001	Hendaya	24	1949-1965 / 1972-1983	Lluvia diaria máxima anual	Météo-France
1014	Hondarribia Malkarroa	4	1971-2000	Lluvia diaria	Agencia Estatal de Meteorología
F1W1	Endara	273	1996-2012	Lluvia medida - período 10 min	Diputación Foral de Gipuzkoa
-	Zugarramurdi	137	1991-2007	Lluvia diaria máxima anual	PPRi Nivelle
P113T85 PQUIN	EBRO	-	2010-2012	Lluvia diaria	Magrama

Fig. 14. Pluviómetros analizados

Se han analizado los datos pluviométricos de las crónicas de lluvia de las estaciones de Hendaya, Endara y Zuggarramurdi, situadas en la cuenta del Bidasoa a través de reajuste de Gumbel, correspondiente en el presente caso al análisis frecuencial de una serie de lluvias diarias máximas. Este método estadístico permite valorar el intervalo de repetición de un determinado dato.

Los reajustes de Gumbel realizados sobre las lluvias diarias máximas ponen de relieve los siguientes resultados:

Tabl. 4 - Resultados del reajuste estadístico - Pluviómetros

Estación	altitud	$P_{1/10}$ diarias	$P_{1/100}$ diarias
Hendaya	**24 m NGF**	120	185
Endara	**273 m NGF**	170	260
Zugarramurdi	**137 m NGF**	127	197

Los valores siguientes son los promedios observados en la cuenca vertiente del Bidasoa (fuente: Diputación Foral de Gipuzkoa):

$P_{1/5}$ = 130 mm

$P_{1/10}$ = 160 mm

$P_{1/50}$ = 220 mm

$P_{1/100}$ = 245 mm

$P_{1/500}$ = 300 mm

Permiten tomar en cuenta las importantes precipitaciones generadas por la barrera montañosa.

4.1.2. Geología

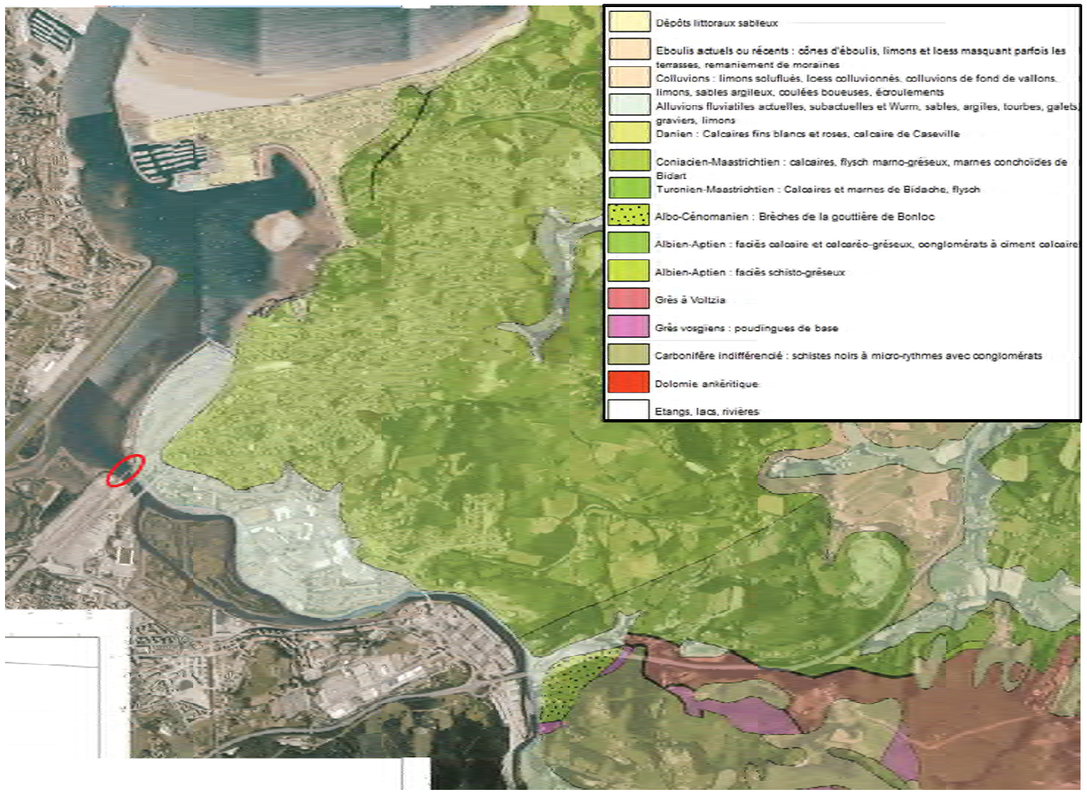


Fig. 15. Extracto del mapa geológico al 1/50 000° en la zona de estudio (fuente: BRGM)

Las formaciones existentes son depósitos fluviales de la llanura baja aluvial (blanco) – Fz (Aluviones fluviátiles actuales, subactuales y Wurm, arenas, arcillas, turbas, guijarros, gravas, légamos). Suelen encontrarse en el fondo de los valles y las llanuras pantanosas, recorridas por innumerables canales pequeños, a veces alineados paralelamente, a veces sinuosos, constituyendo auténticas redes. Desde un punto de vista sedimentológico, estos depósitos sólo muestran guijarros y bloques, sumergidos bajo un cieno blando.

4.1.3. Hidrografía

El Bidasoa es un río costero, fronterizo en unos diez kilómetros entre Francia y España.

El Bidasoa nace en Erratzu a unos 1 418 m NGF en los montes de Navarra, de la reunión de los riachuelos Izpegi Iztauz (en la vertiente sur del puerto de Otxondo). Corre hacia el sur con el nombre de Baztan hasta la localidad de Oronoz-Mugairi donde toma el nombre de Bidasoa, una vez cargado con las aguas procedentes del puerto de Belate.

Su curso es navarro hasta Endarlatza. A partir de ahí, durante la decena de kilómetros que quedan hasta su desembocadura, el Bidasoa sirve de frontera entre Francia y España (Pyrénées-Atlantiques y Guipuzcoa).

Tras un recorrido total de 74 Km, se tira al golfo de Gascuña, cerca del Cabo del Higuero, y concretamente en la bahía de Xingudi, entre Hendaya y Fontarrabía.

El puente ferroviario salva el Bidasoa inmediatamente río arriba tras su desembocadura en la bahía de Xingudi.

4.1.4. Hidrología

☞ **CUENCA VERTIENTE**

La cuenca del Bidasoa cuenta con una estación de medición de caudales: la estación de Endarlatza

A nivel de la estación, la cuenca vertiente del Bidasoa tiene una superficie de **681 km^2**.

La estación marca el punto de partida de la modelización del Bidasoa en nuestro estudio.

Fig. 16. Mapa de la cuenca vertiente global del Bidasoa – en ámbar (Fuente: CASAGEC)

Los caudales característicos de la cuenca vertiente del Bidasoa en la estación de Endarlatza quedan definidos en los estudios anteriores relativos a dicho río (fuente bibliográfica: estudio realizado por CEDEX por cuenta del ministerio español de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, cuyos resultados pueden ser consultados en http://sig.magrama.es/snczi).

Por otra parte, se realiza un reajuste estadístico de Gumbel (método de análisis frecuencial de una serie de datos a partir de la crónica de caudales de la estación de Endarlatza (46 años de observación).

El reajuste de Gumbel realizado sobre los caudales instantáneos máximos, medidos en la estación de Endarlatza, lleva a los siguientes resultados:

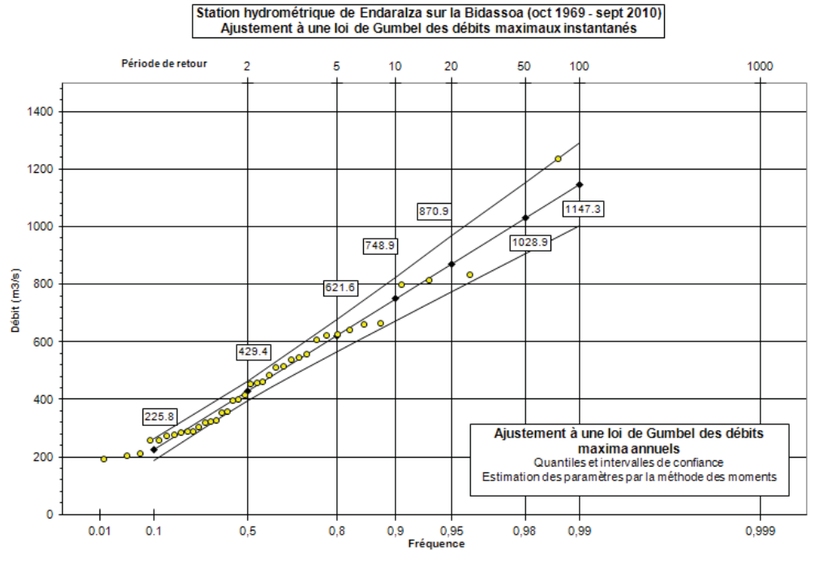


Fig. 17. Reajuste de Gumbel – Bidasoa - Endarlatza

Los caudales instantáneos máximos característicos, derivados de la bibliografía (fuente: sistema SIG del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente español -

http://sig.magrama.es/snczi) así como del reajuste estadístico, quedan sintetizados en la tabla siguiente:

Tabl. 5 - Síntesis de los caudales instantáneos máximos

Caudales instantáneos máximos (m³/s) del Bidasoa en Endarlaza		
Intervalo de repetición	**Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente**	**Fuente: Resultados del reajuste estadístico**
5 años	540	620
10 años	675	750
100 años	1 200	1 150

El análisis de los resultados muestra que existe une buena coherencia entre los caudales estimados a partir del reajuste estadístico realizado en la estación de Endarlaza y los caudales estimados en toda la cuenca vertiente, datos procedentes del Ministerio Español de Medio Ambiente « Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente ».

Considerados dichos valores y habida cuenta de los objetivos del presente estudio (análisis del impacto de las obras en torno a la pila P2 del puente vía ferroviario), para seguir el estudio, proponemos contemplar los valores máximos de los resultados conseguidos, sea el valor del caudal decenal derivado del reajuste estadístico realizado en la estación de Endarlaza (750 m^3/s) y el valor del caudal centenal derivado de la estimación realizada por el Ministerio español de Medio Ambiente (1 200 m^3/s).

A continuación, los caudales característicos contemplados para el estudio en la estación de Endarlaza:

- Q_5 = 620 m^3/s
- Q_{10} = 750 m^3/s
- Q_{100}^{*} = 1233 m^3/s

(*): El caudal de intervalo de repetición 100 años se evalúa en 1 200 m^3/s, pero la crecida del 26 de diciembre de 1993 fue evaluada en 1 233 m^3/s por la oficina de proyectos CASAGEC, por lo que el caudal contemplado es de 1 233 m^3/s.

Los hidrogramas de crecida son definidos por homotecia con el hidrograma de crecida estimado para la crecida de 2009 en la estación de Endarlaza, con un caudal de punta definido anteriormente según el intervalo de repetición.

☞ **TIPOLOGÍA DE LOS EVENTOS**

- **« Q5 »** - Evento de intervalo de repetición 5 años de origen fluvial: caudal quinquenal en el Bidasoa, introducido río arriba del modelo y marea de aguas vivas (coeficiente 95) sin cota adicional,
- **« QREF »** - Evento centenario de origen fluvial: crecida centenaria y marea de aguas vivas (coeficiente 95) sin cota adicional,
- **« MAR »** - Evento centenario de origen marítimo: crecida decenal y marea de aguas vivas (coeficiente 95) con cota adicional (nivel máximo de ocurrencia centenaria).

4.1.5. Riesgos

El Bidasoa es un río costero, fronterizo en unos diez kilómetros, entre Francia y España. Cabe observar que la búsqueda de datos reglamentarios fue realizada paralelamente en ambos países.

☞ **DATOS REGLAMENTARIOS FRANCESES**

No existe ningún documento de tipo Plan de Prevención de Riesgo Inundación (en francés PPRi) para este río.

☞ **DATOS REGLAMENTARIOS ESPAÑOLES**

En el marco de la búsqueda de datos, se han recogido los siguientes puntos:

- Cartografía de las zonas inundables del Bidasoa – Término Municipal de Irún- Fuente: Departamento de Interior Dirección de Atención de Emergencias – (Cf. anejo 2).
- La cartografía que recoge el anejo 2 define tres delimitaciones de zonas inundables en el término municipal de Irún: límite de las crecidas de intervalos de repetición de 10 años,100 años y 500 años;
- Cartografía de las zonas inundables del Bidasoa en la Comunidad Autónoma de Navarra (Gobierno de Navarra) – Véase anejo 3.

No obstante, cabe observar que no fue posible recoger los estudios asociados a dichas delimitaciones (metodología de análisis, definición de los caudales característicos de crecidas…).

☞ **LEGISLACIÓN ESPAÑOLA**

Cabe destacar que, consecutivo a la Directiva Europea 2007/60/CE, todas las confederaciones hidrográficas (Comunidad Autónoma de Navarra, Confederación hidrográfica Gascuña) elaboraron un procedimiento de evaluación y gestión del riesgo de inundación. Los planes de gestión de los riesgos quedan previstos a horizonte de diciembre de 2015.

De mismo modo, conviene observar que, dentro de este marco, la evaluación y la gestión de las inundaciones quedaron transpuestas en la legislación española por virtud del Decreto 903/2010.

Entre otras cosas, este decreto define tres niveles teóricos de inundación:

- fuerte probabilidad de inundación (intervalo de repetición equivalente a 10 años),
- probabilidad media de inundación (intervalo de repetición superior o equivalente a 100 años),
- poca probabilidad de inundación – guión de los eventos extremos (intervalo de repetición superior a 500 años).

La primera etapa a realizar consiste en seleccionar las zonas de mayor riesgo de inundación dentro de cada distrito hidrográfico, denominadas zonas de riesgo significativo de inundación (ARPSIs), identificadas previa evaluación de los riesgos de inundación de cada distrito hidrográfico. El río Bidasoa en su parte río abajo (término municipal de Irún/Hondarribia) queda

definido como zona de alto riesgo potencial de inundación por los servicios estatales españoles (ARPSIs).

☞ **LEGISLACIÓN FRANCESA**

Por la parte francesa también se inicia una gestión idéntica de transposición de la Directiva Europea inundación.

En una primera fase, consistirá en delimitar determinados Territorios de Riesgo Inundación (TRI). El estudio está actualmente en curso en el río Bidasoa.

4.1.6. Identificación de las zonas con retos

El sector de estudio abarca el sector urbanístico de los municipios de Hendaya y de Irún en ambas orillas. Por consiguiente, se trata de una zona con importantes retos, especialmente en lo que a hábitats y actividades económicas se refiere. El anejo 1 recoge la identificación de las zonas con retos.

En la zona de estudio, se localiza:

- El casco urbano de Hendaya, en la orilla derecha,
- El polígono de actividades de Joncaux, en la orilla derecha,
- El casco urbano de Irún en la orilla izquierda,
- Una vivienda aislada al Este del parque, a orilla del Bidasoa, en la orilla izquierda.

4.1.7. Hidráulica

Para evaluar los impactos de las obras en los flujos del Bidasoa en crecida, es preciso conocer correctamente el funcionamiento hidrodinámico a nivel de la zona en el estado actual.

Al efecto, hemos acudido y adaptado el modelo bidimensional de los flujos del Bidasoa, realizado por ARTELIA en 2012 en el marco del paso del Bidasoa para otro proyecto de Réseau Ferré de France (en el marco del proyecto de línea de alta velocidad Grands Projets du Sud-Ouest).

4.1.7.1. SOFTWARE TÉLÉMAC 2D

Las simulaciones hidráulicas realizadas para el estudio lo fueron con ayuda del software TELEMAC-2D. TELEMAC, a través del método de los elementos finitos, modeliza la dinámica de los flujos bidimensionales, en los medios naturales marítimos y fluviales.

El terreno va representado por un conjunto de facetas triangulares de tamaño y forma variables, llamado « mallado ». Cara a los retos del presente estudio, este enfoque tiene las ventajas siguientes:

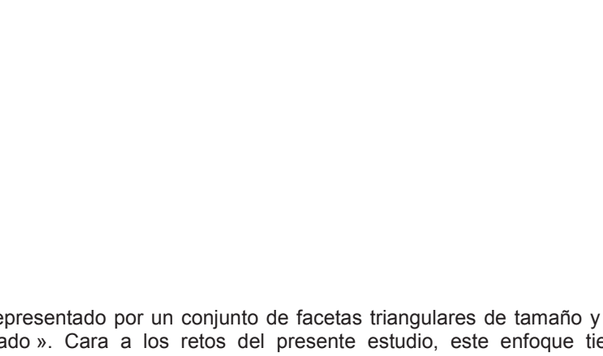
- se amolda a las geometrías complejas: la curvatura de los cauces menores, la forma de las islas y las orillas, los obstáculos en cauce menor (pilas de puente);
- permite densificar el mallado y por consiguiente afinar los resultados proporcionados por el modelo en las zonas más complejas, como por ejemplo entre las pilas de puente.

TELEMAC fue desarrollado de conformidad con los procedimientos de Aseguramiento de la Calidad de los Softwares Científicos y Técnicos de EDF-DRD.

4.1.7.2. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

El modelo TELEMAC 2D, inicialmente realizado, fue adaptado al presente estudio:

- refinamiento de las mallas en torno a las pilas,
- integración de la batimetría adicional comunicada por el Director de Obra a nivel del puente vía ferroviario.



El modelo fue refinado en el cauce menor del Bidasoa, especialmente a nivel del paso del puente vía ferroviario, con el fin de representar de manera más fina la batimetría en el cauce menor al pie de pila, lo que permite integrar las distintas obras en torno a la pila P2 del puente vía.

Los diques van integrados en el mallado por una ley de vertido. Los caudales que pasan sobre el dique van determinados en base a su altimetría y a las condiciones de flujo. Esta técnica permite representar detalladamente el perfil longitudinal de los diques a escala de las mediciones de agrimensor disponibles.

4.1.7.3.

4.1.7.4. EVENTOS DE PROYECTO

La tabla siguiente recoge la totalidad de los eventos modelizados.

Evento n°	Nivel de la marea (mNGF)	Caudal del Bidasoa	
		Intervalo de repetición (años)	Caudales (m3/s)
1 « Q5 »	**2.48** Marea de aguas vivas (Coeficiente 95)	5	**620**
2 « QREF »	**2.48** Marea de aguas vivas (Coeficiente 95)	100 (Caudal de la crecida de 1993)	**1 233**
3 « QMAR »	**2.97** Nivel de ocurrencia centenaria	10	**750**

4.1.7.5. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO ACTUAL

Se han realizado simulaciones con el software TELEMAC 2D respecto a los distintos eventos del proyecto tal como anteriormente descritos. Los resultados conseguidos permiten describir las condiciones de flujo a nivel del puente vía ferroviario en términos de nivel de aguas y velocidades.

La figura siguiente localiza las distintas zonas definidas en el presente capítulo.

RFF BORDEAUX

Fig. 18. Descriptivo del entorno del puente vía

ARTELIA / 8 32 0334 / ENERO DE 2014

Las cartografías de los niveles de aguas y velocidades, que permiten caracterizar el estado actual, quedan analizadas en el informe recogido en el anejo 4 del estudio hidráulico. A continuación, una síntesis de los principales resultados.

Evento n°1 « Q5 »		
Zona	**Niveles de aguas**	**Velocidades**
A nivel de las pilas	2.50 mNGF	2.8 m/s 4.9 m/s máximos entre las pilas P2 y P3
Cauce menor del Bidasoa a nivel del parque orilla izquierda	2.75 mNGF	Variable (en torno a 1.7 m/s)
Parque paseo (orilla izquierda) altitud aproximada : 1 a 2 m	Fuera de aguas	
Evento n°2 « QREF »		
Zona	**Nivel de aguas**	**Velocidad**
A nivel de las pilas	2.5 mNGF	4 m/s 7.4 m/s máximos entre las pilas P2 y P3
Cauce menor del Bidasoa a nivel del parque orilla izquierda	3.37 mNGF	Variable (en torno a 1.8 m/s)
Parque de paseo (orilla izquierda)	3.13 mNGF	0.2 m/s
Evento n°3 « QMAR »		
Zona	**Nivel de aguas**	**Velocidad**
A nivel de las pilas	3.04 mNGF	3 m/s 5.4 m/s máximos entre las pilas P2 y P3
Cauce menor del Bidasoa a nivel del parque orilla izquierda	3.28 mNGF	Variable
Parque de paseo (orilla izquierda) – Altitud aproximada: 1 a 2 m	1.89 mNGF	En torno a 0.12 m/s

4.1.8. Estado de las masas hídricas

Por aplicación de la directiva marco sobre el agua 2000/60/DCE del 23 de octubre del 2000, los objetivos de calidad por río, utilizados hasta entonces, quedan sustituidos por objetivos medioambientales contemplados por masa hídrica. Los objetivos de calidad de aguas quedan determinados por los « Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

(Esquemas Directores de Acondicionamiento y Gestión de las Aguas). Dichos objetivos han de ser alcanzados a lo más tardar el 22 de diciembre de 2015 (salvo prórroga de plazo u objetivos menos drásticos).

El estado de las masas hídricas queda definido por el decreto del 25 de enero de 2010 relativo a los métodos y criterios de evaluación del estado ecológico, del estado químico y del potencial ecológico de las aguas de superficie, dictado por aplicación de los artículos R.212-10, R.212-11 y R.212-18 de la Ley de Medio ambiente.

Según la página de la agencia del agua Adour Garonne (http://adour-garonne.eaufrance.fr), la zona de estudio se apunta dentro de la masa hídrica « Estuario Bidasoa ».

Tabl. 6 - Estado de la masa hídrica « Estuario Bidasoa »

Código masa hídrica	Denominación	Unidad hidrográfica de referencia(UHR)	Estado ecológico	Estado químico	Objetivo de buen estado global
FRFT08	Estuario Bidasoa	Costeros vascos	Bueno	Malo	2015

El estuario del Bidasoa presenta un buen estado ecológico pero un mal estado químico. Las evaluaciones ponen de relieve:

- Un estado malo en cuanto a contaminantes químicos: superación de la concentración media anual de tributilestaño (utilizado en numerosas aplicaciones industriales, en particular en las pinturas antisuciedad; en la actualidad se prohíbe su uso en las pinturas antisuciedad de todos los buques franceses),
- Un estado malo respecto a los contaminantes industriales.

La situación de 2004 indica que este río sufre pocas presiones contaminantes y morfológicas. Por otra parte, las presiones son bajas sobre lo vivo (pesca, captaciones, dragados, extracciones, etc.).

Para alcanzar el objetivo de buen estado global, este río no ha de sufrir ninguna alteración.

4.1.9. Ecosistemas terrestres y acuáticos

4.1.9.1. ZONAS DE INVENTARIO Y DE PROTECCIÓN

A continuación, sólo se contemplan los zonajes correspondientes a la zona de estudio o situadas a proximidad de la misma.

4.1.9.1.1. ZNIEFF Y ZICO

Fuente: DREAL Aquitaine

El inventario de las Zonas Naturales de Interés Ecológico, Faunístico y Florístico, iniciado en 1982, (ZNIEFF) pretende identificar y describir sectores de gran capacidad biológica y de en buen estado de conservación.

En 2011, se publicó una segunda situación del inventario. La modernización de las NIEFF apunta a tres objetivos principales:

- una justificación científica más rigurosa en cuanto a la identificación de cada zona y de su contorno,
- una armonización y una estandarización de la información que permitan utilizar más ampliamente el inventario,
- una transparencia del contenido y de la realización del inventario que permitan tomarlos mejor en cuenta en todos sus niveles de utilización.

Se diferencian dos tipos de zonas:

- las ZNIEFF de tipo I son áreas de superficie generalmente limitada, identificadas y delimitadas por contener especies o por lo menos, un tipo de hábitat de gran valor ecológico, local, regional, nacional o europeo.
- las ZNIEFF de tipo II corresponden a grandes conjuntos naturales, ricos y poco modificados, con importante potencialidad biológica y que pueden incluir varias zonas de tipo I localizadas pero también medios intermedios de menor valor pero dotados de cierto papel funcional y una coherencia ecológica y paisajística.

El inventario ZNIEFF no constituye ninguna medida de protección legal directa. No obstante, el principal objetivo del inventario reside en ayudar a la decisión en materia de acondicionamiento territorial en relación con el criterio de la conservación del patrimonio natural. Más allá del aspecto estrictamente legal, estos inventarios constituyen indicaciones sumamente importantes sobre la calidad de los medios naturales.

Abarcan el sector de estudios, dos ZNIEFF:

- **la ZNIEFF de tipo I « Bahía de Xingudi », modernizada. El puente vía ferroviario sobre el Bidasoa constituye el límite Sur de la ZNIEFF.**
- **la ZNIEFF de tipo II « Bahía de Xingudi», sin modernizar. Posee el mismo perímetro y las mismas características que la ZNIEFF de tipo I « Bahía de Xingudi».**

☞ **ZNIEFF I « BAHIA DE XINGUDI »**

Abarca una superficie de 195 hectáreas en todo el estuario del Bidasoa y de la bahía de Xingudi. Las zonas urbanizadas o acondicionadas que rodean la bahía quedan automáticamente excluidas de la ZNIEFF. El medio oceánico stricto sensus no va integrado en esta ZNIEFF terrestre.

Debido a la importante presión de la urbanización y de los diversos acondicionamientos (puertos, aeropuerto, etc.), tanto en la parte española como en la francesa, el estuario del Bidasoa resulta sumamente reducido y los hábitats marinos de la bahía de Xingudi sufrieron bastante deterioros. No obstante, parce ser que, tras haber sufrido una regresión notable, los herbarios de zósteros estén nuevamente progresando, lo que constituye un importante recurso alimentario para determinadas aves acuáticas.

A pesar de esas presiones y evoluciones negativas, la bahía sigue siendo una zona de suma importancia para la invernada y las metas migratorias de las aves acuáticas y las aves marinas. Razón por la cual fue identificada como Zona importante para la Conservación de las Aves (en francés ZICO), en el marco de la directiva « Aves ».

También cabe observar la presencia de algunos cenagales y bancos de arena que constituyen importantes lugares de alimentación para las limícolas.

Por fin, también se desarrolla en estos cenagales el astro marino (*Aster tripolium*), especie protegida en Pyrénées Atlantiques por ser muy escasa en el departamento.

En la actualidad, parece ser que los grandes proyectos de acondicionamiento estén terminados y la principal modificación de la zona y de su funcionamiento consiste en la limpieza regular e imprescindible del canal de navegación.

☞ **ZICO**

En 1990, el Ministerio de Medio Ambiente inició el inventario de las ZICO (Zonas importantes para la Conservación de las Aves) que consta de 285 áreas en Francia. Se trata de zonas de mayor interés para determinadas poblaciones de aves salvajes de importancia europea.

Las ZICO constituyen la herramienta francesa de referencia a la hora de cumplir los compromisos europeos (Directiva aves 79/409) en lo que respecta a la designación, como Zona de Protección Especial, de un conjunto de áreas que precisan medidas de gestión o (y) de protección de las poblaciones de aves.

En 1990, el Ministerio de Medio Ambiente encargó el inventario científico de las ZICO a la oficina de proyectos Ecosphère y a la Liga para la Protección de las Aves. Esta labor de inventario queda recogida en mapas a escala de 1/100 000° y representan zonas de refugio para importantes poblaciones de aves, ya sean especies anidadoras, invernantes o erráticas.

Por consiguiente, este inventario constituye una importante fuente de datos sobre el estatuto de las especies de aves y los hábitats que ocupan, pero también sobre los peligros que las amenazan y las medidas a tomar para protegerlas.

La ZICO « Estuario del Bidasoa y bahía de Fontarrabía » cubre este sector de estudio.

La ZICO, de 9 300 ha de superficie, es principalmente marítima, a altura de los términos municipales de Hendaya y San Juan de Luz. Se trata de una meta migratoria para numerosas especies de aves acuáticas y marinas.

Entre las principales especies inventariadas en la zona, cabe destacar: el Gran Cormorán (*Phalocrocorax carbo sinensis*), la Espátula blanca (*Platalea leucorodia*), el ganso ceniza (Anser anser), la Grulla ceniza (*Grus grus*), la Avoceta elegante (*Recurvirostra avosetta*), el Zarapito

ceniza (*Numenius arquata),* la Sterna Pierregarin (*Numenius arquat),* el Pájaro bobo de Troïl (*uria aalge*), el pingüino torda (*alca torda*).

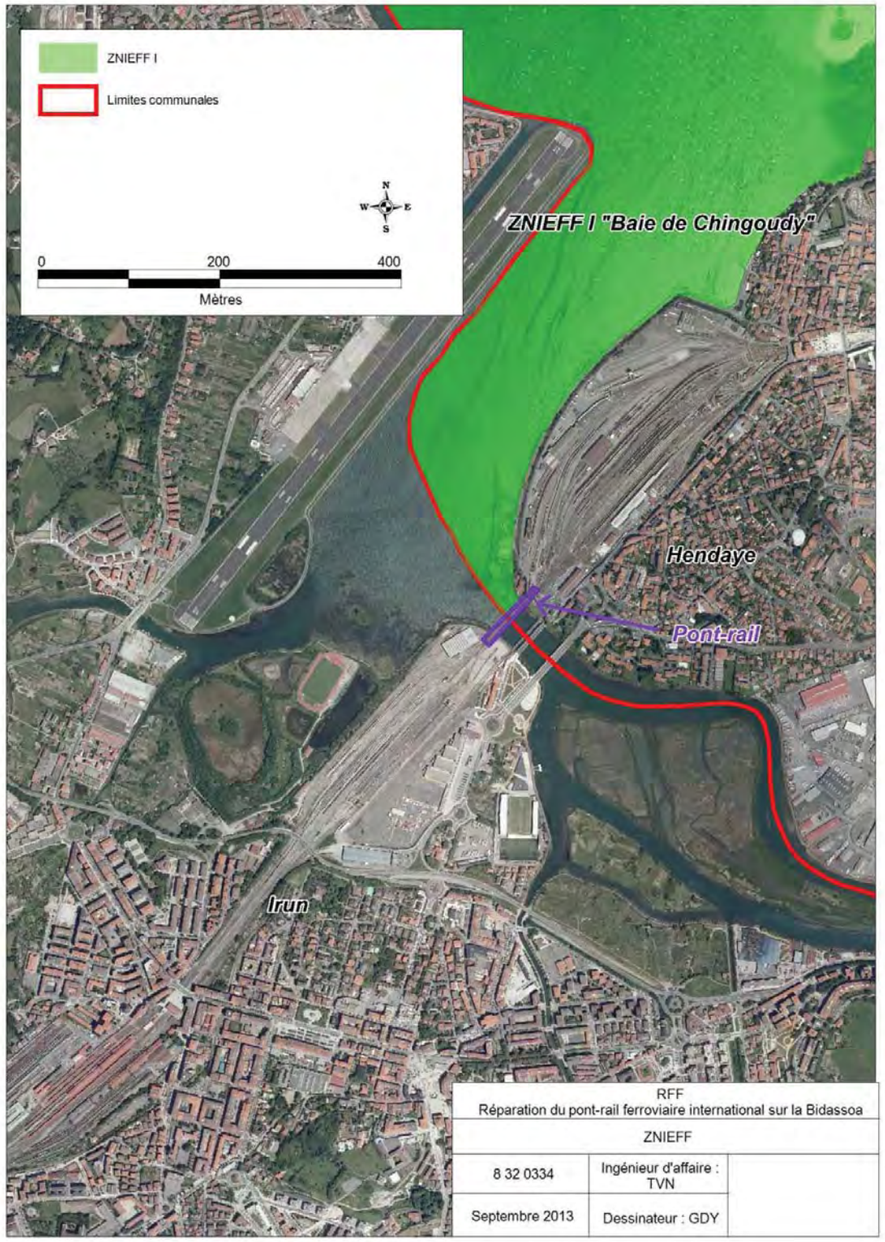


Fig. 19. Localización de las ZNIEFF

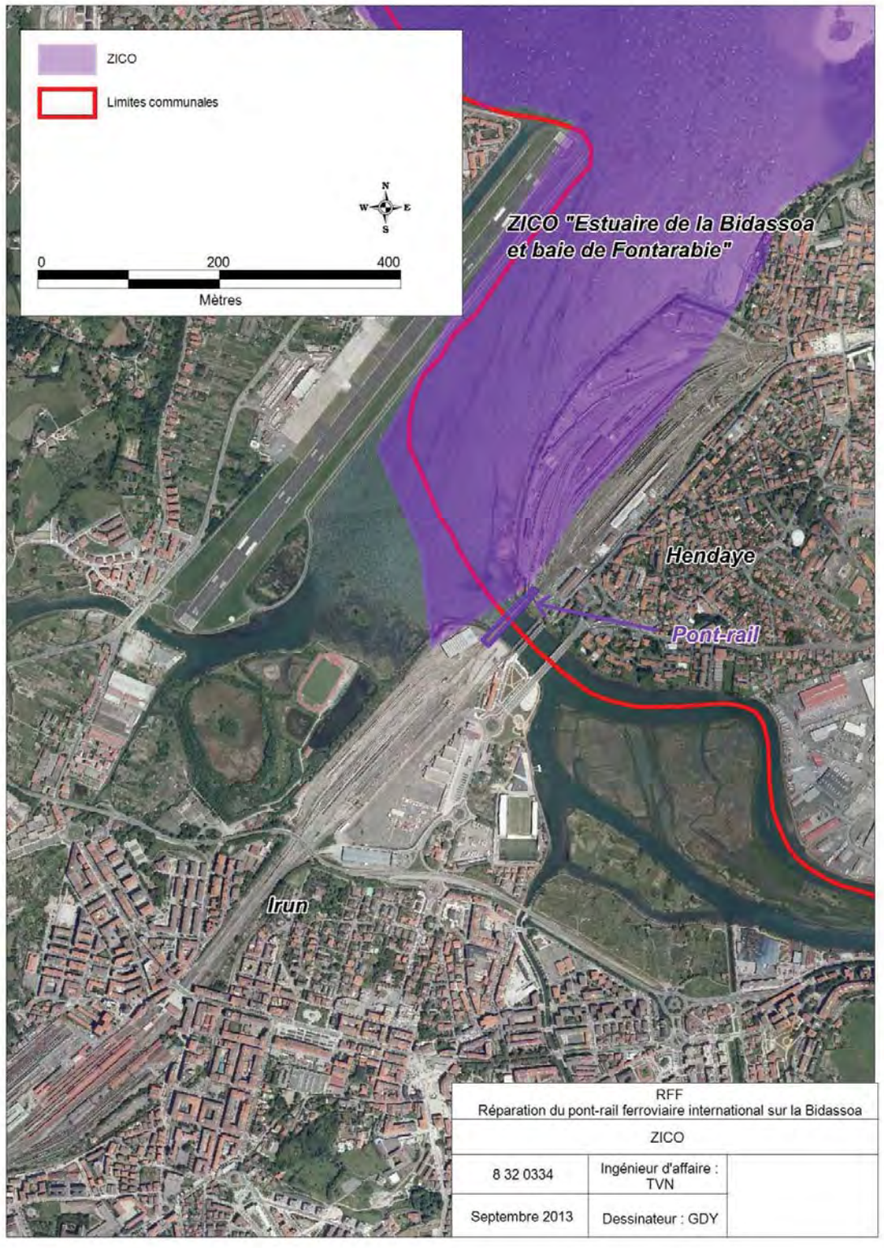


Fig. 20. Localización de las ZICO

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE FERROCARRIL INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA
EXPEDIENTE DE DECLARACIÓN POR APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS

4.1.9.1.2. Zonas Natura 2000

La red Natura 2000 pretende preservar la diversidad biológica en Europa mediante la constitución de una red de zonas naturales. La preservación de las especies de interés comunitario y la conservación de los medios apuntados pasa principalmente por el apoyo a las actividades humanas y al de las prácticas que permitieron salvaguardarlas hasta hoy.

La red Natura 2000 incluye zonas designadas para garantizar la conservación de determinadas especies de aves (Directiva « Aves » de 1979) y zonas que permitan conservar medios naturales y otras especies de fauna y flora (Directivas « Hábitats » de 1992).

El mayor reto consiste en hacer vivir esta red conforme a la opción francesa, la cual se apoya en la concertación y la contratación.

Se elabora en cada zona un documento de objetivos (DOCOB), de orientación y gestión. La gestión de la redacción del DOCOB corre a cargo de una colectividad territorial o una agrupación, o, a falta de ellas, del Estado, en colaboración con los administradores y usuarios del territorio, los representantes de las colectividades territoriales involucradas, los científicos, los representantes de las asociaciones de protección de la naturaleza, en el marco de un comité de pilotaje, presidido por el representante de una de las colectividades territoriales, y a falta de ello, por el Delegado del Gobierno (Préfet).

El Estado francés privilegió la vía contractual, sin excluir los demás medios de protección (reglamentaria, bienes raíces,…) con el fin de evitar el deterioro de las zonas. Efectivamente, el desarrollo sostenible pasa por una valoración fina de los programas y proyectos de acondicionamiento que afecten los espacios de la red Natura 2000. Se ha previsto al efecto un régimen de evaluación de las incidencias.

La evaluación de incidencias tiene como objetivo verificar la compatibilidad de un « documento de planificación, programa o proyecto de actividades, de obras de acondicionamiento, de instalación, de actuaciones o de intervenciones en el medio natural », con los objetivos de conservación de las zonas Natura 2000. En caso de efecto significativo sobre una o varias zonas Natura 2000, el proyecto deberá ser modificado, desplazado o denegado.

La red Natura 2000 incluye dos tipos de áreas: las ZPS y las ZSC.

Las ZPS (Zonas de Protección Especial) proceden directamente de las antiguas ZICO (« zona importante para la conservación de las aves»). Se trata de zonas consideradas como especialmente importantes para la conservación de las aves dentro de la Unión Europea, para su reproducción, su alimentación o simplemente para su migración.

Las ZSC (Zonas Especiales de Conservación), instauradas en 1992 por la directiva Hábitat, tienen como objetivo la conservación de las zonas ecológicas dotadas sea:

- de hábitats naturales o semi naturales de interés comunitario, por su escasez o por el papel ecológico primordial que desempeñan (cuya relación queda recogida en el anejo I de la directiva Hábitat);
- de especies de fauna y flora de interés comunitario, también aquí por su escasez, su valor simbólico, el papel esencial que desempeñan en el ecosistema (y cuya relación queda recogida en el anejo II de la directiva Hábitat).

Un zona « propuesta » será sucesivamente: una propuesta de zona de importancia comunitaria (pSIC), y después un SIC previa designación por la comisión europea, y por fin, una Zona Especial de Conservación (ZSC) previo decreto del ministro en cargo del Medio ambiente.

El proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa se sitúa dentro de una zona Natura 200 y a proximidad inmediata de otra.

El marco normativo anteriormente mencionado indica que conviene llevar a cabo un estudio de incidencias Natura 2000.

Las zonas francesas interesadas por el presente expediente son:

Denominación	Número de zona	Localización de la zona en relación con el proyecto	Región/departamento
SIC: Bahía de Xingudy	FR7200774	Situada fuera del territorio a unos 50 a 100 m río arriba	Aquitaine/ Pyrénées-Atlantiques
ZPS: Estuario del Bidasoa y bahía de Xingudy	FR7212013	Dentro del territorio a nivel de su extremidad río arriba	Aquitaine/ Pyrénées-Atlantiques

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE FERROCARRIL INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA
EXPEDIENTE DE DECLARACIÓN POR APLICACIÓN DE LA LEY DE AGUAS

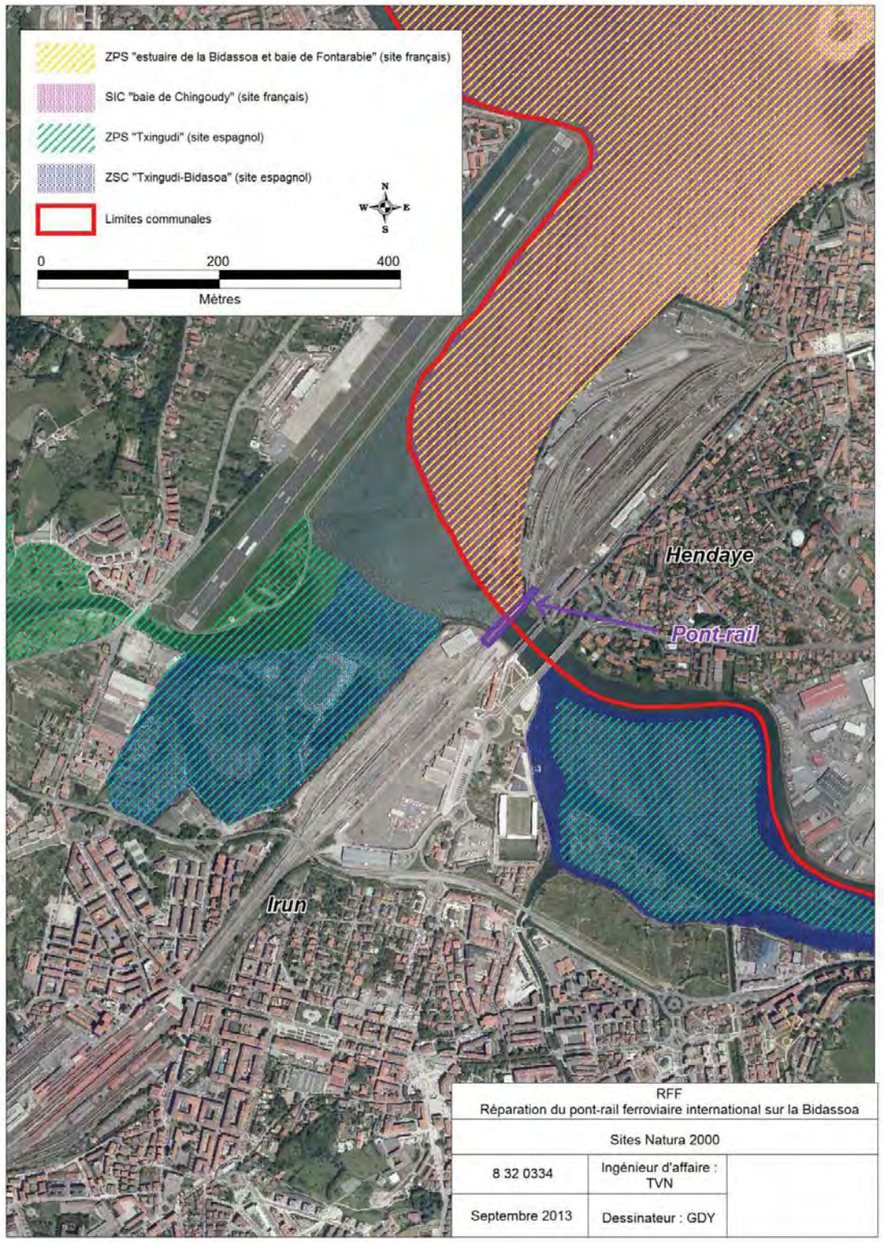


Fig. 21. Localización de las zonas Natura 2000

4.1.9.1.3. Clasificación piscícola

Las poblaciones piscícolas teóricas son el resultado de las condiciones fisicoquímicas y geomorfológicas de los ríos. A proximidad de las fuentes, en el cabelludo río arriba donde abundan las soleras, se observan corrientemente la trucha fario, el coto, la lamproa de Planer y sus especies de acompañamiento, la locha franca o el gobio.

Les ciprínidos reófilos caracterizan la zona mediana o zona de barbo fluviatil, albur, spirlin, gobio, chancho, hotu. En las corrientes más lentas río abajo, se observan el rodeo, la brema, el gardi, la breca, el gobio, el lucio, la lucioperca, la perca, la carpa…

La clasificación de estas categorías piscícolas es una clasificación administrativa departamental que sirve de apoyo a la normativa haliéutica (decreto n° 58-873 del 16 de septiembre de 1958).

Esta designación de las aguas piscícolas se divide en dos categorías:

- las **aguas salmonícolas** (1ra categoría piscícola): aguas en las que viven o podrían vivir los peces pertenecientes a especies tales como los salmones, las truchas, los tímalos y los corégonos,
- las **aguas ciprinícolas** (2da categoría piscícola): aguas en las que viven o podrían vivir los peces pertenecientes a los ciprínidos u otras especies tales como los lucios, las percas y las anguilas.

El Bidasoa está clasificado en la segunda categoría piscícola.

El artículo L 214-17 de la ley de medio ambiente prevé revisar las clasificaciones de los ríos antes del 1 de enero de 2014, revisión que se inició en la cuenca Adour Garonne en 2010 con una fase de concertación organizada a nivel departamental durante el último trimestre. La comisión administrativa de cuenca de junio de 2011 armonizó después las propuestas departamentales.

De conformidad con el artículo L.214-17 de la ley de medio ambiente, dos decretos prefectorales publicados en el Diario Oficial en fecha del 9 de noviembre, establecen la clasificación de los ríos de la cuenca Adour-Garonne, distribuyéndolos en dos listas con el fin de garantizar la preservación o la restauración de su continuidad ecológica, tal como lo exige la directiva marco sobre aguas (en francés DCE):

- la lista 1, destinada a preservar el estado actual, incluye los ríos (o tramos) en los que en adelante no se autorizará ni concederá ninguna obra que obstaculice la continuidad ecológica.
- la lista 2 se refiere a los ríos (o tramos) en los que resulta necesario restaurar las condiciones de la continuidad ecológica: todas las obras existentes tendrán que haber implementado las disposiciones necesarias (circulación piscícola y sedimentaria) en un plazo de 5 años tras la publicación de las listas. La ley de medio ambiente precisa que el Prefecto coordinador de cuenca establece la listas de clasificación a partir de las listas elaboradas previa concertación departamental con los principales actores y representantes de los usuarios del agua.

El Bidasoa no figura en ninguna de ambas listas.

4.1.9.1.4. Ejes de grandes migratorios anfihalinos

Todas las especies piscícolas se desplazan por la red hidrográfica, actividad migratoria más o menos importante para el buen funcionamiento de su ciclo biológico, según los diferentes hábitats necesarios para el desarrollo de los alevines, para el crecimiento de los adultos y para la reproducción. En algunas especies como el barbo, el gobio o la breca, estas exigencias no son muy marcadas. Cuando las zonas de reproducción y de crecimiento son bien diferenciadas, se habla de especies migratorias.

Se suelen distinguir los migratorios holobióticos (trucha fario, lucio, lamprea de Planer, lamprea fluviátil, barbo, perca, lucioperca, brema, tímalo) que efectúan todo su ciclo biológico en los ríos, de los migratorios anfibióticos (trucha de mar, salmón atlántico, lamprea marina, sábalo, anguila) qui tienen su zona de reproducción en las aguas dulces y su zona de cría en los medios marinos y recíprocamente.

La lista de los ejes migratorios anfihalinos de la cuenca Adour-Garonne queda recogida en el SDAGE Adour-Garonne (lista C32).

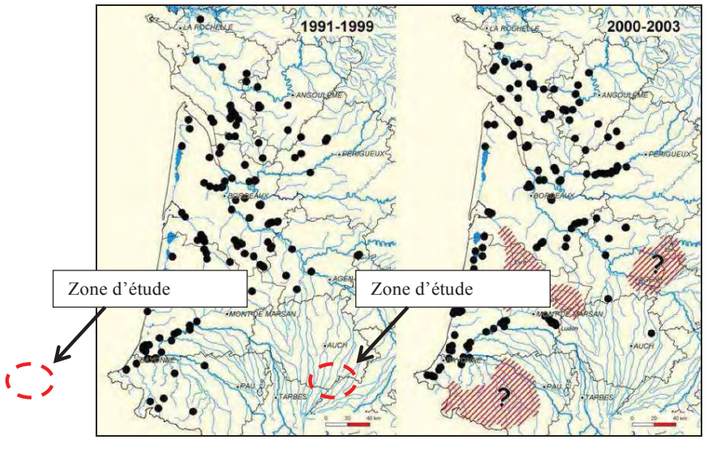
El Bidasoa no queda clasificado por dicho concepto.

4.1.9.1.5. Especies acuáticas notables de la cuenca (SDAGE)

El SDAGE Adour-Garonne lista las especies acuáticas notables y semi - notables clasificadas «en situación de peligro crítico de extinción», «situación de peligro» o «vulnerables» según las calificaciones UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) que han de ser especialmente atendidas (lista C51 del SDAGE).

☞ **VISÓN Y NUTRIA**

El visón de Europa y la nutria, son especies particularmente amenazadas. **Los medios relacionados con el Bidasoa constituyen hábitats potenciales para el Visón de Europa y la Nutria, cuya presencia no ha sido demostrada.**



Datos de presencia de visones de Europa durante el periodo 1991-1999 y 2000-2003, Plan nacional de restauración del Visón de Europa 2007-2011

☞ **ANGUILA**

Frente al preocupante declive de la población de anguilas europeas, la comisión europea publicó en septiembre de 2007, un reglamento ambicioso instituyendo determinadas medidas de reconstitución del stock de anguilas e imponiendo a todos los Estados miembros se sometan a un plan de gestión para el rescate de la especie.

Francia puso en obra un plan de gestión el 1 de julio de 2009. Las medidas se aplican a los diferentes tipos de pescas, los obstáculos a la circulación de las anguilas, la repoblación, la restauración de los hábitats y las contaminaciones.

Implementadas a corto y medio plazo (2012-2015), estas medidas apuntan hacia unos objetivos ambiciosos en cuanto a la reducción de la mortandad por la pesca o relacionada con las obras.

☞ **PECES MIGRATORIOS**

El Bidasoa constituye un eje de migración para determinadas especies piscícolas como el Salmón, las lampreas o también la Anguila.

4.1.9.2. LOS HÁBITATS NATURALES Y LA FLORA

☞ **METODOLOGÍA**

El análisis de la fotografía aérea muestra que el sector se encuentra altamente antropizado por la existencia de las instalaciones relacionadas con la estación de Hendaya y la red de ferrocarril pero también con la densidad de los barrios residenciales y las infraestructuras deportivas. De mismo modo, el aeropuerto de Fontarrabía se sitúa a unos centenares de metros río abajo de la zona proyecto.

La zona también es ampliamente recorrida por varios ejes de circulación como la vía de ferrocarril, la red vial y también una importante red peatonal a lo largo de las orillas del Bidasoa

Las presiones debidas a las actividades humanas, en términos de ocupación del espacio, de perturbación y de ruido, hacen que la zona sea muy poco atractiva para la fauna y la flora.

Por consiguiente, la zona de prospección ha sido adaptada al contexto local.

Las prospecciones de campo han cubierto un lineal de unos 200 metros en ambas orilla río arriba y abajo del puente ferroviario. Fueron realizadas en un día, el 03 de septiembre de 2013

Fig. 22. Fotografía aérea de la zona de estudio

Las observaciones de campo fueron completadas, consultando los siguientes documentos:

- Los Formularios de datos estándar de ambas zonas Natura 2000 involucradas,
- El plano de conservación de las orillas con angélica de los estuarios,
- El estudio de impacto medioambiental realizado por el bufete español FHECOR-Ingenieros Consultores relativo al proyecto (*Proyecto de reparación de los paramentos de cimentación de la pila 2 y de la bóveda 3 de hormigón del puente que salva el río Bidasoa, documento n°1. Memoria y anejos en el PK 641/181 de la línea Madrid – Hendaya entre Irún y Hendaya*).

Los documentos de objetivos (DOCOB) relativos a ambas zonas Natura 2000 involucradas en el proyecto están en curso de elaboración.

☞ LAS ORILLAS DEL BIDASOA EN AMBAS PARTES DEL PUENTE

A nivel del proyecto en un lineal de varias decenas de metros río arriba y abajo, las orillas del Bidasoa muestran un aspecto altamente retocado (artificialización, calibrado, colocación de escolleras) para garantizar la estabilidad de los 4 Puentes sucesivos sobre la zona, artificializándose así los hábitats naturales existentes.

En torno al puente ferroviario, la orilla derecha está dominada por tres especies invasivas, la fallopia japónica, la buddleja y la baccharis. La baccharis domina el estrato arbustivo y principalmente a pie de orilla. La fallopia y la buddleja colonizan el talud y se acompañan de hierba de la pampa (*Cortaderia selloana)*, higueras, saúcos, zarzales, yedras y umbelíferas.

Subiendo río arriba del puente vía, la parte alta de la orilla está colonizada por diferentes especies ornamentales procedentes de los jardines de las viviendas cercanas.

En la orilla derecha, la vegetación arbustiva y arbolada resulta globalmente muy limitada.

Fallopia japónica y umbelíferos al pie del puente

Pie de puente dominado por la baccharis acompañada en la parte alta del talud por esencias arboladas procedentes de jardines

Más río arriba se observa la existencia de cañaverales acompañados siempre con baccharis

En la orilla izquierda, la vegetación arbustiva y arbolada resulta más desarrollada (chopos y arces principalmente y algunos escasos fresnos) haciendo que desaparezcan la baccharis y la fallapia. La buddleja sigue muy presente a nivel del estrato arbustivo (en particular al pie del puente), acompañada principalmente por zarzales y yedra.

Subiendo río arriba del puente vía, la vegetación en las orillas se va empobreciendo con las especies ruderales, y algunos brotes de avellaneros, chopos y fresnos.

La buddleja es muy abundante en torno al puente

Estrato arbolado denso dominado por los arces y los copos inmediatamente río arriba del puente

Vegetación muy escasa y pobre subiendo más hacia río arriba

De manera global, las orillas del Bidasoa río arriba y abajo del puente vía muestran un aspecto muy deteriorado en relación con las importantes presiones antrópicas en el área: artificialización de las orillas, facilitando el desarrollo de especies invasivas y la introducción de especies alóctonas ornamentales procedentes de los jardines vecinos. Son medios de poco o ningún valor ecológico.

☞ LOS ISLOTES VEGETALIZADOS RÍO ARRIBA DEL PROYECTO

A unos centenares de metros río arriba del puente ferroviario, existen en el Bidasoa, varios islotes vegetalizados, mayormente colonizados por cañaverales y sometidos al régimen de las mareas.

Estos medios constituyen zonas propicias para la invernada y la cría de aves.

Los islotes vegetalizados río arriba del puente vía suponen un auténtico reto ecológico, no obstante, se sitúan a más de 150 metros del proyecto: los impactos de las obras à tal distancia resultan menospreciables o incluso nulos.

☞ LOS MEDIOS RÍO ABAJO DEL PROYECTO

La zona situada río abajo del proyecto abre sobre el estuario del Bidasoa y la bahía de Xingudi, y corresponden a la zona de ambas zonas Natura 2000.

Inmediatamente río abajo del puente, la orilla del Bidasoa muestra nuevamente un aspecto deteriorado, correspondiente a un solar dominado por la baccharis.

Las orillas del Bidasoa, inmediatamente río abajo del puente, no suponen ningún reto real. El reto se sitúa en la protección del medio acuático, frecuentado por numerosas especies piscícolas y migratorias.

Presencia de fallpia japónica y buddeleja cerca de las vías de acceso a lo largo de la orilla

Solar colonizado por una vegetación ruderal especialmente la baccharis

Resto de un prado salado dominado por juncos en límite del solar

Los humedales con reto se sitúan más río abajo, a nivel de la bahía de Xingudi.

4.1.9.3. FAUNA

Vista la localización del proyecto y el carácter altamente antropizado de las orillas del Bidasoa, la zona estudiada no supone ningún reto para la fauna terrestre. El escaso interés del sector para la fauna terrestre fue confirmado con motivo de la visita de campo realizada por un ecólogo.

El sector probablemente constituya una zona de ruptura del corredor ecológico (trama verde) a lo largo de las orillas del Bidasoa.

Las zonas favorables a la avifauna se sitúan en los islotes vegetalizados (invernada) y los cenagales, los bancos de arena y las lagunas (cría), situadas más río arriba y abajo, en la bahía de Xingudi y de Fontarrabía.

El reto faunístico de la zona de estudio reside en la presencia de especies piscícolas y migratorias que transitan por el Bidasoa.

Esta fotografía demuestra la importante presencia de peces (mujoles) en torno a las pilas del puente.

Efectivamente, las escolleras colocadas a nivel de las pilas de los puentes constituyen zonas de ocultación y refugio para varias especies de peces y crustáceos.

La tabla siguiente recoge las principales especies presentes o potencialmente presentes.

ESPECIES PISCÍCOLAS	Lisas, Truchas, Besugos, Lenguado, Lubinas, Sargo Salmonete
ESPECIES MIGRATORIAS	Gran Sábalo, Salmón, Anguila de Europa, Trucha de mar

El reto faunístico reside en la preservación de las especies piscícolas y migratorias durante las obras.

El mapa siguiente muestra los principales retos florísticos y faunísticos del sector del estudio.

Fig. 23. Retos florísticos y faunísticos

4.1.9.4. LA TRAMA VERDE Y AZUL Y LAS CONTINUIDADES ECOLÓGICAS

Fuente: SRCE Aquitaine

La « Trama verde y azul», derivada del « Grenelle de l'Environnement », fue plasmada y propuesta en la ley (denominada Ley Grenelle II). Los conceptos de trama verde, trama azul y red ecológica deberán plasmarse en el futuro título VII del Libro III de la ley de medio ambiente. Dichas tramas pretenden « detener la pérdida de la biodiversidad participando en la preservación y la restauración de las continuidades ecológicas entre los medios naturales».

La **«trama verde»** incluye: 1° Los espacios naturales importantes para la preservación de la biodiversidad, 2° Los corredores ecológicos constituidos por los espacios naturales o semi naturales, así como por las formaciones vegetales lineales o puntuales que permiten conectar los espacios anteriormente mencionados, 3° Las superficies con obertura medioambiental permanente mencionados en el inciso I del artículo L.211-14 de la ley de medio ambiente.

La **« trama azul» incluye**: 1° Los ríos, determinadas partes de ríos o de canales, 2° La totalidad o parte de las zonas húmedas, 3° Los ríos, determinadas partes de ríos, canales y zonas húmedas importantes para la preservación de la biodiversidad.

☞ **ESQUEMA REGIONAL DE COHERENCIA ECOLÓGICA**

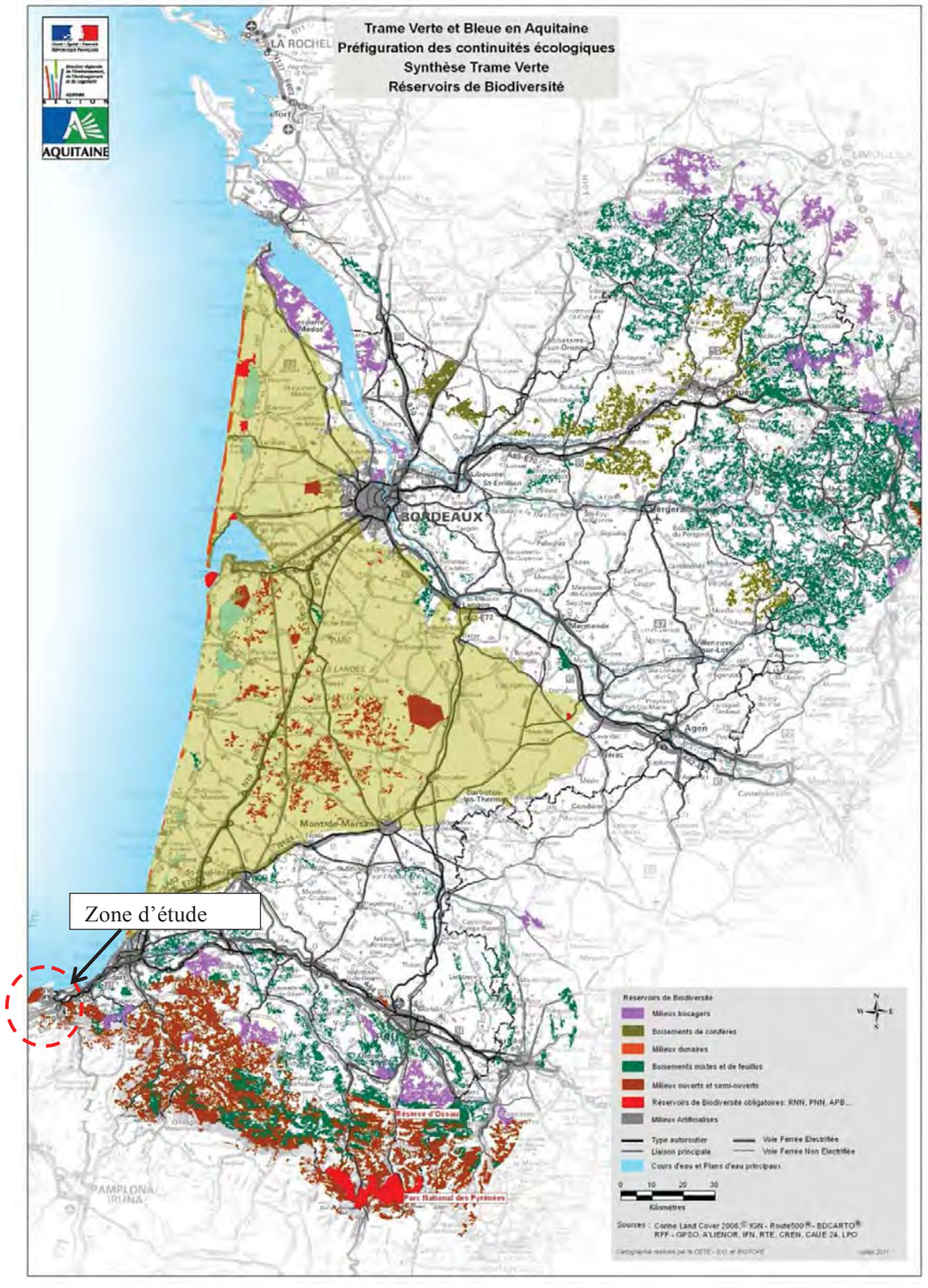
Los esquemas regionales de coherencia ecológica elaborados conjuntamente por la región y el Estado, en colaboración con los departamentos, las mancomunidades, los parques nacionales … integran una cartografía de la trama verde y de la trama azul.

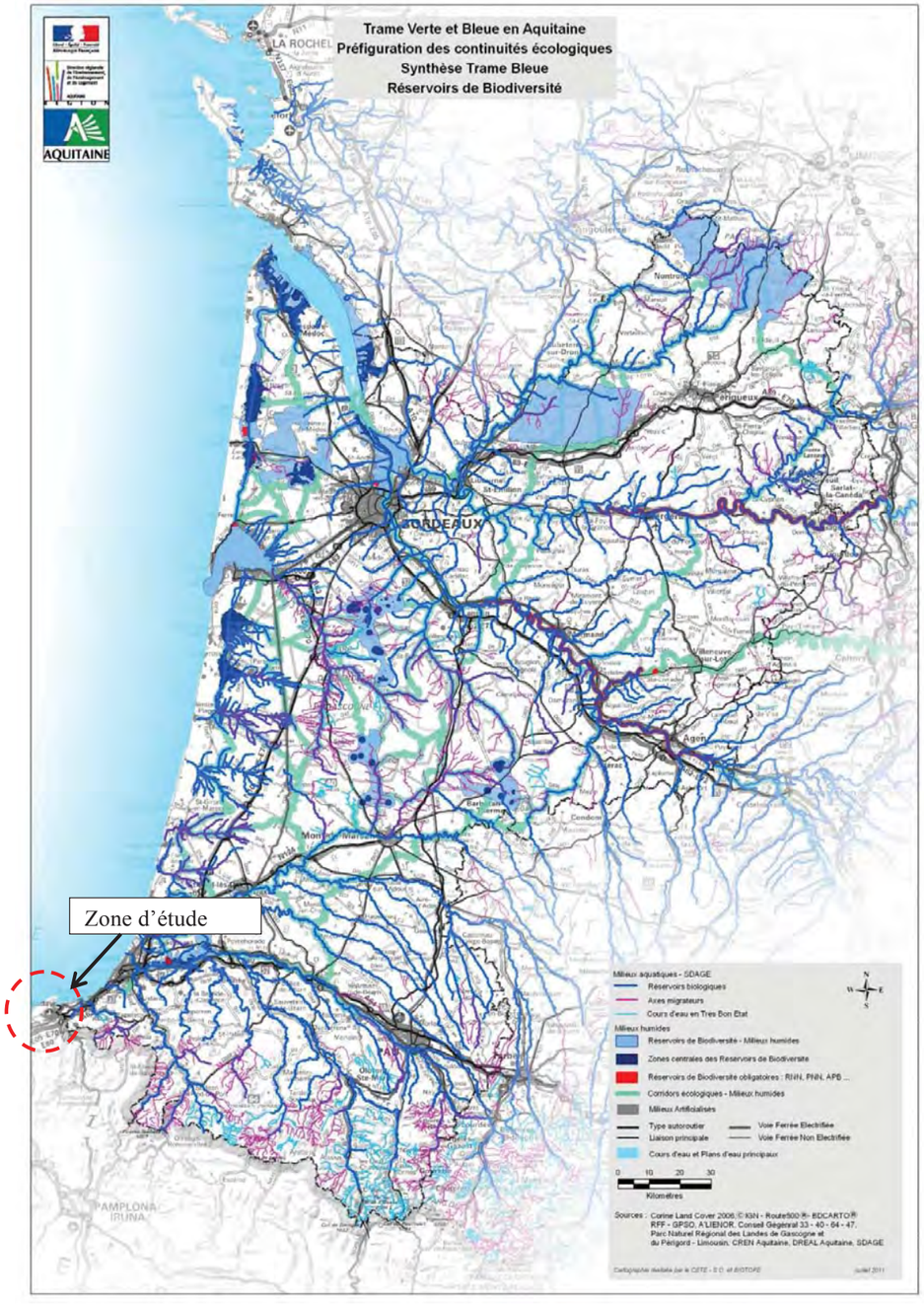
El esquema regional de coherencia ecológica de Aquitania está actualmente en curso de elaboración.

En 2009, la región Aquitania inició une estudio técnico, en colaboración con la DREAL destinado a preparar la realización del Esquema Regional de Coherencia Ecológica, que permitió identificar una trama ecológica, la cual servirá de base de discusión a la hora de llevar a cabo la concertación.

Dicha cartografía fue realizada en julio de 2011 a escala regional: por consiguiente, su traducción a escala del proyecto resulta delicada y se ha de llevar a cabo con precaución. Se presenta a continuación la cartografía no definitiva.

A escala regional, el Bidasoa no es objeto de ningún reto relacionado con la trama verde o azul.


Trame Verte et Bleue en Aquitaine
Préfiguration des continuités écologiques
Synthèse Trame Verte
Réservoirs de Biodiversité
LA ROCHELLE
BORDEAUX
Agen
Mont-de-Marsan
PAMPLONA IRUNA
Réserve d'Orsan
Parc National des Pyrénées
Zone d'étude
Réservoirs de Biodiversité
Milieux bocagers
Boisements de conifères
Milieux dunaires
Boisements mixtes et de feuillus
Milieux ouverts et semi-ouverts
Réservoirs de Biodiversité obligatoires: RNN, PNN, APB...
Milieux Artificialisés
Type autoroutier
Liaison principale
Voie Ferrée Electrifiée
Voie Ferrée Non Electrifiée
Cours d'eau et Plans d'eau principaux
0 10 20 30
Kilomètres
Sources : Corine Land Cover 2006,© IGN - Route500®- BDCARTO®
RFF - GPSO, A'LIENOR, IFN, RTE, CREN, CAUE 24, LPO


Trame Verte et Bleue en Aquitaine
Préfiguration des continuités écologiques
Synthèse Trame Bleue
Réservoirs de Biodiversité
LA ROCHELLE
BORDEAUX
Agen
PAMPLONA IRUNA
Zone d'étude
Milieux aquatiques - SDAGE
Réservoirs biologiques
Axes migrateurs
Cours d'eau en Tres Bon Etat
Milieux humides
Réservoirs de Biodiversité - Milieux humides
Zones centrales des Réservoirs de Biodiversité
Réservoirs de Biodiversité obligatoires : RNN, PNN, APB ...
Corridors écologiques - Milieux humides
Milieux Artificialisés
Type autoroutier
Liaison principale
Voie Ferrée Electrifiée
Voie Ferrée Non Electrifiée
Cours d'eau et Plans d'eau principaux
0 10 20 30
Kilomètres
Sources : Corine Land Cover 2006,© IGN - Route500®- BDCARTO®
RFF - GPSO, A'LIENOR, Conseil Général 33 - 40 - 64 - 47,
Parc Naturel Régional des Landes de Gascogne et
du Périgord - Limousin, CREN Aquitaine, DREAL Aquitaine, SDAGE

4.1.10. Usos del agua

En términos de usos del agua, el análisis ha de considerar los puntos siguientes:

- la navegación fluvial,
- la pesca,
- el ocio,
- las captaciones.

4.1.10.1. NAVEGACIÓN FLUVIAL

Puerta de entrada a la bahía de Xingudi, la navegación fluvial está presente en el sector, a pesar de que el puerto deportivo esté situado en la bahía de Xingudi, río abajo del puente vía.

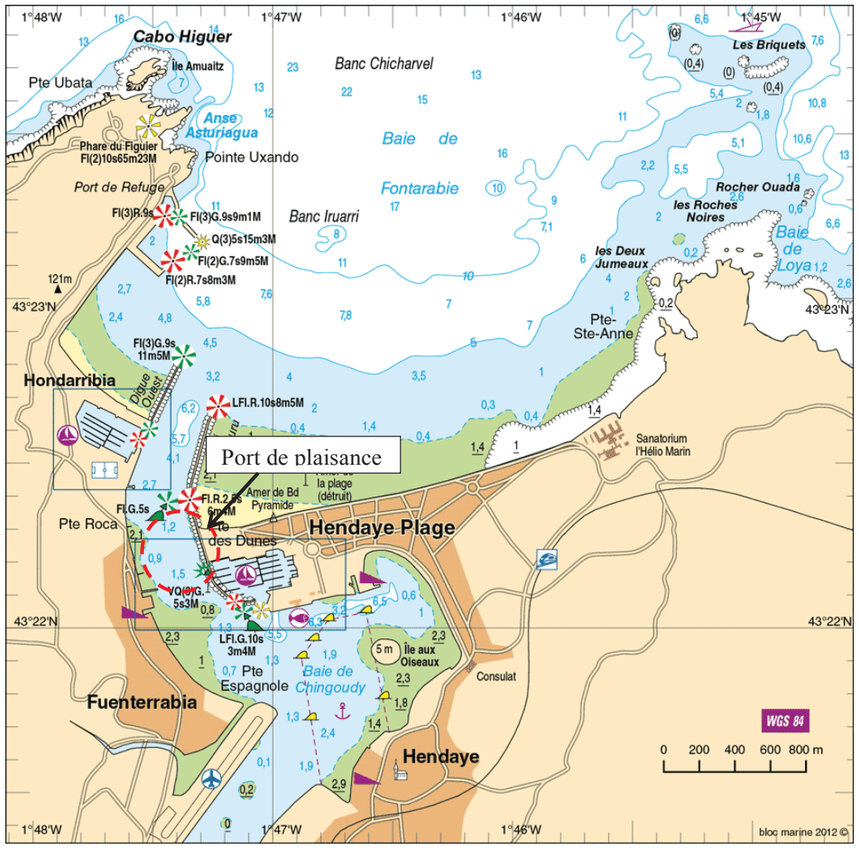


Fig. 24. ***Localización del puerto deportivo de Hendaya***

Existe una lanzadera para cruzar el *Bidasoa*, entre el puerto de Hendaya y Fontarrabía.

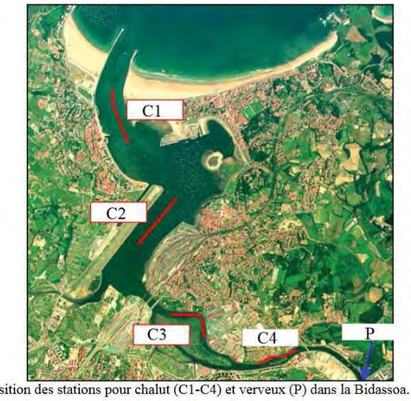
Fig. 25. ***El puerto deportivo de Hendaya y las playas***

4.1.10.2. PESCA

Dentro del sector de estudio, la pesca se practica en el Bidasoa, así como en la bahía de Xingudi, río abajo del puente vía. El río contiene cierto número de variedades piscícolas.

Las leyes y los decretos que rigen la pesca en Francia no son de aplicación al Bidasoa puesto que aquí, la pesca es regida por el Convenio Internacional del 14 de julio de 1959, plasmado en Francia por el decreto N° 65-173 del 4 de marzo de 1965. Según el artículo 10 de dicho Convenio, el derecho de pesca en el Bidasoa corresponde exclusivamente: en España, a los vecinos de Irún y de Fontarrabía; y en Francia, a los vecinos de Biriatou, Urrugne y Hendaya. Hoy día, para poder pescar en las orillas del Bidasoa, se precisa disponer de una tarjeta especial otorgada por la « Association des Pêcheurs de la Bidassoa » (Asociación de Pescadores del Bidasoa), asociación encargada de supervisar, animar y salvaguardar el río Bidasoa.

El laboratorio « Ecosystèmes estuariens et poissons migrateurs amphihalins » (Ecosistemas estuarinos y peces migratorios anfihalinos) del CEMAGREF, encargó a AZTI en 2005, evaluar la situación de referencia de las masas hídricas de transición del estuario del Bidasoa. Las campañas fueron realizadas río arriba y abajo de la zona de estudio.



Position des stations pour chalut (C1-C4) et verveux (P) dans la Bidassoa.

Fig. 26. Extracto del informe AZTI: posición de los muestreos

Tabl. 7 - Resultados de las pescas en primavera y otoño, en el Bidasoa - Fuente: « Inventario piscícola de la masa hídrica de transición « Bidasoa » » AZTI para el CEMAGREF (2005)

Espèces	MAI 2005		SEP 2005		TOTAL	Taille (mm)	
	Chalut	Verveux	Chalut	Verveux	(indiv)	Min	Max
Anguilla anguilla	1	23		3	**27**	160	520
Trisopterus luscus	3				**3**	15	25
Syngnathus acus	3				**3**	124	272
Hippocampus hippocampus			3	1	**4**	80	120
Trachurus trachurus				1	**1**	70	
Diplodus sargus				1	**1**	185	
Mullus surmuletus				1	**1**	100	
Dicentrarchus labrax		4		6	**10**	110	235
Chelon labrosus		1		21	**22**	85	440
Echiichthys vipera	1				**1**	61	64
Gobius niger	3		2		**5**	72	75
Lesueurigobius friesii	1				**1**	10	
Pomatoschistus minutus	6		170		**176**	20	53
Platichthys flesus		9		7	**16**	80	295
Solea solea	12		2	10	**24**	36	235
SUBTOTAL (poissons)	**30**	**37**	**177**	**51**	**295**		
Palaemon serratus	7		2		**9**		
Palaemon longirostris	1				**1**		
Crangon crangon			18	1	**19**		
Carcinus maenas	7		37	71	**115**		
Pilumnus hirtellus	1				**1**		
Pachygrapsus marmoratus	3				3		
SUBTOTAL (crustacés)	**19**	**0**	**57**	**72**	**148**		

Según estos resultados, se observa una variación estacional del número de especies presentes así como del número de individuos capturados con traína o con garlito- (red – nasa larga):

- Pesca con traína: en otoño se capturan menos especies de peces y crustáceos pero pesca más abundante;
- En cuanto a los garlitos: pesca más abundante en otoño.

De las 15 especies de peces identificadas, las más abundantes fueron: Pomatochistus minutus (176 individuos), Anguilla anguilla (27 individuos), Solea solea (24 individuos) y Chelon labrosus (22 individuos). También se observan 6 especies de crustáceos, y 148 individuos, siendo las más abundantes Carcinus maenas (115 individuos), Crangon crangon (19 individuos) y Palaemon serratus (9 indivoduos).

4.1.10.3. OCIO

En términos de ocio, cabe mencionar:

- La navegación fluvial anteriormente citada, el kayakismo, etc,
- La pesca también citada anteriormente,
- El baño en la bahía de Xingudi (playas de Hendaya). Las playas están situadas muy lejos del puente vía puesto que se encuentran en el litoral, a unos 2.7 km al norte de la zona de estudio.

4.1.10.4. CAPTACIONES

A proximidad de la zona de estudio, existe una captación destinada al suministro de agua potable (captación « Hapetenea », explotada por el Sindicato del Bidasoa) que capta la capa aluvial del Bidasoa (estratigrafía: cuaternario). Según información del ARS (Agencia Regional de Sanidad), esta captación ha cesado de ser utilizada (véase respuesta del ARS en anejo).

A proximidad de la zona de estudio, existen algunos pozos, fuentes y sondeos más, río arriba o abajo en el sector francés, principalmente para el uso individual o industrial, tal como lo recoge la tabla siguiente.

Tabl. 8 - Captaciones en la zona de estudio

Secteur	Référence	Nature	Localisation	Profondeur (m)	Information
Zone industrielle Les Joncaux	10261X0012/ERH	PUITS	Hendaye, Station Hapetenia	14	Ouvrage exploité sous l'appellation HAPETENEA Nappe captée : alluvions de la Bidassoa Maître d'ouvrage : SIAEP Bidassoa Utilisation : eau collective Puit réalisé en 1971 et rénové en 1981 Traitement : Chlore Environnement : zone industrielle => zone à risques Risques liés : métaux lourds et bactério Pollution accidentelle : dépôt d'hydrocarbures
	10261X0052/P2	PUITS	Urrugne	12	Ouvrage exploité Utilisation : eau industrielle
	10261X0033/P1	PUITS	Urrugne	12	Ouvrage exploité Utilisation : eau industrielle
Hendaye Plage	10261X0089/SOURCE	SOURCE	Hendaye, Domaine d'Abbadia	0	Ouvrage non exploité Utilisation : eau collective
	10261X0001/F	Forage	Hendaye M.BOUCHARD - RESIDENCE "Ibéria"	17.5	Utilisation : eau individuelle
	10261X0002/F	Forage	Hendaye MME CHARRITON - L.D.FAGADI	18	Utilisation : eau individuelle
	10261X0032/P	PUITS	Hendaye CHATEAU BORDABERRY	5	Ouvrage exploité Utilisation : eau collective

*Fig. 27. **Pozos localizados en el polígono industrial Les Joncaux***

Por consiguiente, se observan algunas captaciones a proximidad de la obra objeto del estudio. Las más cercanas se sitúan en el polígono de actividades de Joncaux. No existen captaciones para el suministro de agua potable a proximidad inmediata de la zona.

4.2. INCIDENCIAS DE LAS OBRAS, MEDIDAS PARA EVITARLAS Y DISMINUIRLAS

El objetivo consiste en precisar la incidencia del proyecto sobre el agua y los medios asociados.

Habida cuenta de las características del medio ambiente y de la naturaleza del proyecto, los ámbitos potenciales de incidencia que conviene plantear durante la fase de obras y durante la fase definitiva, son los siguientes:

- Incidencias sobre los flujos superficiales,
- Incidencias sobre la calidad del medio,
- Incidencias sobre el medio natural,
- Incidencias sobre los usos del agua.

Por otra parte, cabe diferenciar:

- Los impactos durante la fase de obras de los impactos posteriores a las obras,
- Los impactos directos de los impactos indirectos,
- Les impactos temporarios de los permanentes

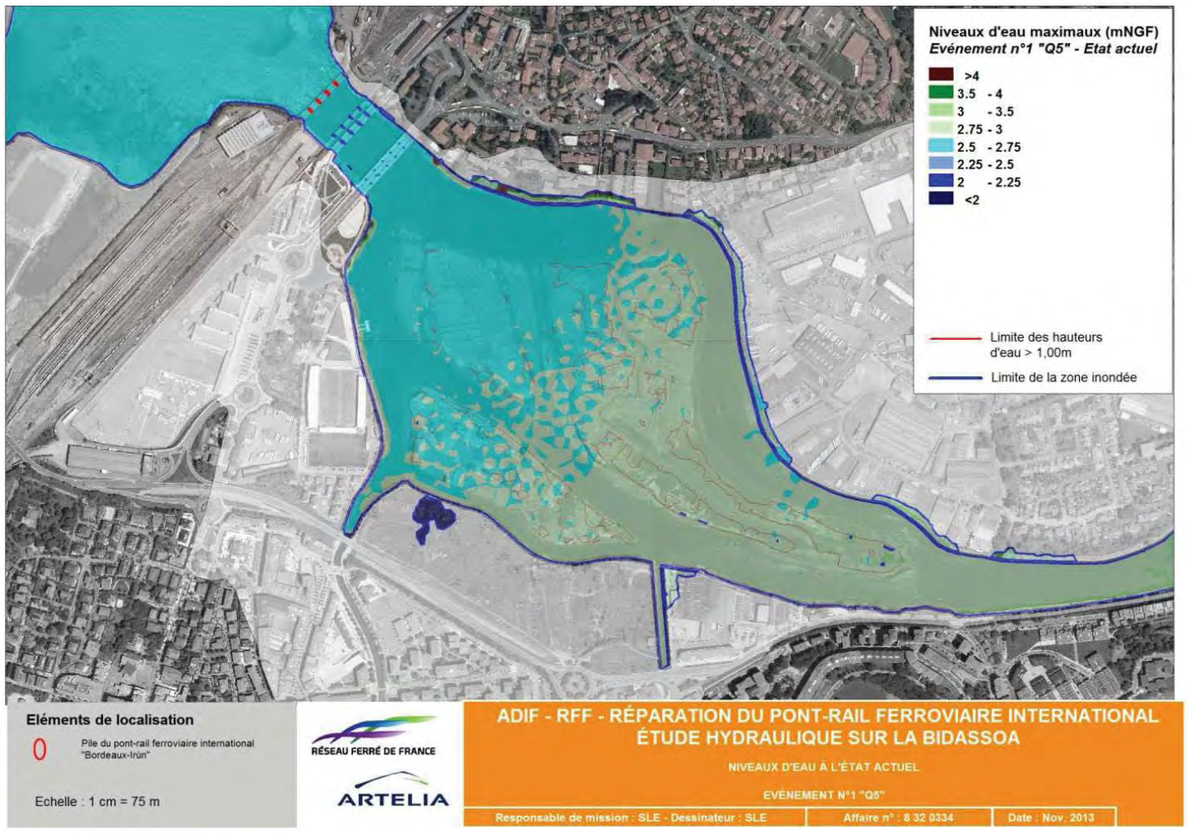
4.2.1. Incidencias durante la fase de obras y medidas

4.2.1.1. INCIDENCIAS SOBRE LOS FLUJOS SUPERFICIALES Y MEDIDAS

Las incidencias sobre los flujos superficiales acaecen con motivo de las obras de reparación de la socavación en la pila P2, de la colocación de un recinto de sacos de arena rodeando la zona a reparar. Se trata de impactos directos y temporarios.

☞ **FUNCIONAMIENTO HIDRODINÁMICO EN EL ESTADO INICIAL A NIVEL DE LA ZONA RESPECTO AL EVENTO N°1 « Q5 »**

Respecto a esta crecida relativamente frecuente, los flujos en la zona de obras se caracterizan por la concentración de los flujos en cauce menor: no se observan desbordamientos de masas importantes en el cauce mayor, ni en la orilla izquierda ni en la derecha. Los niveles de agua se sitúan a 2.67 mNGF río arriba de los puentes internacionales. Río abajo del puente vía, el nivel de agua desciende a 2.51 mNGF. La diferencia se explica por la pérdida de carga (cerca de 16 cm en este evento) debida al estrechamiento de la sección de flujo a nivel de los puentes.



☞ **INCIDENCIAS HIDRÁULICAS RESPECTO AL EVENTO N°1 « Q5 »**

Referente a una crecida con intervalo de repetición inferior o equivalente a 5 años, la incidencia hidráulica es un realce de 1 a 1.3 cm localizado hasta 200 metros río arriba del puente ferrocarril.

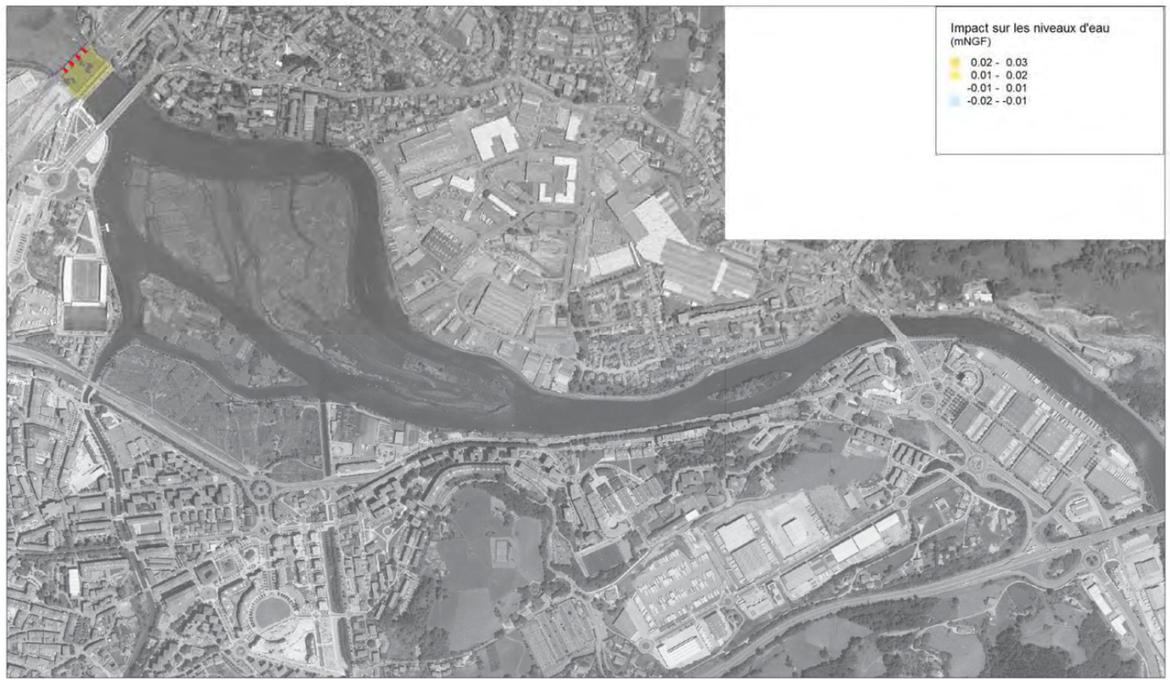


Fig. 28. Impactos sobre los niveles hídricos en cuanto a una crecida con intervalo de repetición de 5 años

La incidencia hidráulica de la fase de obras permite respetar las exigencias hidráulicas determinadas para las crecidas con intervalos de repetición inferiores o equivalentes a 5 años.

☞ **MEDIDAS PARA EVITARLAS: PERIODO MAS FAVORABLE PARA LAS OBRAS**

Según las crónicas de los caudales mensuales, disponibles en la estación de Endarlatzan el « Centre d'Etude Hydrographique de CEDEX » (Centro de Estudio Hidrográfico de CEDEX) (CEH-CEDEX), y los caudales mensuales de 2008 y 2009 comunicados por la oficina de proyectos CASAGEC Ingénierie, el periodo más propicio para las obras se sitúa entre **julio y septiembre,** aunque no se pueda descartar el hecho de que ocurra alguna crecida importante durante dicho periodo, con lo que es absolutamente necesario informarse en tiempo real durante las obras, para no dejarse sorprender por la subida de las aguas. Por ejemplo, la crecida de 1977 (caudal máximo estimado a 678 m^3/s) tuvo lugar un 31 de julio, es decir en pleno periodo veraniego.

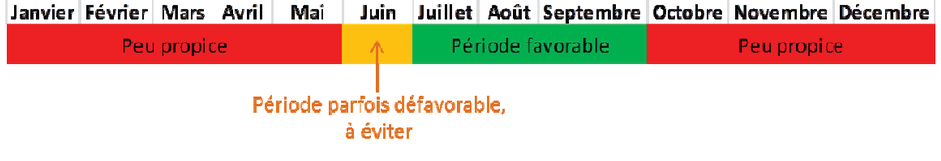


Fig. 29. Periodo favorable a las obras, habida cuenta de las crecidas del Bidasoa

Por otra parte, a la hora de elegir la empresa que realice las obras, la Dirección de Obras comprobará su capacidad para actuar rápidamente, tanto de día como de noche, para recoger las instalaciones de la obra en caso de crecida consecutiva a una tormenta o un fenómeno lluvioso de gran amplitud.

4.2.1.2. INCIDENCIAS SOBRE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y MEDIDAS

Las tres actuaciones previstas en el puente son:

- Reparación de la socavación de la pila P2,
- Obras de cimentación en el pilotaje n° 3,
- Obras puntuales en las bóvedas (inyección de resina de epoxi).

Estas tres actuaciones pueden impactar la calidad del entorno debido a:

- la producción de residuos procedentes de la limpieza de las bóvedas (escombros, polvo),
- la producción de Materias en Suspensión,
- la contaminación accidental de las aguas por fuga de hidrocarburos o de productos químicos (resina de epoxi).

☞ **PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SUSCEPTIBLES DE CONTAMINAR LAS AGUAS (ESCOMBROS): IMPACTOS Y MEDIDAS**

Al limpiar las bóvedas, puede que vuelen pedazos de escombros y caigan al agua, lo que puede generar un impacto directo y provisional sobre la calidad del agua a la vez que un impacto indirecto y provisional sobre la fauna acuática.

Para limitar el vuelo y la caída de los escombros, se colocarán redes de protección por debajo de la zona de obras. Los escombros recuperados en las redes serán seleccionados y enviados al vertedero.

☞ **AUMENTO DE LAS MES: IMPACTOS Y MEDIDAS**

Todas las obras realizadas en contacto con el medio acuático constituyen una fuente de alteración temporaria de la calidad del medio, al emplear materiales específicos o por la presencia de vehículos de obra. Se trata de un impacto directo y provisional.

Se observará un aumento temporario de MES (Materias en Suspensión) con motivo de las obras de refuerzo de la pila P2.

Este efecto durará sólo durante esta fase de la obra.

Para limitar el riesgo de contaminación de las aguas superficiales del Bidasoa, y durante la fase de la obra, se colocará un recinto de sacos de arena en la zona de trabajo (véase *supra*). La colocación de este recinto estanco facilitará las obras en seco. Al finalizar las obras, se limpiará y se rehabilitará la zona previamente a la restauración de la hidráulica del río, quitando el recinto de sacos.

☞ **CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL: IMPACTOS Y MEDIDAS**

Los impactos sobre la calidad de las aguas durante el periodo de obra también pueden derivarse de los riesgos de contaminación accidental (carburante, aceite, resina de epoxi…). y pueden surgir por diversos motivos: maniobras equivocadas, fugas, vaciado involuntario, …

De manera general, se pondrán en obra las siguientes medidas:

- las eventuales materias peligrosas o contaminantes necesarias para realizar la obra (carburantes y demás productos contaminantes utilizados en superficie) serán almacenadas en cantidad mínima en una zona fuera de agua y asociadas a una capacidad de retención estanca adecuada (el 100% de la capacidad del mayor depósito o un 50% de la capacidad total de los depósitos asociados) o equipadas con una doble envoltura con detección de fuga,
- desde un punto de vista cualitativo, se tratará especialmente evitar:
  - almacenar materias a proximidad del río (en particular en cuanto al lavado de materias en suspensión), disponiéndolas preferentemente en unas zonas específicas de almacenamiento, equipadas con dispositivos provisionales de tratamiento de las aguas pluviales;
  - aparcar vehículos de obra a proximidad inmediata del río; al respecto, de ser necesarios, el suministro de los vehículos, su mantenimiento y su reparación, se llevarán a cabo en zonas estancas, especialmente acondicionadas al efecto, apartadas del emisor canalizado y cuyas aguas de derrame serán recogidas y tratadas antes de verterlas al medio natural.
- Se pondrán en obra determinados medios de protección para limitar el deterioro del medio acuático por los tráficos de obra,
- al iniciarse la obra, las instalaciones de obra serán conectadas a las redes de aguas residuales y de agua potable.

- el llenado de las cubas y depósitos se hará en una zona estanca, con recuperación (separador de lodos- separador de aceites) y tratamiento de los goteos en un centro exterior acreditado,
- los residuos serán colectados, seleccionados, almacenados en zonas estancas y evacuados hacia unos centros de tratamiento específicos con seguimiento de su eliminación (Albarán de Seguimiento de Residuos),
- La zona dispondrá de kits anti-contaminación,
- las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos presentes en la zona quedarán permanentemente a disposición y también se implementarán procedimientos de actuación para los casos de accidente,
- en caso de accidente (fuga de hidrocarburos), se prevé aislar la zona de obras con una barrera de obras marítima (BTM). La barrera BTM es una barrera flexible destinada a retener los elementos acarreados durante obras marítimas o fluviales. Su constitución (sucesión de cilindros de espuma flexible de células cerradas) le confiere una gran flexibilidad que le permite amoldarse a la morfología del río.

4.2.1.3. INCIDENCIAS SOBRE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES Y ACUÁTICOS Y MEDIDAS

4.2.1.3.1. Zonas de inventario y protección

Los impactos de las obras en las zonas Natura 2000 « Bahía de Xingudi » (FR7200774) y « Estuario del Bidasoa y bahía de Xingudi » (FR7212013) van presentados en el capítulo 6 – Evaluación de las incidencias sobre las zonas Natura 2000.

4.2.1.3.2. Hábitats naturales, fauna y flora

☞ **IMPACTOS SOBRE LA AVIFAUNA Y MEDIDAS**

Los medios salobres sensibles y favorables a la avifauna se sitúan sea río arriba, sea mucho más río abajo (varios centeneras de metros) en la bahía de Xingudi en la zona del estuario.

La figura siguiente localiza las principales zonas sensibles, favorables a la avifauna

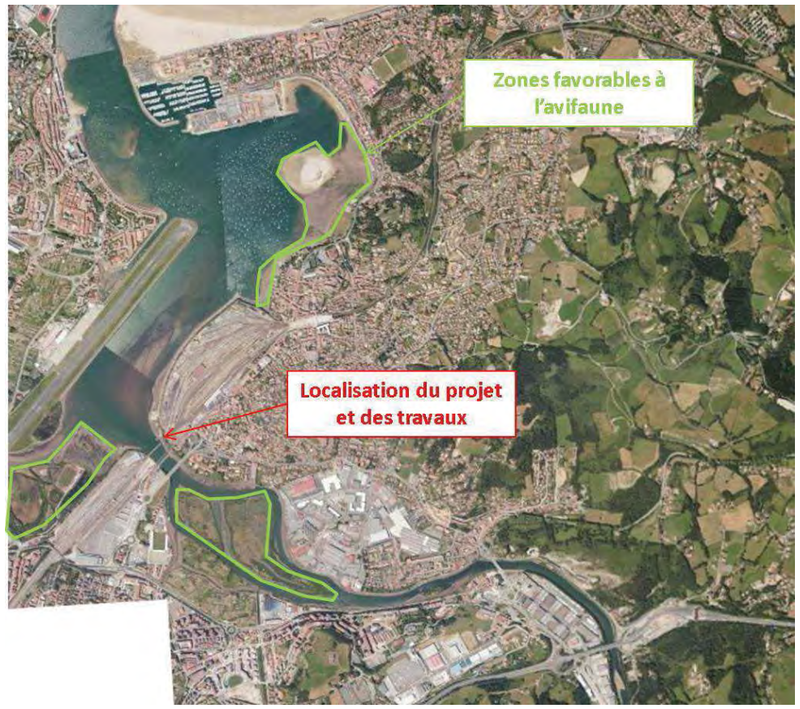


Fig. 30. Localización de las zonas favorables a la avifauna (Extracto cartográfico http://inpn.mnhn.fr)

Considerando la localización de las principales zonas sensibles cara al proyecto y la naturaleza de las obras a emprender, los riesgos de destrucción y/o de deterioro de hábitats (impacto directo) propicios a la avifauna son nulos.

El riesgo de perturbación en relación con el ruido y el paso de los vehículos durante las obras (impacto directo) existe pero ha de ser relativizado habida cuenta de la importante actividad humana en el sector.

Por fin, el último riesgo potencial de las obras reside en el deterioro de los hábitats arriba identificados por contaminación de las aguas. Se trata de un impacto accidental en caso de fuga de hidrocarburos o de productos químicos Las medidas anteriormente descritas permiten reducir el riesgo accidental de contaminación.

☞ **IMPACTOS SOBRE LA FAUNA ACUÁTICA**

Los impactos sobre la fauna piscícola consisten en la destrucción potencial de individuos con motivo de las obras.

Esta destrucción puede afectar:

- a especies sedentarias que frecuentan las cercanías del puente y de la zona de obras (alto riesgo de destrucción por la existencia de escolleras al pie del puente, utilizadas como zona refugio),
- a especies migratorias que suelen utilizar la zona como corredor de desplazamiento hacia zonas situadas más río arriba del Bidasoa (riesgo de destrucción mucho más bajo).

Para limitar estos riesgos, el director de obras aplicará **las siguientes medidas de reducción de impacto**:

- Espantar y/o salvar especies piscícolas presentes en las escolleras bajo las pilas del puente,
- Realizar las obras, preferentemente en otoño (medida favorable para los peces migratorios). Los peces migratorios remontan los ríos entre julio y octubre, por lo que se realizarán las obras en noviembre – diciembre.

☞ **IMPACTOS SOBRE LA FLORA**

Las obras se desarrollan en medio del estuario. No impactarán directamente los hábitats naturales de las orillas. Sin embargo, existe un riesgo de impacto indirecto en caso de contaminación accidental de las aguas. Véanse supra las medidas acordadas para evitar o reducir dicho impacto.

4.2.1.4. INCIDENCIAS SOBRE LOS USOS DEL AGUA Y MEDIDAS

Las obras impactarán el tráfico marítimo. Efectivamente, las obras obligarán a cerrar una de las bóvedas del puente, lo que limitará las capacidades de navegación en el estuario durante 16 semanas (duración de las obras). ADIF y RFF contactarán con los servicios portuarios para informar a los usuarios de barcos con suficiente antelación.

4.2.2. Incidencias durante la fase de proyecto (finalizadas las obras) y medidas

4.2.2.1. INCIDENCIAS SOBRE LOS FLUJOS SUPERFICIALES Y MEDIDAS

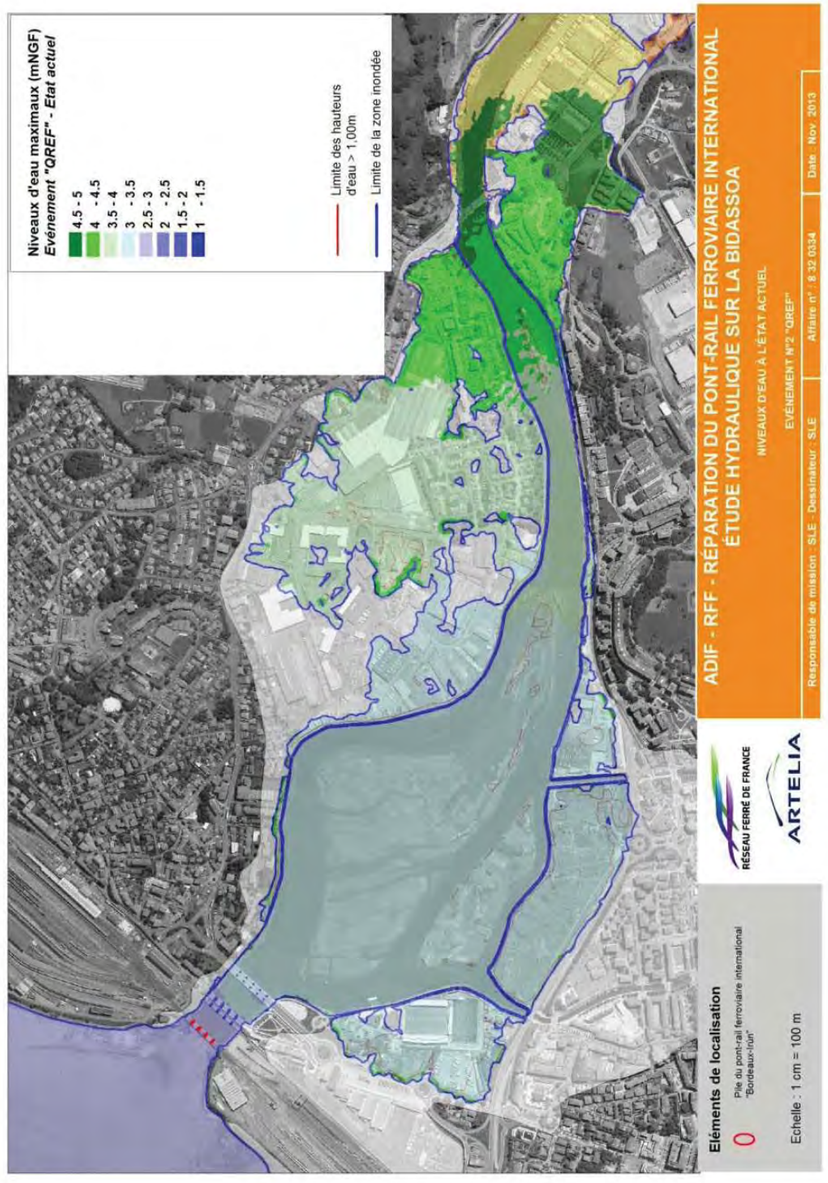
Las incidencias sobre los flujos superficiales provienen de la colocación de una capa de escolleras en torno a la pila P2. Se trata de impactos directos y permanentes.

☞ **FUNCIONAMIENTO HIDRODINÁMICO EN EL ESTADO INICIAL RESPECTO AL EVENTO N° 2 « QREF »**

Respecto a esta crecida relativamente excepcional, los flujos, en la zona de obras, se caracterizan por su amplitud en el cauce mayor:

- el polígono de actividades Les Joncaux en la orilla derecha del Bidasoa queda en gran parte inundado bajo 10 cm a 1 m de agua,
- el parque de paseo situado en la parte Española (orilla izquierda, frente a la isla Iru Kanale), queda inundado bajo 1.3 a 2.2 m de agua.

– Los diques que rodean el cauce menor en la orilla izquierda y protegen en particular el parque de paseo contra unas inundaciones relativamente corrientes, sufren vertidos excedentes durante este evento centenario fluvial. Mientras el nivel de agua en el brazo Sur del Bidasoa supone unos 3.38 mNGF a nivel del parque, alcanza 3.13 mNGF río abajo del vertido excedente, es decir dentro del parque. Las velocidades de flujo a nivel del parque son unos 10 a 20 cm/s.



☞ INCIDENCIAS HIDRÁULICAS RESPECTO AL EVENTO N° 2 « QREF » (EVENTO FLUVIAL CENTENARIO)

La incidencia hidráulica consiste en un realce de 1 a 2 cm desde la separación del Bidasoa en dos brazos hasta el puente vía, río arriba del puente vía. En la zona del parque, situada en la orilla izquierda a nivel de la isla Iru Kanale, el vertido excedente sobre el dique aumenta por consiguiente de 1 a 2 cm, lo que genera un nivel hídrico superior dentro del parque. Efectivamente, este sector se porta como un barreño que se llena por una ley de umbral, debido al vertido excedente sobre los diques. La incidencia sobre los niveles hídricos supone unos 18 cm en la totalidad del parque.

El realce debido a la colocación de las escolleras en torno a la pila P2 es inferior a 2 cm en las zonas de retos más cercanas (centro urbano de Hendaya y de Irún) en cuanto a la crecida centenaria fluvial probada. Cabe observar que esta altura coincide con la precisión del modelo.

El nivel hídrico puede que supere el estado actual de 18 cm al máximo de la crecida centenaria, en la zona del parque de paseo en la orilla izquierda, parte española. Una vivienda queda afectada por este realce. No obstante, conviene poner el realce en perspectiva con los siguientes elementos:

- la zona en la que está ubicada la vivienda, está inundada en el estado actual, bajo más de 1 metro de agua.
- por otra parte, esta incidencia se debe a la cota del umbral alzado de cerca de 2 cm en el estado proyectado, correspondiente al realce en el cauce menor, altura contemplada en la incertidumbre del modelo.

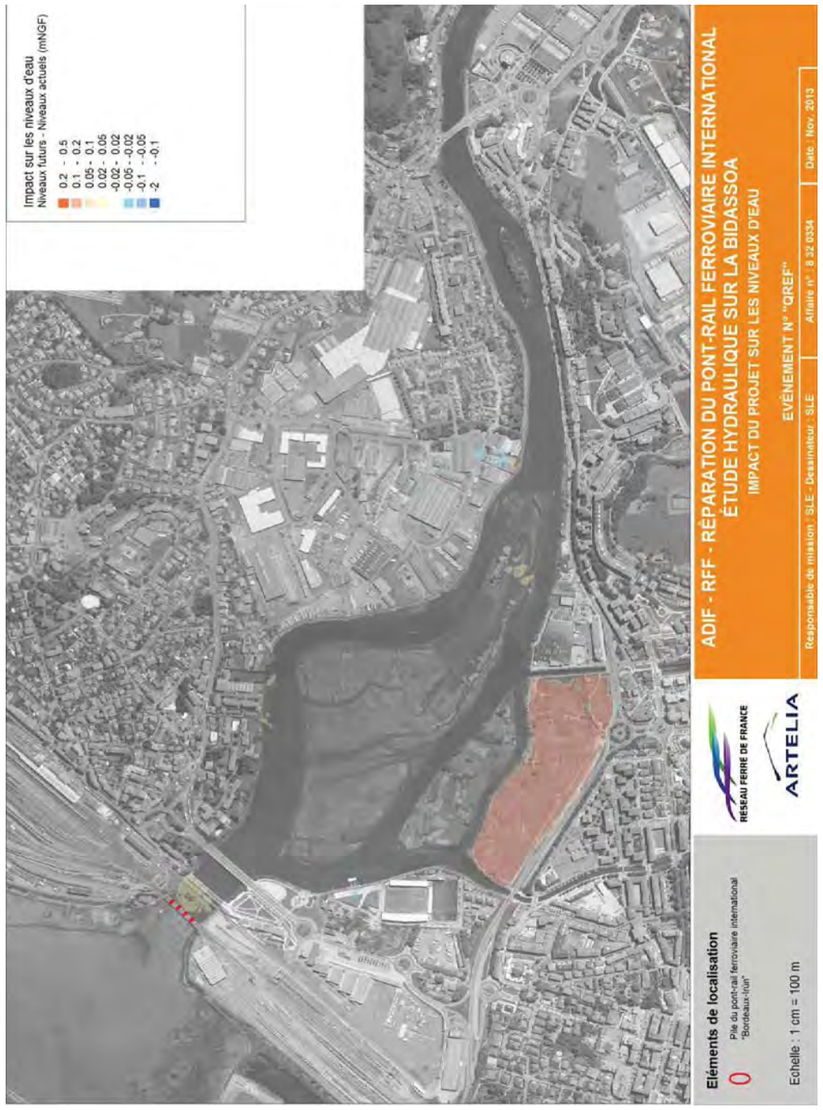


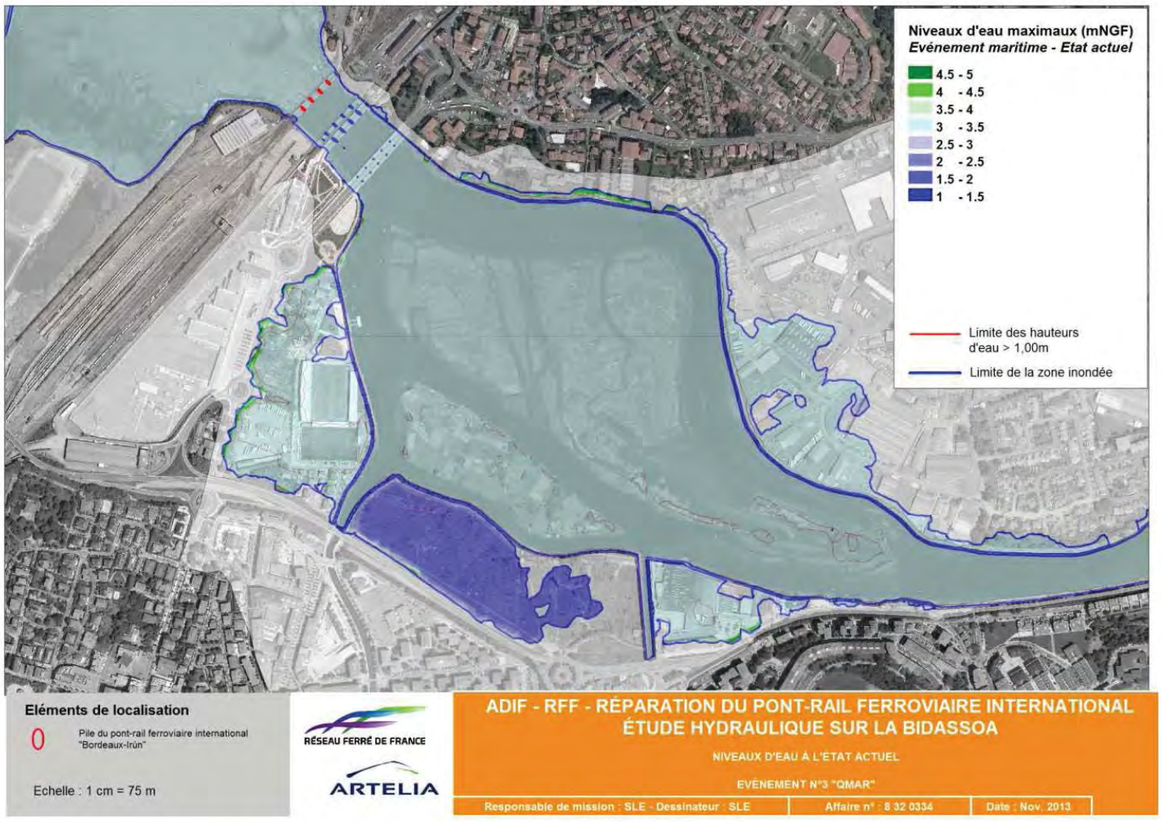
Fig. 31. Impactos de las obras sobre los niveles hídricos, evento fluvial centenario

☞ **FUNCIONAMIENTO HIDRODINÁMICO EN EL ESTADO INICIAL RESPECTO AL EVENTO N° 3 « QMAR »**

Respecto a esta crecida relativamente excepcional, los flujos en la zona de obras se caracterizan por su amplitud limitada en el cauce mayor:

- el polígono de actividades Les Joncaux en la orilla derecha del Bidasoa queda inundado en una superficie menor que cuando el evento centenario fluvial, bajo 10 a 70 cm de agua,
- el parque de paseo situado en la parte Española (orilla izquierda), frente a la isla Iru Kanale, queda inundado bajo unos 80 cm de agua como máximo. El flujo inunda cerca del 65 % de la zona del parque, en la parte occidental.

Los diques que rodean el cauce menor y protegen en particular el parque de paseo contra las inundaciones relativamente corrientes, sufre vertidos excedentes con motivo de este evento centenario marítimo. Mientras que el nivel hídrico en el brazo sur del Bidasoa se sitúa en unos 3.28 mNGF a nivel del parque, se sitúa a 1.89 mNGF río abajo del vertido excedente, es decir dentro del parque.



INCIDENCIAS HIDRÁULICAS RESPECTO AL EVENTO N° 3 « QMAR » (EVENTO MARÍTIMO CENTENARIO)

La incidencia hidráulica de la colocación de las escolleras consiste en un realce de aproximadamente 1 cm desde la separación del Bidasoa en dos brazos hasta el puente vía, río arriba del puente vía. En la zona del parque situada en la orilla izquierda a nivel de la isla Iru Kananale, el vertido excedente sobre el dique resulta pues incrementado en 1 cm, lo que genera un nivel hídrico superior dentro del parque. Efectivamente, este sector se porta como un barreño que se llena por una ley de umbral debido al vertido excedente sobre los diques. La incidencia sobre los niveles hídricos supone unos 5 cm en la parte occidental del parque y hasta 13 cm localmente. La vivienda no sufre inundación en el estado actual, ni tampoco en el estado proyecto para este evento.

El realce es inferior a 2 cm en las zonas de retos más cercanas (centro urbano de Hendaya y de Irún) en cuanto a la crecida centenaria fluvial analizada, lo que coincide con la precisión del modelo.

Fig. 32. Impactos de las obras sobre los niveles hídricos, evento marítimo centenario

☞ **CONCLUSIONES DE LAS INCIDENCIAS HIDRÁULICAS**

Las zonas con importantes retos (centros urbanos de Irún y Hendaya, polígono de actividades Les Joncaux) no resultan impactadas por el proyecto de reparación y de protección del puente vía ferroviario internacional (realce entre 0 y 2 cm en cuanto a las crecidas centenarias analizadas: de origen fluvial y marítimo).

Impactada una zona muy localizada en la orilla izquierda española, recientemente convertida en parque de paseo. El realce si sitúa entre 5 y 18 cm según los eventos estudiados. Existe una vivienda ubicada en la orilla oriental de dicho parque, la cual ya quedó inundada bajo 1 m de agua en el estado actual respecto al evento centenario fluvial. Las velocidades máximas de flujo de crecida en dicho sector son relativamente bajas (aproximadamente 0.2 m/s como máximo).

Por consiguiente, el impacto es relativamente menor pero no nulo, debido al emplazamiento del puente a nivel de un estrechamiento del Bidasoa antes de tirarse a la bahía de Xingudi.

La incidencia hidráulica de la fase proyecto permite respetar las presiones hidráulicas determinadas para las crecidas con intervalos de repetición inferiores o equivalentes a 100 años de origen fluvial o marítimo.

4.2.2.2. INCIDENCIAS SOBRE LA CALIDAD DEL ENTORNO Y MEDIDAS

El proyecto no tiene impacto alguno sobre la calidad de las aguas después de las obras.

4.2.2.3. INCIDENCIAS SOBRE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES Y ACUÁTICOS Y MEDIDAS

El proyecto no tiene impacto alguno sobre los ecosistemas terrestres ni acuáticos después de las obras.

4.2.2.4. INCIDENCIAS SOBRE LOS USOS DEL AGUA Y MEDIDAS

El proyecto no tiene impacto alguno sobre los usos del agua después de las obras.

4.2.3. Incidencias y medidas: síntesis

Fase Obras				
Obras	**Impactos**	**Tipo de impacto**	**Medidas (E-R-C)***	**Impacto residual**
Todo tipo	Perturbación de la avifauna	Directo	Período adaptado a las obras (E)	Sí
Obras sobre la pila P2 y limpieza de las bóvedas	Degradación de las zonas favorables a las aves por contaminación de las aguas (MES y riesgo de accidente)	Indirecto – MES (limpiado) y riesgo de contaminación con hidrocarburos u otros productos químicos por accidente	- BTM (R) - Redes de protección (R) - Kit anti contaminación (R) - Almacenamiento de los productos en zonas específicas (E)	Menor
Todo tipo	Contaminación de las aguas: MES (limpiado de las bóvedas) Accidente (escape)	Directo – Véase supra	Véase supra	Véase supra
Obras sobre la pila P2 (escolleras)	Destrucción de peces y crustáceos	Directo	E : espantamiento, periodo adaptado a las obras	Nulo

Fase de explotación				
Obras	**Impactos**	**Tipo de impacto**	**Medidas**	**Impacto residual**
Obras sobre pila P2	Obstáculo a los flujos	Directo	-	-

*E: Evitación

R: Reducción

C: Compensación

5. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS PLANOS Y PROGRAMAS

5.1. DIRECTIVA MARCO SOBRE EL AGUA

En el 2000, Europa adoptó una Directiva Marco sobre el agua (DCE), pidiendo a los Estados miembros alcanzasen el buen estado de los recursos hídricos de aquí a 2015. Este texto permite armonizar toda la política comunitaria de aguas, desarrolladas desde 1975 (más de 30 directivas o resoluciones).

La directiva introduce nuevos conceptos (masas hídricas, medios altamente modificados…) así como nuevos métodos (consulta del público, análisis económicos obligatorios…) que modifican el enfoque francés de la gestión hídrica.

El objetivo general es ambicioso: alcanzar el buen estado de todas las masas hídricas (ríos, lagos, aguas costeras, aguas subterráneas) de aquí a 2015, y, de manera más pormenorizada:

- administrar los recursos hídricos de manera sostenible,
- prevenir todo tipo de deterioro de los ecosistemas acuáticos,
- garantizar un suministro de agua potable suficiente y de buena calidad,
- disminuir la contaminación de las aguas subterráneas y los vertidos de sustancias peligrosas,
- suprimir los vertidos de sustancias peligrosas prioritarias.

Tal como se expuso en los capítulos anteriores, el proyecto no genera ninguna degradación permanente de las masas hídricas apuntadas por la Directiva Marco sobre el Agua.

5.2. SDAGE ADOUR-GARONNE

5.2.1. Presentación del SDAGE

Para administrar el recurso hídrico de manera más equilibrada, se han creado varias herramientas de planificación, entre las cuales el « Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux » (SDAGE) (Esquema Director de Acondicionamiento y Gestión de las Aguas). Gracias a esta herramienta, todas las grandes cuencas hidrográficas podrán en adelante organizar mejor y prever sus orientaciones fundamentales.

Así pues, el SDAGE constituye un marco de referencia para la gestión del agua. Determina las orientaciones de una política integrada del agua. La ley n° 2004-338 del 21 de abril de 2004 que transpone la Directiva Marco sobre el Agua en las leyes francesas, impuso revisar los SDAGE de 1996 para integrar estas nuevas exigencias y en particular los objetivos de buen estado para todas las aguas a horizonte de 2015.

La tarea empezó en 2005 y terminó con la ratificación de los nuevos SDAGE 2010-2015 por el prefecto coordinador de cuenca, al final del año 2009. Ulteriormente, los SDAGE deberán ser revisados cada 6 años.

Las orientaciones fundamentales del SDAGE constituyen la base del SDAGE 2010-2015, integrando los objetivos de la DCE y los objetivos específicos de la cuenca. A la vez, toman en cuenta aquellas disposiciones del SDAGE de 1996 que precisaban ser mantenidas o reforzadas.

El proyecto se apunta dentro del SDAGE Adour-Garonne. El SDAGE 2010-2015, ratificado por decreto del Prefecto coordinador de cuenca en fecha del 1 de diciembre de 2009, constituye el documento de planificación para la gestión equilibrada de los recursos hídricos y de los medios acuáticos en toda la cuenca Adour-Garonne.

Determina la organización y el papel de los actores, los modos de gestión y las disposiciones que conviene implementar para alcanzar los objetivos cualitativos y cuantitativos que determina para la totalidad de los medios acuáticos, entre los cuales el buen estado de las aguas. Es de aplicación a todos los medios acuáticos de la cuenca: ríos, lagos, canales estuarios, aguas costeras y aguas subterráneas libres y cautivas.

A continuación las seis orientaciones fundamentales del SDAGE:

A. Crear las condiciones favorables para una buena gobernanza,

B. Disminuir el impacto de las actividades sobre los medios acuáticos,

C. Administrar las aguas subterráneas de manera sostenible, preservar y restaurar las funcionalidades de los medios acuáticos y húmedos,

D. Garantizar un agua de calidad para las actividades y los usos respetuosos de los medios acuáticos,

E. Dominar la gestión cuantitativa del agua dentro de la perspectiva del cambio climático,

F. Privilegiar un enfoque territorial y colocar el agua en el centro del acondicionamiento territorial.

5.2.2. Compatibilidad con el SDAGE

El análisis abarca únicamente las orientaciones relativas al proyecto.

<u>B – Disminuir el impacto de las actividades para mejorar el estado de los medios acuáticos</u>

Para conseguir el buen estado de las aguas y poner en conformidad las aguas brutas destinadas al consumo humano, el baño, la conchilicultura, pero también para suministrar las pisciculturas con agua de buena calidad, y de acuerdo con el Grenelle del medio ambiente, es imprescindible mejorar la calidad de las aguas y restaurar la morfología y la dinámica natural de los medios acuáticos.

Orientación	Compatibilidad del proyecto
Para respetar las normas de calidad medioambiental y conseguir el buen estado de las aguas: aislar los últimos mayores focos de contaminación industrial y limitar o suprimir los vertidos de sustancias peligrosas y tóxicas	
B16 – Contribuir al respeto del buen estado de las aguas	La obra va organizada de manera a preservar el buen estado de las aguas, especialmente durante las obras.

C – Administrar las aguas subterráneas de manera sostenible, preservar y restaurar las funcionalidades de los medios acuáticos y húmedos

Las aguas subterráneas constituyen un patrimonio sumamente importante que conviene economizar y administrar colectivamente a largo plazo, mediante un enfoque prospectivo y preventivo. Los medios acuáticos y húmedos también son de máximo interés para la gestión del recurso hídrico, así como para los retos ecológicos.

Orientación	Compatibilidad del proyecto
Preservar, restaurar y administrar los medios acuáticos con importantes retos medioambientales	
C34 – Para los migratorios anfihalinos, preservar y restaurar la continuidad ecológica y prohibir la construcción de cualquier otro obstáculo	Se mantiene la continuidad ecológica. Las escolleras no constituyen ningún obstáculo para los migratorios.
C35 – Preservar y restaurar las zonas de reproducción de las especies anfihalinas	El proyecto no impacta los hábitats naturales.

E – Dominar la gestión cuantitativa dentro de la perspectiva del cambio climático

La gestión cuantitativa equilibrada del recurso hídrico constituye un reto notable para la cuenca Adour-Garonne la cual sufre periódicamente severos estiajes y presenta importantes riesgos de inundación.

Orientación	Compatibilidad del proyecto
Restablecer los equilibrios en periodo de estiaje de manera sostenible	
E13 – Generalizar la utilización racional y económica del agua y cuantificar los ahorros de agua	La empresa en cargo de las obras es sensibilizada en cuanto a la utilización racional y económica del agua durante toda la duración de la obra.

6. ANÁLISIS DE LAS INCIDENCIAS EN LAS ZONAS NATURA 2000

En el presente capítulo se expone una síntesis de las principales características de las zonas Natura 2000 del sector estudiado, así como de las incidencias potenciales de las obras sobre las mismas. El anejo 7 del informe recoge el expediente completo.

6.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS NATURA 2000

El proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa también queda supeditado a la evaluación de las incidencias Natura 2000 por aplicación de los artículos L. 414-1 y siguientes de la ley de medio ambiente.

Las zonas francesas Natura 2000 involucradas en este expediente son el SIC (LIC) « Bahía de Xingudi » (FR7200774) y la ZPS (ZEP) « Estuario del Bidasoa y bahía de Xingudi» (FR7212013).

Cabe destacar que, por parte española, también se han identificado dos zonas Natura 2000:

- la ZPS « Txingudi » (ES0000243) – de características idénticas a las de la ZPS « estuario del Bidasoa y bahía de Xingudi).
- la ZSC « Txingudi-Bidasoa » (ES2120018) – de características idénticas a las de la ZSC « bahía de Xingudi».

Tal como lo exige la ley de medio ambiente, el presente expediente de evaluación abarca las zonas francesas Natura 2000. No obstante, tratándose de hábitats y especies similares en ambas partes de la frontera, de hecho, el análisis también abarca zonas españolas. El mapa siguiente recoge las cuatro zonas Natura 2000 (2 zonas francesas, 2 zonas españolas).

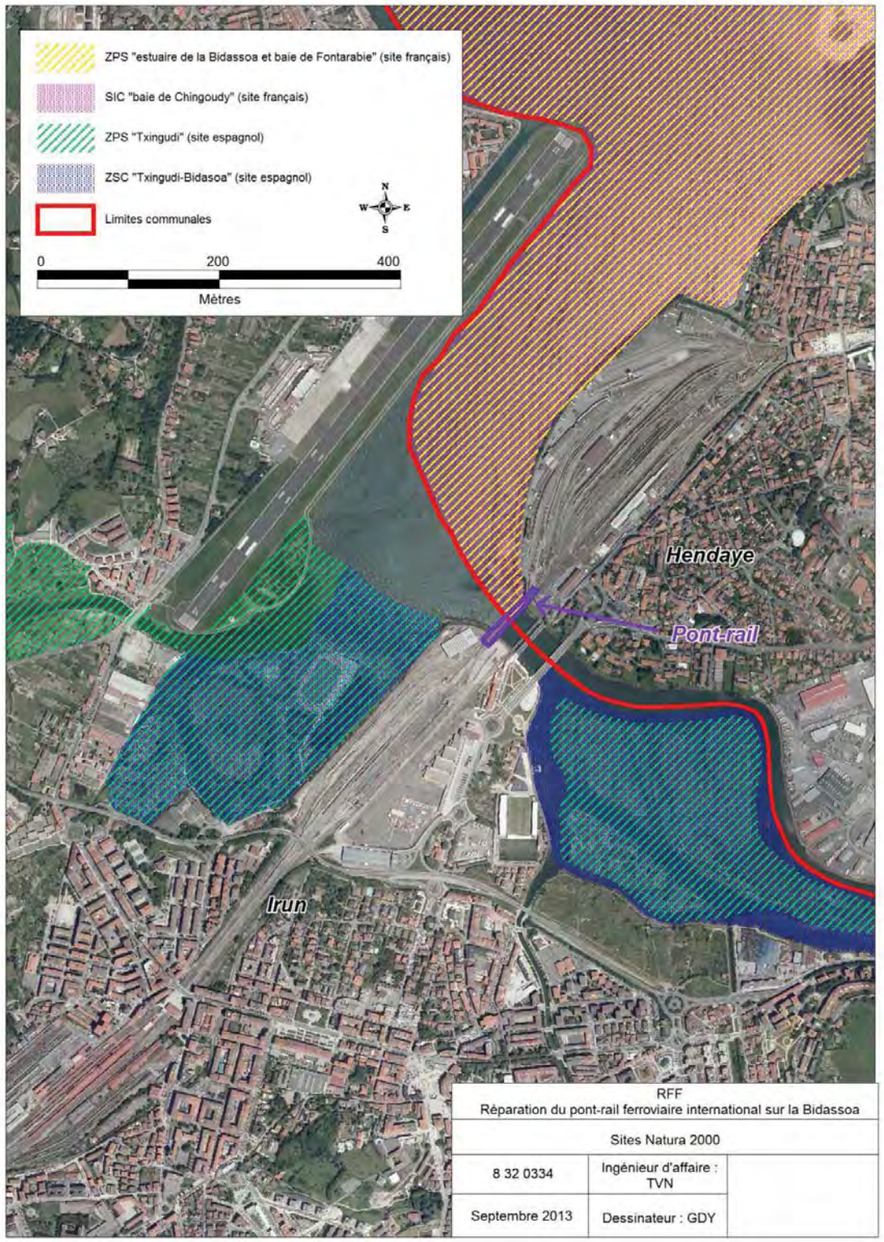


Fig. 33. Localización de las zonas Natura 2000

6.2. INCIDENCIAS POTENCIALES DEL PROYECTO SOBRE LAS ZONAS NATURA 2000 Y MEDIDAS

6.2.1. Evaluación de las incidencias sobre la ZPS « Estuario del Bidasoa y bahía de Fontarrabía» (FR7212013)

Los medios salobres sensibles y favorables a la avifauna se sitúan, ya sea río arriba, ya sea mucho más río abajo (varios centenares de metros) en la bahía de Xingudi y en la zona de estuario.

Las principales zonas sensibles, favorables a la avifauna van localizadas en la siguiente figura.

Fig. 34. Localización de las zonas favorables a la avifauna

☞ **IMPACTOS DURANTE LA FASE DE OBRAS**

Puede que existan tres tipos de impactos sobre la ZPS, en relación con las obras sobre el puente del Bidasoa:

- **Destrucción y/o deterioro de hábitats propicios a la avifauna (impacto directo),**
- **Perturbaciones de especies (impacto directo),**
- **Deterioro de hábitats por contaminación de las aguas (impacto indirecto).**

Habida cuenta de la localización de las principales zonas sensibles respecto al proyecto y de la naturaleza de las obras a realizar, los riesgos de destrucción y/o degradación de hábitats propicios a la avifauna son nulos.

El riesgo de perturbación de las especies (impacto directo) en relación con el ruido y el paso de vehículos durante las obras, existe pero ha de ser relativizado considerando la importante actividad humana del sector.

Por fin, el último riesgo potencial de las obras reside en la degradación de los hábitats anteriormente identificados por la contaminación de las aguas. Se trata de un impacto accidental en caso de fuga de hidrocarburos o de productos químicos. Existen dos tipos de medidas en cuanto a la contaminación accidental: las medidas de evitación y las medidas de reducción.

Medidas de evitación y de reducción

De manera general, cara al riesgo de contaminación accidental de las aguas, se han elaborado las siguientes medidas:

- las eventuales materias peligrosas o contaminantes necesarias para llevar a cabo la obra (carburantes y demás productos contaminantes utilizados en superficie) serán almacenadas en mínima cantidad en una zona fuera de agua y asociada con una capacidad de retención estanca adecuada (el 100% de la capacidad del mayor depósito, o el 50% de la capacidad total de los depósitos asociados), o irán equipadas con una doble envoltura con detección de fuga (medidas de evitación),
- desde un punto de vista cualitativo, se tratará principalmente evitar:
  - almacenar materias a proximidad del río, (especialmente respecto al lavado de materias en suspensión) quedando estas colocados preferentemente en zonas específicas de almacenamiento, equipadas con dispositivos provisionales de tratamiento de aguas pluviales;
  - aparcar vehículos de obra a proximidad inmediata del río; al respecto, el llenado de los vehículos, su mantenimiento y su reparación se llevarán a cabo si fuese necesario, en zonas estancas, especialmente acondicionadas al efecto, apartadas del emisor canalizado, y cuyas aguas de derrame serán recogidas y tratadas antes de ser vertidas al medio natural.
- se pondrán en obra determinados medios de protección para limitar la degradación del medio acuático por los tráficos de obra (medida de reducción)
- las instalaciones de la obra serán conectadas a las redes de aguas residuales y de agua potable, al iniciarse la obra,

- el llenado de las cubas y depósitos se hará en una zona estanca, con recuperación (con un separador de lodos y de aceite) y tratamiento de los goteos en un centro exterior acreditado (medida de evitación),
- los residuos serán colectados, seleccionados, almacenados en zonas estancas y evacuados hacia unos centros de tratamiento específicos con seguimiento de su eliminación (Albarán de Seguimiento de Residuos),
- existirán kits anti- contaminación en el lugar (medida de reducción),
- las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos presentes en el lugar serán disponibles de manera permanente a la vez que se elaborarán determinados procedimientos de actuación en caso de accidente,
- en caso de accidente (fuga de hidrocarburos), se prevé aislar la zona de obras colocando una barrera marítima de obras (en francés BTM). La barrera BTM es una barrera flexible destinada a retener los elementos acarreados durante las obras marítimas o en los ríos. Su constitución (sucesión de cilindros de espuma flexible de células cerradas) le confiere la mayor flexibilidad a la vez que le permite amoldarse a la morfología del río.

☞ **IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

Los únicos impactos durante la fase de explotación (reanudación de las circulaciones ferroviarias) se deben a la existencia del recinto de escolleras en torno a la pila 2. Los impactos sobre la ZPS durante la fase de explotación, son nulos. Por otra parte, las obras permitirán volver a la situación inicial del puente en el momento de su edificación, gracias al terraplenado de la socavación.

6.2.2. Evaluación de las incidencias sobre el SIC « Bahía de Xingudi» (FR7200774)

Las prospecciones llevadas a cabo en la zona del estudio, pusieron de relieve que no existe ningún hábitat de interés comunitario en la zona del proyecto ni a proximidad de la misma. Por consiguiente, el proyecto puede generar tres tipos de impacto sobre los retos ecológicos durante la fase de obras:

- perturbación de la avifauna y/o degradación de las zonas favorables a las aves migratorias (ya estudiado en el análisis de las incidencias sobre la ZPS Estuario del Bidasoa y Bahía de Fontarrabía),
- riesgo de contaminación de las aguas río abajo de las obras (MES, productos contaminantes),
- destrucción de la fauna piscícola.

Durante la fase de explotación (reanudación de las circulaciones ferroviarias), los impactos son nulos.

Los apartados siguientes describen los impactos y las medidas durante la fase de obras.

6.2.2.1. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y MEDIDAS

Otro tipo de impacto potencial se refiere a la preservación de la calidad del agua, la cual puede resultar deteriorada por:

- la suspensión de partículas finas durante las obras sobre el puente existente,
- el riesgo de contaminación accidental por productos contaminantes.

Medidas de reducción

Producción de residuos susceptibles de contaminar las aguas (escombros): impactos y medidas

Al decapar las bóvedas, puede que vuelen pedazos de escombros y caigan al agua, lo que puede acarrear un impacto directo y provisional sobre la calidad del agua y un impacto indirecto y provisional sobre la fauna acuática.

Para limitar que vuelen y caigan escombros, se colocarán redes de protección bajo la zona de obras. Los escombros recuperados en las redes serán enviados a los vertederos.

Aumento de las MES: impactos y medidas

Las obras realizadas en contacto con el medio acuático constituyen una fuente de alteración temporaria de la calidad del medio, al emplear materiales específicos o debido a los vehículos de obra. Se trata de un impacto directo y provisional.

Se observará un aumento temporario de las MES (Materias en Suspensión) durante las obras de refuerzo de la pila P2.

Dicho efecto quedará limitado a la duración de esta fase de obra.

No obstante, se implementarán medidas para limitar las obras a proximidad del cauce menor del río.

Para limitar el riesgo de contaminación de las aguas superficiales del Bidasoa, se colocará un recinto de sacos de arena en la zona de las obras, durante la fase de obra (véase *supra*). Este recinto estanco permitirá trabajar en seco. Finalizada la obra, se limpiará la zona de la obra y se restaurará la hidráulica del río quitando el recinto de sacos.

Contaminación accidental

Para limitar al máximo estos riesgos, se recomienda implementar las siguientes **medidas de reducción de los impactos** :

- Aislamiento de la zona de obras colocando una barrera marítima de obras (BTM). La barrera BTM es una barrera flexible destinada a retener los elementos acarreados durante las obras marítimas o en los ríos. Su constitución (sucesión de cilindros de espuma flexible de células cerradas) le confiere una gran flexibilidad que le permite amoldarse a la morfología del río

- Almacenamiento de los productos contaminantes en zonas especialmente acondicionadas al efecto a una distancia bastante alejada del Bidasoa (>10 m),
- No se llenarán los vehículos en el puente ni en las orillas. Se hará a una distancia bastante alejada de los medios acuáticos.

6.2.2.2. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA PISCÍCOLA Y MEDIDAS

Los impactos sobre la fauna piscícola se refieren a la destrucción potencial de determinados individuos durante las obras. La destrucción puede afectar:

- a especies sedentarias que frecuentan las cercanías del puente y de la zona de obras (alto riesgo de destrucción, habida cuenta la existencia de escolleras al pie del puente, utilizadas como zona de refugio),
- a especies migratorias que utilizan la zona como corredor de desplazamiento hacia zonas utilizadas más río arriba del Bidasoa (riesgo de destrucción mucho más bajo).

Medidas de reducción

Para limitar estos riesgos, el director de obras implementará las siguientes **medidas de reducción de impacto**:

- Espantamiento y/o rescate de las especies piscícolas presentes en las escolleras bajo las pilas del puente,
- Realización de las obras, preferentemente en otoño (medida favorable a los peces migratorios). Los peces migratorios remontan los ríos entre julio y octubre, por lo que las obras se realizarán en noviembre - diciembre.

6.2.3. Evaluación de las incidencias sobre las zonas Natura 2000: conclusiones

Finalizada la evaluación de las incidencias del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario del área Natura 2000 " Bahía de Xingudi " y a reserva de la implementación de las medidas de reducción de impacto propuestas, se observa que las incidencias son menospreciables.

El proyecto se sitúa bastante lejos de las zonas las más sensibles, por lo que no cabe prever ninguna incidencia notable en la zona Natura 2000 durante la fase de obras del proyecto.

Medidas de acompañamiento

Para complementar las medidas de reducción de los impactos anteriormente propuestas, el director de obra implementará determinadas medidas de acompañamiento, destinadas a mejorar la performance medioambiental del proyecto.

Se adoptarán las siguientes **medidas de acompañamiento**:

- Antes de iniciarse las obras, sensibilización del personal de la obra al respeto del medio ambiente y a los retos ecológicos,
- Seguimiento de las obras por un ecólogo.

7. MEDIOS DE SUPERVISIÓN Y ACTUACIÓN

7.1. DURANTE LA FASE DE OBRAS

7.1.1. Supervisión de la obra

7.1.1.1. SUPERVISIÓN GENERAL DE LA OBRA

La empresa organizará su obra de tal modo que el impacto sobre el medio ambiente sea mínimo durante toda su actuación, por lo que se dotará de los medios necesarios para evitar contaminar el suelo y los medios acuáticos.

Por consiguiente, las obras serán realizadas cumpliendo estrictamente la normativa vigente en materia de medio ambiente. La empresa organizará la selección de los residuos de la obra y pondrá a disposición del personal tantos almacenamientos específicos procedan, a proximidad de los locales y en todas las zonas de actuación.

Se advierte a la empresa de que la ley de medio ambiente prohíbe se entierren o se quemen residuos en la obras, así como los depósitos salvajes. De mismo modo, se prohíbe quemar los embalajes ya que es obligatorio valorizarlos.

El empresario controlará los vehículos de la obra a diario: los vehículos con fuga de circuito serán inmediatamente retirados de la obra y reparados antes de volver a ser utilizados. Todos los llenados y los mantenimientos de los vehículos y los equipamientos se realizarán en zonas estanques o fuera de las zonas sensibles. Los vehículos irán equipados con un kit de descontaminación.

7.1.1.2. SUPERVISIÓN EN CASO DE CRECIDA

☞ **DEPÓSITOS: PROBLEMÁTICA Y SUPERVISIÓN**

El puente vía ferroviario se sitúa en la desembocadura del Bidasoa, inmediatamente río abajo de dos otros puentes cuyas pilas están situadas en el eje de las del puente vía. Por consiguiente, queda relativamente protegido contra los depósitos susceptibles de acumularse en los puentes situados río arriba.

No obstante, si fuese necesario, se supervisará y se limpiarán periódicamente los depósitos.

☞ **EPISODIO DE CRECIDA O DE FUERTE MAREA: SEGUIMIENTO EN TIEMPO REAL**

A nivel del puente, los niveles de agua son principalmente determinados por las condiciones de marea. Por el contrario, las velocidades de flujo aumentan notablemente con la llegada de la crecida. Así pues, para evacuar a tiempo las pasarelas durante el transcurso de las obras, conviene tomar en cuenta ambos fenómenos (alta pluviometría y alto coeficiente de marea y cota excedente).

El nivel inferior de las pasarelas utilizadas para las obras se sitúa aproximadamente a 1.8 m NGF. Así pues, el trabajo sobre las pasarelas se llevará a cabo en periodo de baja mar. También se llevará a cabo en periodo de marea alta pero únicamente si la cota marina máxima prevista fuese inferior a 3.4, sea cerca de 1.3 m NGF, sea un coeficiente de marea de aproximadamente 55 (nivel en m NGF = nivel cota marina – 2.143). En todos los supuestos, se recomienda paralizar el trabajo en las pasarelas si la reserva de aire bajo las mismas baja por debajo de los 50 cm.

La tabla siguiente presenta la vigilancia del Bidasoa durante la fase de obras y las medidas a implementar en caso de riesgo de subida de las aguas.

Alerta lluvia o inundación	***Medidas a adoptar***
Alerta Roja precipitación Y/O Alerta Amarilla inundaciones	Evacuación del personal de las pasarelas
Alerta marea o fuerte oleada	***Medidas a adoptar***
Cota marina > 3.4	Trabajo en las pasarelas sólo en periodo de baja mar

En todos los supuestos, la evacuación del personal de las pasarelas es necesaria en caso de tirante de aire equivalente o inferior a 0,5 m.

7.1.2. Plan de alerta en caso de contaminación

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar el menor incidente.

No obstante, la empresa actora deberá elaborar un plan de alerta y de actuación en caso de contaminación accidental para poder utilizar correctamente los medios de protección del medio natural, y darles su plena eficacia.

El plano recogerá los principales elementos siguientes:

- modalidades de recuperación y evacuación de las sustancias contaminantes, así como los equipos necesarios,
- el plano de acceso que permita actuar rápidamente,
- la lista de las personas y organismos a avisar con prioridad (Policía del agua, ARS, ONEMA, director de obra…).

En caso de incidencia durante las obras, el Director de obra deberá interrumpir inmediatamente el trabajo y solucionarla. Se tomarán las disposiciones necesarias para limitar el efecto generado por dicha incidencia en el medio, en el flujo de las aguas y para evitar se repita.

El Director de obra comunicará la incidencia al servicio de la Policía del Agua en cargo, con la mayor brevedad, así como de las medidas acordadas para asumirla.

En caso de contaminación durante la fase de obras, el responsable del puerto deberá informar al gabinete del Prefecto o del Subprefecto, precisando:

- el lugar de la contaminación,
- sus observaciones:
  - aspecto de la contaminación,
  - importancia de la contaminación,
  - evolución,
  - el origen probable de la contaminación.

En materia de contaminación accidental de las aguas, habrá que tomar en cuenta el carácter evolutivo de la situación y llevar a cabo su seguimiento.

De mismo modo, se sacarán muestras que permitan estimar la evolución de la contaminación en el espacio y el tiempo.

7.1.3. Información de los usuarios

Se dedicará especial atención a la información de los usuarios en torno a la zona de obras:

- informaciones relativas a las obras,
- colocación de señalización (carteles, barreras),

- zona de instalación de la obra,
- securización de la zona de obras.

El director de obra deberá establecer un plan de obras así como un planning destinado a organizar las obras en el tiempo y el espacio.

7.1.4. Actuación en caso de crecida

El Director de obra deberá garantizar una capacidad de actuación rápida, tanto de día como de noche, para recoger las instalaciones de obra en caso de crecida consecutiva a una tormenta o un fenómeno lluvioso de gran amplitud.

7.2. DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

7.2.1. Consignas para la supervisión de la obra

Les consignas a implementar para la supervisión cumplen con la normativa definida por la Instrucción Técnica para la Supervisión y el Mantenimiento de los Puentes (en francés ITSEOA).

La normativa impone especialmente las siguientes disposiciones de supervisión:

☞ **SUPERVISIÓN PERIÓDICA:**

- retirar los depósitos con regularidad y especialmente después de las crecidas y/o de fuertes mareas,
- inspección visual de la obra y su entorno con motivo de las visitas de evaluación (visitas IQOA).

☞ **LA INSPECCIÓN DETALLADA PERIÓDICA (IDP):**

Se suele recomendar una visita subacuática cada 6 años para inspeccionar las fundaciones de los puentes. La realizarán especialistas calificados (buceadores para apoyos sumergidos especializados en fundaciones y puentes) dotados de medios de acceso adecuados (barcos). Las visitas subacuáticas permiten localizar socavaciones en la base de las pilas. Durante esta auscultación, se realizarán y analizarán determinadas observaciones topográficas y batimétricas en relación con el estado de referencia del puente (véase Inspección detallada inicial).

En el supuesto de que se observe visualmente una evolución rápida de anomalías en el puente (socavación al pie de pila, movimientos importantes de las escolleras existentes, etc.), se reforzará la vigilancia y se harán más frecuentes las inspecciones.

☞ **LA INSPECCIÓN DETALLADA INICIAL**

En el momento de la recepción de la obra definitiva, la inspección detallada inicial permitirá levantar un estado de referencia del puente.

☞ **LA INSPECCIÓN DETALLADA EXCEPCIONAL**

Se realizará una auscultación tras cada crecida superior o equivalente a un evento decenal.

oOo

REPARACIÓN DEL PUENTE VÍA FERROVIARIO SOBRE EL BIDASOA

EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS NATURA 2000

RÉSEAU FERRÉ DE FRANCE

RFF BORDEAUX

EAU & ENVIRONNEMENT

Agence de PAU

Hélioparc
2 Avenue Pierre Angot
64053 PAU Cedex 9

Tel. : +33 (0)5 59 84 23 50
Fax : +33 (0)5 59 84 30 24

DATE : ENERO 2014 **REF.: 8 32 0334**

ARTELIA, L'union de Coteba et Sogreah

ÍNDICE

Introducción 1

1. LA RED NATURA 2000 2
2. OBJETIVO DE LA EVUALICACIÓN DE LAS INCIDENCIAS 3
   - 2.1. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS NATURA 2000 3
   - 2.2. CONTENIDO DE LA EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS 3
   - 2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS PARA EL PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL BIDASOA 4

Presentación del proyecto de reparación del puente ferroviario internacional sobre el Bidasoa 7

3. EL PROYECTO Y SUS OBJETIVOS 7
   - 3.1. DIRECTOR DE OBRA 7
   - 3.2. LOCALIZACIÓN Y OBJETIVOS 7
   - 3.3. CALENDARIO DE ACTUACIÓN 10
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 12
   - 4.1. DESCRIPTIVO DE LA OBRA 12
   - 4.2. PRESENTACIÓN DE LAS OBRAS 111
     - 4.2.1. Reparación de la socavación de la pila P2 12
     - 4.2.2. Obras de cimentación en la bóveda del pilotaje n°3 17
     - 4.2.3. Obras puntuales en las bóvedas 190

Evaluación de la sensibilidad ecológica de la zona de estudio – Estado inicial 221

5. CONTEXTO MEDIOAMBIENTAL Y METODOLOGÍA PROPUESTA 221
6. INVESTIGACIONES DE CAMPO 24
   - 6.1. HÁBITATS NATURALES Y FLORA 24
   - 6.2. FAUNA 257

Evaluación de las incidencias sobre la ZPS «Estuario del Bidasoa bahía de Fontarrabía» (FR7212013) 30

7. PRESENTACIÓN GENERAL DE LA ZONA Y LOCALIZACIÓN CARA AL PROYECTO 30
8. ANÁLISIS DE LAS INCIDENCIAS Y MEDIDAS PROPUESTAS 33
9. CONCLUSIÓN RESPECTO AL PERJUICIO OCASIONADO POR EL PROYECTO AL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ZONA «ESTUARIO DEL BIDASOA Y BAHÍA DE FONTARRABÍA » (FR7212013) 35

Evaluación de las incidencias sobre el SIC «Bahía de Xingudi» (FR7200774) 36

10. PRESENTACIÓN GÉNÉRAL DE LA ZONA Y LOCALIZACIÓN CARA AL PROYECTO 36
11. ANÁLISIS DE LAS INCIDENCIAS Y MEDIDAS PROPUESTAS 38
11.1. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y MEDIDAS 38
11.2. IMPACTOS SOBRE LA FAUNA PISCÍCOLA Y MEDIDAS 40
12. CONCLUSIÓN SOBRE EL PERJUICIO OCASIONADO POR EL PROYECTO AL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ZONA «BAHÍA DE XINGUDI» (FR7200774) 41

Introducción

☞ **EL PROYECTO**

El puente internacional ferroviario que salva el río costero Bidasoa, edificado allá por los años 1860, se sitúa en la línea Burdeos - Irún, entre Francia y España y soporta la vía de ferrocarril Madrid - Hendaya.

Se trata de un puente del s. XIX y, por ser internacional, se beneficia de una notable configuración monumental arraigada en el paisaje de la bahía de Xingudi (desembocadura del río Bidasoa).

Consecutivo a los distintos diagnósticos que se han venido realizando desde el año 2005 y considerando la evolución de las averías observadas en este puente internacional, RFF, SNCF y ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias de España) llegan a la conclusión de que conviene llevar a cabo cierto número de obras de reparación.

La actuación de reparación en la estructura del puente, se justifica por los daños observados a nivel de la pila n°2 (socavación notable) y de la bóveda del pilotaje n°3, y también por los daños de duraderos detectados en los paramentos de cimentación de todo el puente (de menor relevancia). Los paramentos de cimentación de la estructura sufren además algunos deterioros que no sólo afectan el carácter duradero de la estructura sino también su aspecto estético, como pueden ser alguna vegetación arraigada, el deterioro de los sillares, costras calizas, patinas, manchas, desgaste de las juntas, eflorescencias, grietas, etc. Todos estos daños pueden perjudicar gravemente la seguridad estructural del puente, y, por consiguiente, la seguridad del tráfico de los trenes que circulan por él. Fue así como se planteó llevar a cabo determinadas obras de reparación del puente.

Estas obras de reparación se realizarán bajo la dirección de obra española (ADIF). No obstante, las obras se acogen a la legislación francesa por aplicación de la ley de aguas y a la evaluación de sus incidencias sobre las zonas Natura 2000.

☞ **MARCO LEGAL**

El proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa queda supeditado a la evaluación das incidencias Natura 2000, por aplicación de los artículos L 414-1 y siguientes de la ley de medio ambiente.

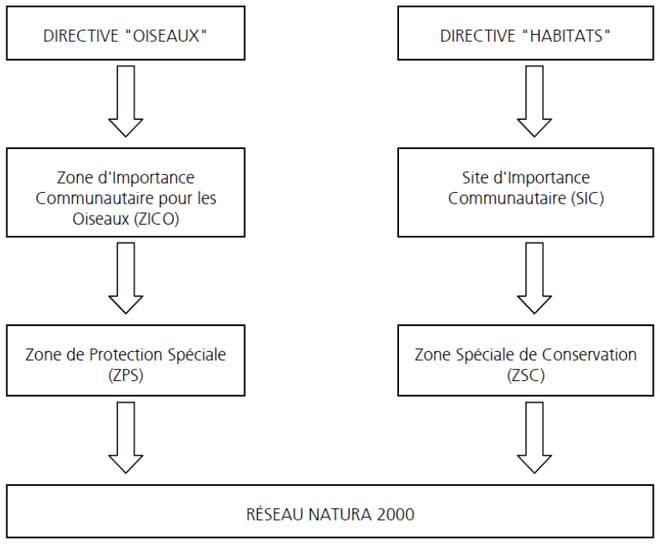
Las zonas francesas Natura 2000 afectadas por el presente expediente son el SIC (LIC Lugar de Importancia Comunitaria) “Bahía de Xingudi (FR7200774) y la ZPS (ZEC Zonas especiales de conservación) “Estuario del Bidasoa y bahía de Xingudi (FR7212013).

1. LA RED NATURA 2000

La red Natura 2000 reúne la totalidad de los espacios designados por aplicación de dos Directivas europeas:

- la Directiva n° 2009/147/CE del 30 de noviembre de 2009, denominada Directiva «Aves», la cual prevé la protección de los medios necesarios para la reproducción y la sobrevivencia de especies de aves consideradas como raras o amenazadas a escala europea. En todos los países de la Unión Europea, las zonas más adaptadas a la conservación de los medios que dan refugio a estas especies son clasificadas en Zona Especial de Protección para las AVES (en francés ZPS),
- la Directiva n° 92/43/CEE del 21 de mayo de 1992 modificada, denominada Directiva «Hábitats», cuyo objetivo reside en la conservación de los hábitats naturales de la fauna y la flora salvajes de interés europeo y que prevé la creación de una red ecológica europea de zonas Natura 2000, denominadas Zonas Especiales de Conservación (en francés ZSC).

A continuación el esquema organizativo de la red 2000:



Todos los programas o proyectos de acondicionamiento, susceptibles de afectar una zona Natura 2000 de manera significativa han de ser objeto de una evaluación adecuada, por aplicación de los artículos L.414-4, R.414-19 a R.414-23 de la Ley de Medio Ambiente.

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE VIA FERROVIARIO INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA

2. OBJETO DE LA EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS

La evaluación de las incidencias de un proyecto sobre una zona perteneciente a la red Natura 2000 o a proximidad directa de la misma, se apunta en el cuadro de la aplicación de los artículos L.414-4, R.414-19, R.414-21 yt R.414-23 de la Ley de Medio Ambiente.

El contenido del presente estudio de incidencias cumple las recomendaciones de la «Guía metodológica para la evaluación de las incidencias de los proyectos y programas de infraestructuras y acondicionamientos en las zonas Natura 2000 » (MEDD 2004), del decreto n° 2010-365 del 9 de abril de 2010, relativo a la evaluación de las incidencias Natura 2000, así como a las de las circulares DNP/SDEN n°2004-1 del 5 de octubre de 2004 y DGALN/DEB/SDEN del 15 de abril de 2010.

2.1. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS NATURA 2000

La evaluación de las incidencias ha:

- de analizar las incidencias del proyecto cara a los objetivos de conservación de los hábitats y de las especias (animales y vegetales de interés comunitario, para los que se designó la zona, es decir la totalidad de las medidas requeridas para conservar o restablecer dichos hábitats naturales y las poblaciones de especies de fauna y de flora salvajes en un estado que facilite su conservación a largo plazo;
- ser apropiada, es decir que apunte a los objetivos de conservación de la zona;
- ser aplicada a la zona Natura 2000, es decir, a un territorio geográficamente limitado al de la zona designada, pero también, si procede, fuera del mismo, siempre que el proyecto sea susceptible de incidir en la conservación de la zona;
- de ajustarse a los retos de la zona y a la importancia y la naturaleza del proyecto.

2.2. CONTENIDO DE LA EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS

Para responder a dichos objetivos, se puede desglosar el contenido tipo del documento de incidencias de la manera siguiente:

- presentación del proyecto y situación cara a la zona Natura 2000 involucrada;
- presentación de los métodos utilizados para evaluar las incidencias del proyecto sobre la zona Natura 2000, mencionando los eventuales problemas de índole técnica o científica que dificultaron la elaboración de dicha evaluación;
- análisis del estado de conservación de los hábitats naturales y de las especies que prevalieron a la hora de designar la zona, así como los objetivos de conservación determinados en el documento de objetivos elaborado para dicha zona;
- análisis de las incidencias del proyecto, directas o indirectas, temporarias o permanentes sobre el estado de conservación de dichos hábitats o especies;

- propuesta de medidas para suprimir o disminuir las incidencias perjudiciales del proyecto, así como la valoración de los correspondientes costos;
- conclusiones sobre el perjuicio generado o no por el proyecto a la integridad de la zona Natura 2000;
- en caso de perjuicio a la integridad de la zona, justificar los motivos: ausencia de soluciones alternativas, motivos imperativos de interés público, medidas planteadas por el director de obra para compensar las consecuencias perjudiciales del proyecto sobre el estado de conservación de los hábitats y especies, así como la valoración de los correspondientes costos.

2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS SOBRE PARA EL PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE FERROVIARIO SOBRE EL BIDASOA

El proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa se sitúa dentro de una zona Natura 2000 y a proximidad inmediata de otra.

El marco legal anteriormente expuesto indica que conviene llevar a cabo un estudio de incidencias Natura 2000.

A continuación las zonas francesas interesadas en este expediente:

Denominación	Número de zona	Localización de la zona en relación con el proyecto	Región/departamento
SIC: Bahía de Xingudi	FR7200774	Situado fuera territorio a unos 50 a 100 m río arriba	Aquitaine/ Pyrénées-Atlantiques
ZPS: Estuario del Bidasoa y bahía Xingudi	FR7212013	Dentro del territorio a nivel de su extremidad río arriba	Aquitaine/ Pyrénées-Atlantiques

Importa destacar que las ocupaciones de ambas zonas son muy parecidas a unos retos casi idénticos, es decir, existencia de zonas salobres y de hábitats favorables a la avifauna migratoria.

Por consiguiente, el análisis de las incidencias en ambas zonas será muy parecido.

Cabe observar que también han sido identificadas dos zonas Natura 2000 en la parte española:

- o la ZPS « Txingudi » (ES0000243) – dotada de características idénticas a las de la ZPS « estuario del Bidasoa y bahía de Xingudi) ,
- o la ZSC « Txingudi-Bidasoa » (ES2120018) – dotada de características idénticas a las de la ZSC « bahía de Xingudi».

De conformidad con la ley de medio ambiente, el presente expediente de evaluación incluye las zonas francesas Natura 2000. No obstante, al tratarse de hábitats y de especies similares en ambas partes de la frontera, de hecho, el análisis también incluye las zonas españolas. El mapa siguiente recoge las cuatro zonas Natura 2000 (dos zonas francesas, 2 zonas españolas)

La descripción de las zonas Natura 2000 va recogida en los capítulos 7 y 10 del presente informe de incidencias.

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE VIA FERROVIARIO INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA

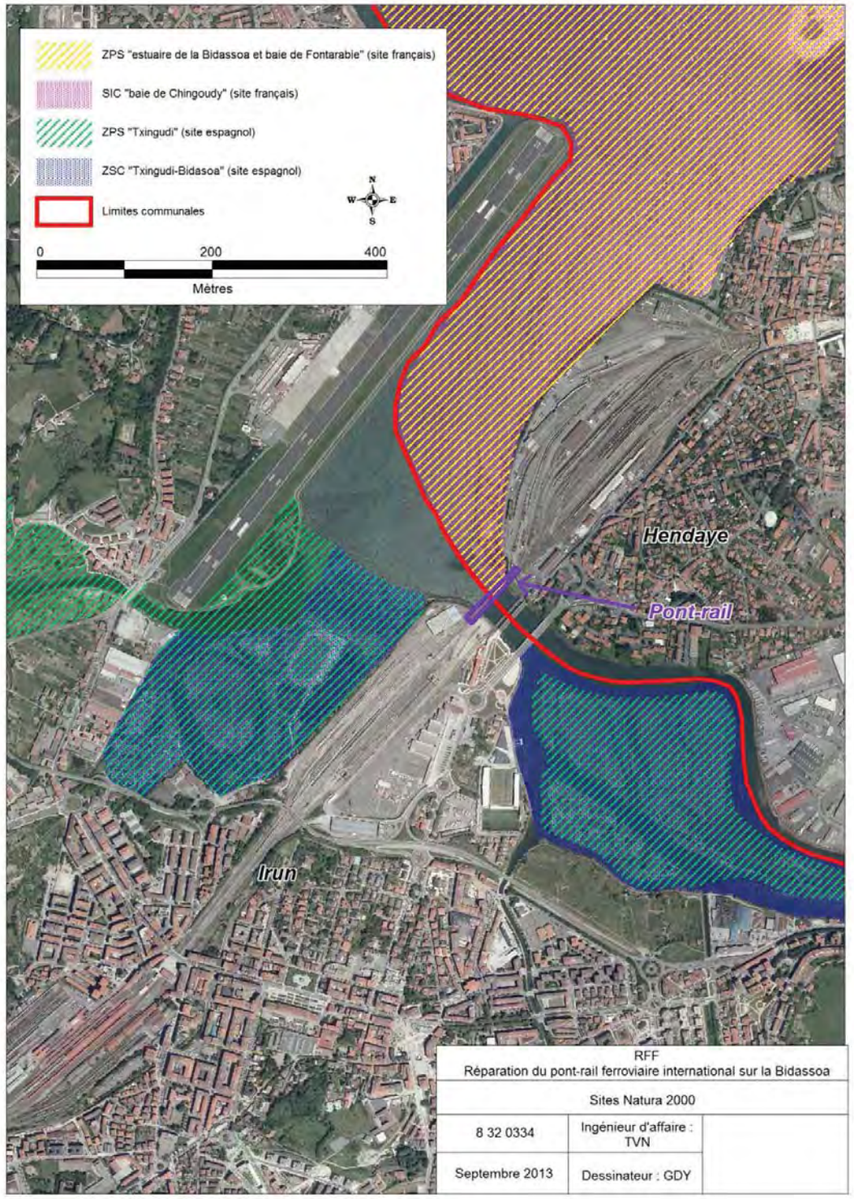


Fig. 1. Zonas Natura 2000 situadas en el sector de estudio

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE VIA FERROVIARIO INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE FERROVIARIO INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA

3. EL PROYECTO Y SUS OBJETIVOS

3.1. DIRECTOR DE OBRA

Las obras de reparación se realizarán bajo la dirección de obra española por parte de ADIF *(Administrador de Infraestructuras Ferroviarias)* previa convalidación por la parte francesa.

No obstante, se precisan determinadas autorizaciones francesas, en particular respecto a los retos medioambientales, tales como el Expediente Ley de Aguas y la Nota Natura 2000, elaborados por RFF (Red Francesa de Ferrocarriles) .

3.2. LOCALIZACIÓN Y OBJETIVOS

El puente internacional ferroviario que salva el río costero Bidasoa, edificado allá por los años 1860, se sitúa en la línea Burdeos - Irún, entre Francia y España y soporta la vía de ferrocarril Madrid - Hendaya. La mitad norte del puente está ubicada en la parte francesa, mientras la mitad sur del puente se sitúa en la parte española.

Se trata de un puente del s. XIX y, por ser internacional, se beneficia de una notable configuración monumental arraigada en el paisaje de la bahía de Xingudi (desembocadura del río Bidasoa), comunicando el casco urbano de Hendaya con el de Irún. En ambas partes del puente, el medio resulta pues altamente antropizado, especialmente por los equipamientos relacionados con las vías de ferrocarril y por naves. La estación ferroviaria de Hendaya se sitúa a unos 400 metros del puente.

El mapa siguiente muestra la localización del puente.

El puente vía visto desde las orillas

Consecutivo a distintos diagnósticos realizados desde el año 2005 y habida cuenta de la evolución de las averías observadas en este puente internacional, RFF, SNCF y ADIF estimaron necesario llevar a cabo determinadas obras de reparación.

La intervención de reparación en la estructura del puente se justifica por los daños observados a nivel de la pila n° 2 (socavación notable) y de la bóveda del pilotaje n° 3, y también por los daños duraderos observados en los paramentos de cimentación de todo el puente (de menor relevancia).

Los paramentos de cimentación de la estructura sufren además deterioros que afectan no sólo lel carácter duradero de la estructura sino también su aspecto estético, como pueden ser alguna vegetación arraigada, el deterioro de los sillares, costras calizas, patinas, manchas, desgaste de las juntas, eflorescencias, grietas, etc.

Todos estos daños pueden perjudicar gravemente la seguridad estructural del puente, y, por consiguiente, la seguridad de la circulación de los trenes. Fue así como se planteó llevar a cabo determinadas obras de reparación del puente.

Fig. 2. Localización del puente en foto aérea

3.3. CALENDARIO DE ACTUACIÓN

Se estima a 16 semanas la duración de las obras. El periodo de las mismas cumplirá las preconizaciones del presente expediente (véanse las medidas de reducción del capítulo 11.2).

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. DESCRIPTIVO DE LA OBRA

Principales características del puente ferroviario:

- puente de cimentación constituido por 5 pilotajes de 22,67 m,
- longitud total: 136,13 m entre las extremidades de los muros de acompañamiento (mitad francesa, mitad española),
- obra dotada de una vía doble electrificada,
- parte oriental: una vía de ancho francés (1,51m),
- parte occidental: una vía de ancho español (1,74m).

4.2. PRESENTACIÓN DE LAS OBRAS

Se prevén tres tipos de obras tales como se recogen en los siguientes apartados.

4.2.1. Reparación de la socavación de la pila P2

La mayor parte de las obras de reparación consiste en colocar escolleras en torno a la pila P2 para consolidarla y paralizar la socavación en torno al puente a ese nivel.

La colocación de escolleras se desarrolla en cuatro fases sucesivas:

- Realización de un recinto de sacos de arena en torno a la pila con el fin de aislar el sector e impedir las entradas de agua durante el hormigonado,
- Bombeo del agua y extracción de los sedimentos y las materias desprendidas,
- Hormigonado de la parte socavada,
- Retirada de los sacos de arena y colocación de una capa de escolleras.

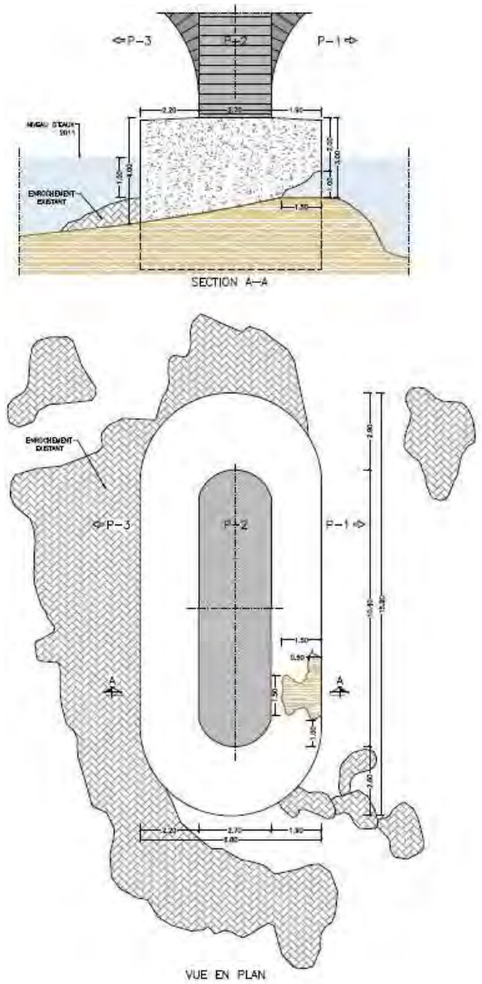


Fig. 3. ***Pila P2: situación actual***

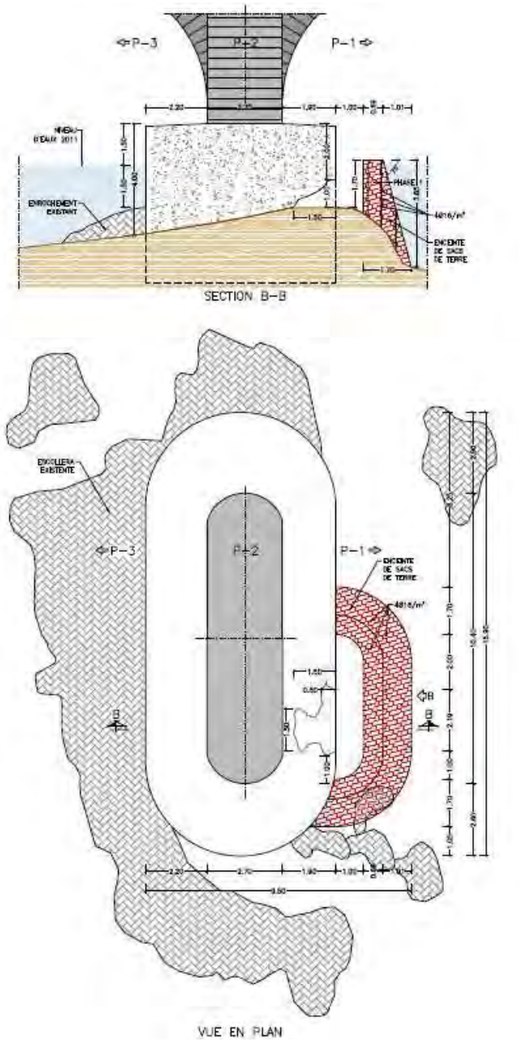


Fig. 4. ***Pila P2: colocación del recinto de sacos de arena***

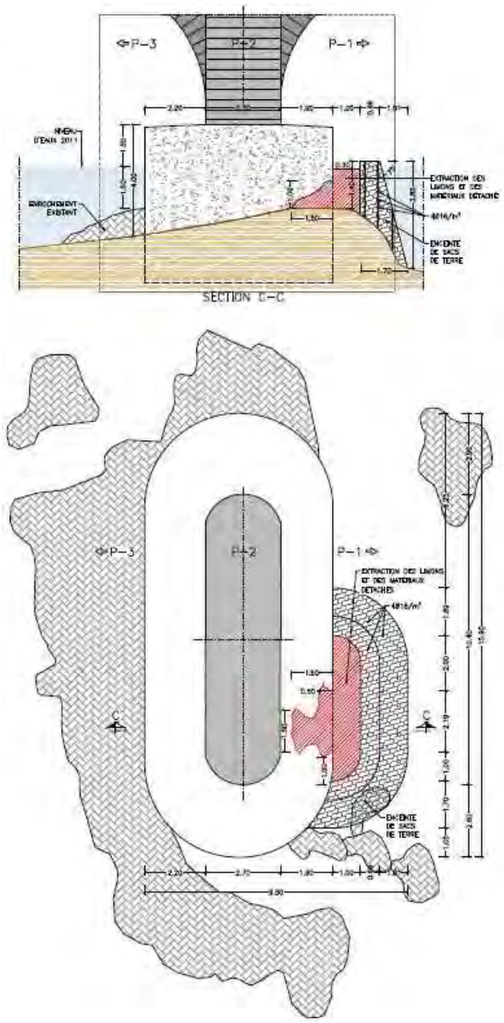


Fig. 5. ***Pila P2: hormigonado***

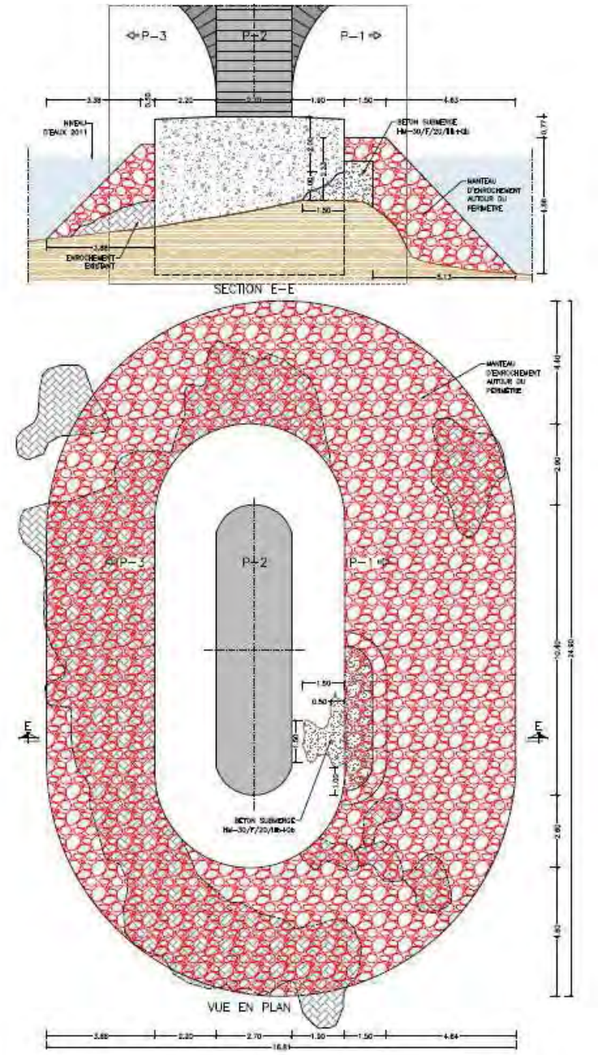


Fig. 6. ***Pila P2: colocación de las escolleras***

Se realizará la obra con dos embarcaciones chatas: una para servir de base para la obra y acceder a las pilas y las bóvedas, y la otra para desplazarse de las orillas al lugar de las obras.

4.2.2. Obras de cimentación en la bóveda del pilotaje n° 3

Se observa que la bóveda del pilotaje n° 3 está notablemente deteriorada. Por consiguiente, se prevé decaparla sobre un espesor de 12 cm, limpiarla y consolidarla con proyecciones de hormigón.

Diferentes etapas:

- Colocación del andamio, apoyándose este en ambas pilas situadas por parte y otra del pilotaje,
- Vaciado en un espesor de 12 cm por cava mecánica,
- Limpieza con agua a alta presión,
- Cepillado de las armaduras corroídas,
- Llenado de los huecos con resina epoxi,
- Colocación de tejido metálico de alambre galvanizado,
- Proyecciones de hormigón.

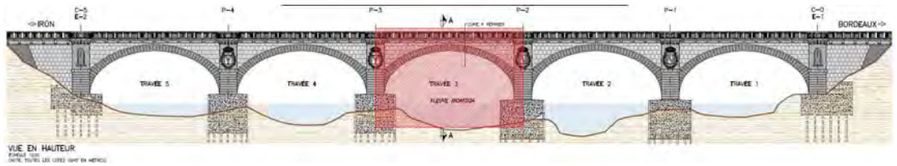


Fig. 7. Emplazamiento del pilotaje n°3

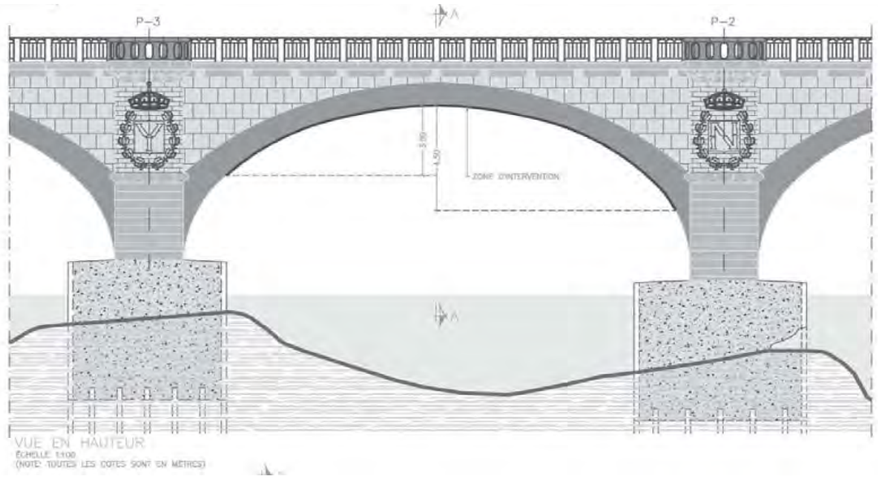


Fig. 8. Zona de actuación

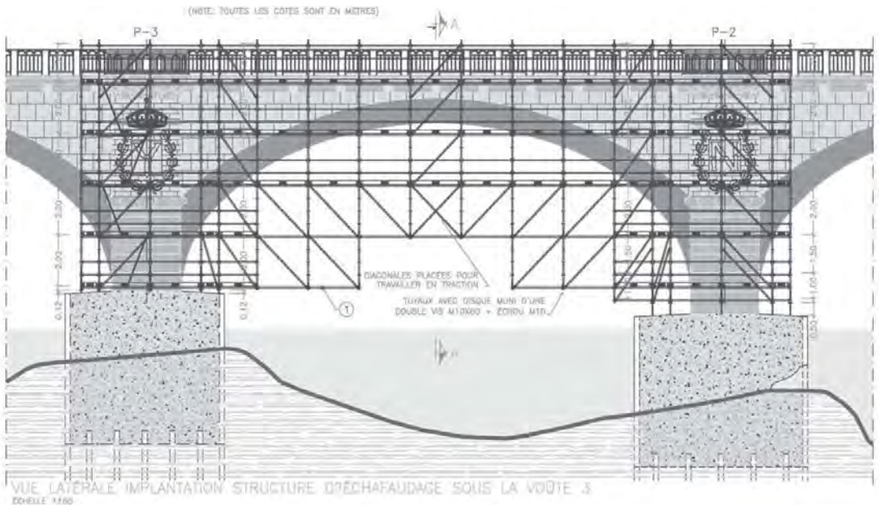


Fig. 9. ***Colocación del andamio***

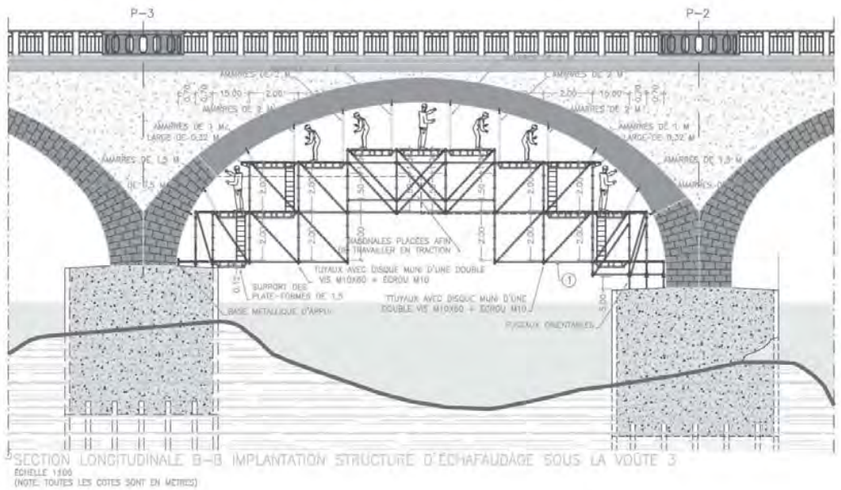


Fig. 10. ***Obras en el pilotaje n°3***

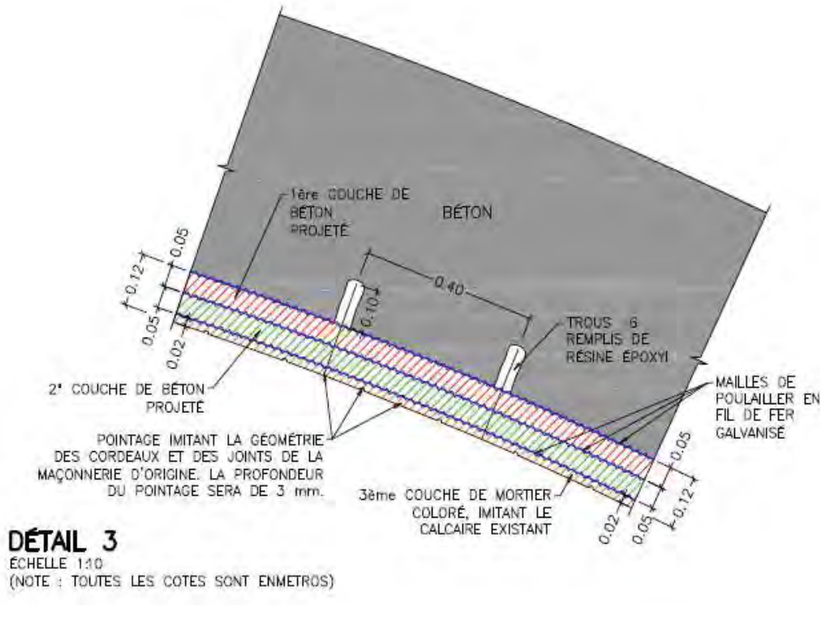


Fig. 11. ***Detalle de la reparación***

4.2.3. Obras puntuales en las bóvedas

Serán necesarias determinadas obras sobre las bóvedas para limpiar las grietas y taparlas con resina. Estas obras necesitan siete etapas sucesivas:

- Realizar perforaciones para inyectar resina,
- Chorros de agua dulce para limpiar les grietas,
- Vaciado de los bordes de las grietas,
- Sellado del frente de la grieta con mortero de cal,
- Colocación de inyectores en los huecos para inyectar la resina,
- Inyección de resina epoxi,
- Corte de los inyectores y limpieza.

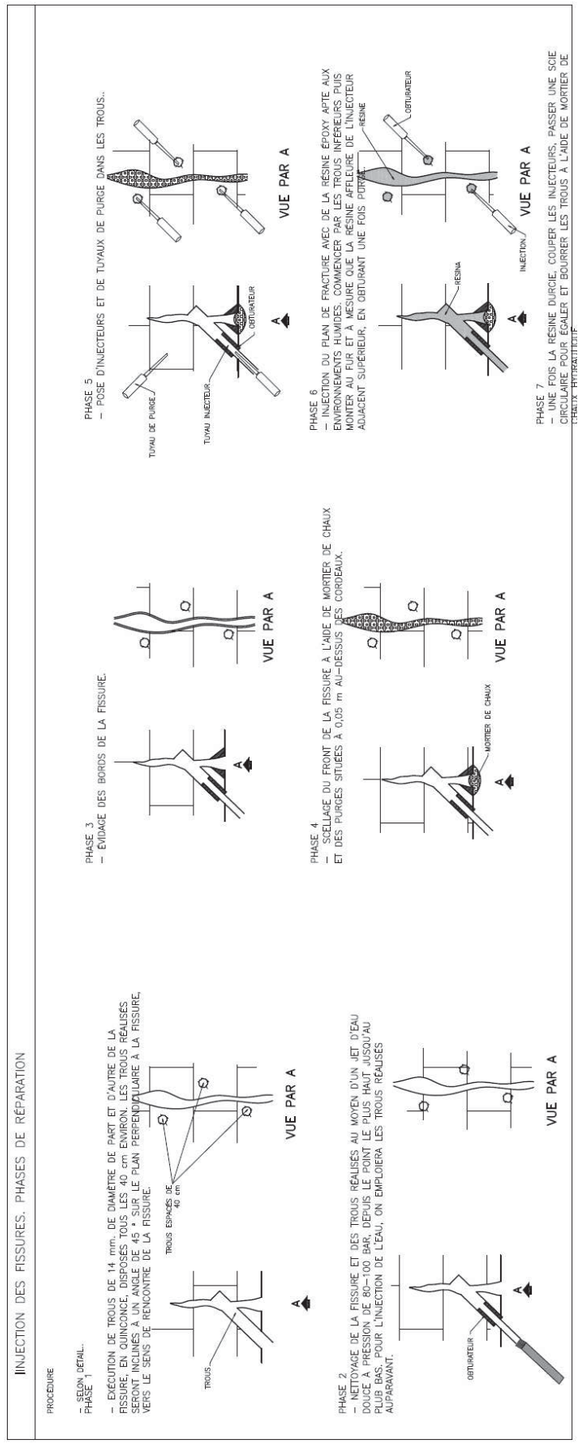


Fig. 12. Reparación de las grietas de las bóvedas

EVALUACIÓN DE LA SENSIBILIDAD ECOLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO – ESTADO INICIAL

5. CONTEXTO MEDIOAMBIENTAL Y METODOLOGÍA PROPUESTA

La zona de estudio se sitúa río arriba del estuario del Bidasoa, en la frontera entre los términos municipales de Hendaya y de Irún.

El análisis de la fotografía aérea muestra que el sector se encuentra altamente antropizado por la existencia de las instalaciones relacionadas con la estación de Hendaya y la red de ferrocarril pero también con la densidad de los barrios residenciales y las infraestructuras deportivas. De mismo modo, el aeropuerto de Fontarrabía se sitúa a unos centenares de metros río abajo de la zona proyecto.

La zona también es ampliamente recorrida por varios ejes de circulación como la vía de ferrocarril, la red vial y también una importante red peatonal a lo largo de las orillas del Bidasoa

Las presiones debidas a las actividades humanas, en términos de ocupación del espacio, de perturbación y de ruido, hacen que la zona sea muy poco atractiva para la fauna y la flora.

☞ **POR CONSIGUIENTE, LA ZONA DE PROSPECCIÓN HA SIDO ADAPTADA AL CONTEXTO LOCAL**

Las prospecciones de campo han cubierto un lineal de unos 200 metros en ambas orillas río arriba y abajo del puente ferroviario. Fueron realizadas en un día, el 03 de septiembre de 2013

Fig. 13. Foto aérea de la zona de estudio

Las observaciones de campo fueron completadas, consultando los siguientes documentos:

- Los Formularios de datos estándar de ambas zonas Natura 2000 involucradas,
- El plano de conservación de las orillas con angélica de los estuarios,
- El estudio de impacto medioambiental realizado por el bufete español FHECOR-Ingenieros Consultores relativo al proyecto (*Proyecto de reparación de los paramentos de cimentación de la pila 2 y de la bóveda 3 de hormigón del puente que salva el río Bidasoa, documento n°1. Memoria y anejos en el PK 641/181 de la línea Madrid – Hendaya entre Irún y Hendaya*).

Los documentos de objetivos (DOCOB) relativos a ambas zonas Natura 2000 involucradas en el proyecto están en curso de elaboración.

6. INVESTIGACIONES DE CAMPO

6.1. HÁBITATS NATURALES Y FLORA

☞ **LAS ORILLAS DEL BIDASOA EN AMBAS PARTES DEL PUENTE**

A nivel del proyecto en un lineal de varias decenas de metros río arriba y abajo, las orillas del Bidasoa muestran un aspecto altamente retocado (artificialización, calibrado, colocación de escolleras) para garantizar la estabilidad de los 4 Puentes sucesivos sobre la zona, artificializándose así los hábitats naturales existentes.

En torno al puente ferroviario, la orilla derecha está dominada por tres especies invasivas, la fallopia japónica, la buddleja y la baccharis. La baccharis domina el estrato arbustivo y principalmente a pie de orilla. La fallopia y la buddleja colonizan el talud y se acompañan de hierba de la pampa (*Cortaderia selloana)*, higueras, saúcos, zarzales, yedras y umbelíferas.

Subiendo río arriba del puente vía, la parte alta de la orilla está colonizada por diferentes especies ornamentales procedentes de los jardines de las viviendas cercanas.

En la orilla derecha, la vegetación arbustiva y arbolada resulta globalmente muy limitada.

Fallopia japónica y umbelíferos al pie del puente

Pie de puente dominado por la baccharis acompañada en la parte alta del talud por esencias arboladas procedentes de jardines

Más río arriba se observa la existencia de cañaverales acompañados siempre con baccharis

En la orilla izquierda, la vegetación arbustiva y arbolada resulta más desarrollada (chopos y arces principalmente y algunos escasos fresnos) haciendo que desaparezcan la baccharis y la fallapia. La buddleja sigue muy presente a nivel del estrato arbustivo (en particular al pie del puente), acompañada principalmente por zarzales y yedra.

Subiendo río arriba del puente vía, la vegetación en las orillas se va empobreciendo con las especies ruderales, y algunos brotes de avellaneros, chopos y fresnos.

La buddleja es muy abundante en torno al puente

Estrato arbolado denso dominado por los arces y los copos inmediatamente río arriba del puente

Vegetación muy escasa y pobre subiendo más hacia río arriba

De manera global, las orillas del Bidasoa río arriba y abajo del puente vía muestran un aspecto muy deteriorado en relación con las importantes presiones antrópicas en el área: artificialización de las orillas, facilitando el desarrollo de especies invasivas y la introducción de especies alóctonas ornamentales procedentes de los jardines vecinos. Son medios de poco o ningún valor ecológico.

☞ **LOS ISLOTES VEGETALIZADOS RÍO ARRIBA DEL PROYECTO**

A unos centenares de metros río arriba del puente ferroviario, existen en el Bidasoa, varios islotes vegetalizados, mayormente colonizados por cañaverales y sometidos al régimen de las mareas.

Estos medios constituyen zonas propicias para la invernada y la cría de aves.

Los islotes vegetalizados río arriba del puente vía suponen un auténtico reto ecológico, no obstante, se sitúan a más de 150 metros del proyecto: los impactos de las obras à tal distancia resultan menospreciables o incluso nulos.

☞ **LOS MEDIOS RÍO ABAJO DEL PROYECTO**

La zona situada río abajo del proyecto abre sobre el estuario del Bidasoa y la bahía de Xingudi, y corresponden a la zona de ambas zonas Natura 2000.

Inmediatamente río abajo del puente, la orilla del Bidasoa muestra nuevamente un aspecto deteriorado, correspondiente a un solar dominado por la baccharis.

Presencia de fallpia japónica y buddeleja cerca de las vías de acceso a lo largo de la orilla

Solar colonizado por una vegetación ruderal especialmente la baccharis

Resto de un prado salado dominado por juncos en límite del solar

Las orillas del Bidasoa, inmediatamente río abajo del puente, no suponen ningún reto real. El reto se sitúa en la protección del medio acuático, frecuentado por numerosas especies piscícolas y migratorias.

Los medios húmedos con retos, se sitúan más río abajo a nivel de la bahía de Xingudi.

6.2. FAUNA

Vista la localización del proyecto y el carácter altamente antropizado de las orillas del Bidasoa, la zona estudiada no supone ningún reto para la fauna terrestre. El escaso interés del sector para la fauna terrestre fue confirmado con motivo de la visita de campo realizada por un ecólogo.

El sector probablemente constituya una zona de ruptura del corredor ecológico (trama verde) a lo largo de las orillas del Bidasoa.

Las zonas favorables a la avifauna se sitúan en los islotes vegetalizados (invernada) y los cenagales, los bancos de arena y las lagunas (cría), situadas más río arriba y abajo, en la bahía de Xingudi y de Fontarrabía.

El reto faunístico de la zona de estudio reside en la presencia de especies piscícolas y migratorias que transitan por el Bidasoa.

Esta fotografía demuestra la importante presencia de peces (mujoles) en torno a las pilas del puente.

Efectivamente, las escolleras colocadas a nivel de las pilas de los puentes constituyen zonas de ocultación y refugio para varias especies de peces y crustáceos.

La tabla siguiente recoge las principales especies presentes o potencialmente presentes.

ESPECIES PISCÍCOLAS	Lisas, Truchas, Besugos, Lenguado, Lubinas, Sargo Salmonete
ESPECIES MIGRATORIAS	Gran Sábalo, Salmón, Anguila de Europa, Trucha de mar

El reto faunístico reside en la preservación de las especies piscícolas y migratorias durante las obras.

El mapa siguiente muestra los principales retos florísticos y faunísticos del sector del estudio.

Fig. 14. Retos florísticos y faunísticos

EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS SOBRE LAS ZPS « ESTUARIO DEL BIDASOA Y BAHÍA DE FONTARRABÍA» (FR7212013)

7. PRESENTACIÓN GENERAL DE LA ZONA Y LOCALIZACIÓN CARA AL PROYECTO

La zona del estuario del Bidasoa y bahía de Fontarrabía, corresponde al estuario del Bidasoa y a la bahía marina asociada, cubriendo una superficie de 9 479 ha, de las cuales un 99% de superficie marina.

A continuación, las principales categorías de hábitats observadas y su porcentaje de cobertura:

- Mar, Brazo de mar: 91%,
- Ríos y Estuarios sometidos a la marea, cenagales y bancos de arena, Lagunas (incluidas las cuencas de producción de sal: 3%,
- Guijarros, acantilados marítimos, islotes: 1%,
- Demás tierras (incluidas las Zonas urbanizadas e industriales, Carreteras, Vertederos, Minas): 1%,
- Aguas dulces interiores (Aguas estancadas, Aguas corrientes): 1%,
- Landas, Zarzales, Fresnos comunes, Matorrales y monte bajo, Frigana: 1%,
- Dunas, Playas de arena, Machair: 1%,
- Salinas, Prados salados, estepas saladas: 1%.

Las principales amenazas sobre esta zona son debidas a su localización, encerrada en el casco urbano con superficies descubiertas durante las mareas bajas, favorable a las aves migratorias.

La zona proyecto se sitúa en la extremidad río arriba de la ZPS como lo muestra la figura de la página siguiente.

RFF BORDEAUX
REPARACION DEL PUENTE VIA FERROVIARIO INTERNACIONAL SOBRE EL BIDASOA
EVALUACION DE LAS INCIDENCIAS NATURA 2000

Fig. 15. ***Localización de la ZPS cara al proyecto***

AVES recogidas por el Anexo I de la directiva 79/409/CEE del Consejo

		POPULATION						EVALUATION			
CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
A001	*Gavia stellata*	Concentration	5	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A015	*Oceanodroma leucorhoa*	Concentration	45	45	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A021	*Botaurus stellaris*	Concentration	1	1	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A026	*Egretta garzetta*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A027	*Egretta alba*	Hivernage	5	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A034	*Platalea leucorodia*	Hivernage	5	10	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A157	*Limosa lapponica*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A094	*Pandion haliaetus*	Concentration	1	2	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A073	*Milvus migrans*	Concentration	10	30	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A081	*Circus aeruginosus*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A103	*Falco peregrinus*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A127	*Grus grus*	Concentration	2 000	5 000	Individus	Présente		15%≥p>2%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A128	*Tetrax tetrax*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A131	*Himantopus himantopus*	Concentration	50	100	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A132	*Recurvirostra avosetta*	Hivernage	5	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A176	*Larus melanocephalus*	Hivernage	50	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A189	*Gelochelidon nilotica*	Concentration	5	5	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A191	*Sterna sandvicensis*	Hivernage	25	25	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A193	*Sterna hirundo*	Concentration	500	600	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A195	*Sterna albifrons*	Concentration	5	15	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A196	*Chlidonias hybridus*	Concentration	20	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A197	*Chlidonias niger*	Concentration	20	30	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A229	*Alcedo atthis*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A272	*Luscinia svecica*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A002	*Gavia arctica*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A003	*Gavia immer*	Hivernage	2	6	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

AVES migratorias habitualmente presentes en la zona y no recogidas por el Anexo I de la directiva 79/409/CEE del Consejo

		POPULATION						EVALUATION			
CODE	NOM	STATUT	TAILLE MIN.	TAILLE MAX.	UNITE	ABONDANCE	QUALITE	POPULATION	CONSERVATION	ISOLEMENT	GLOBALE
A013	*Puffinus puffinus*	Concentration	250	250	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A052	*Anas crecca*	Concentration	700	1 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	120	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A053	*Anas platyrhynchos*	Concentration	1 500	2 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A059	*Aythya ferina*	Concentration	500	700	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A061	*Aythya fuligula*	Concentration	50	200	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	1	20	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A016	*Morus bassanus*	Concentration	4 000	4 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A017	*Phalacrocorax carbo*	Hivernage	35	70	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A018	*Phalacrocorax aristotelis*	Concentration			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A025	*Bubulcus ibis*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A153	*Gallinago gallinago*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A156	*Limosa limosa*	Concentration	30	100	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A160	*Numenius arquata*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A162	*Tringa totanus*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A168	*Actitis hypoleucos*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A043	*Anser anser*	Concentration	5 000	10 000	Individus	Présente		15%≥p>2%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	0	45	Individus	Présente		15%≥p>2%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A125	*Fulica atra*	Hivernage	50	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Reproduction	10	10	Couples	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A130	*Haematopus ostralegus*	Hivernage			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A137	*Charadrius hiaticula*	Concentration	100	450	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	10	50	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A142	*Vanellus vanellus*	Concentration	100	6 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
		Hivernage	100	6 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A459	*Larus cachinnans*	Hivernage	10	10	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A183	*Larus fuscus*	Hivernage	100	100	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A188	*Rissa tridactyla*	Concentration	3 000	3 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A199	*Uria aalge*	Concentration	100	4 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A200	*Alca torda*	Concentration	1 000	4 000	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A008	*Podiceps nigricollis*	Hivernage	5	15	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

8. ANÁLISIS DE LAS INCIDENCIAS Y MEDIDAS PROPUESTAS

Los medios salobres sensibles y favorables a la avifauna se sitúan, ya sea río arriba, ya sea mucho más río abajo (varios centenares de metros) en la bahía de Xingudi y en la zona de estuario.

Las principales zonas sensibles, favorables a la avifauna van localizadas en la siguiente figura

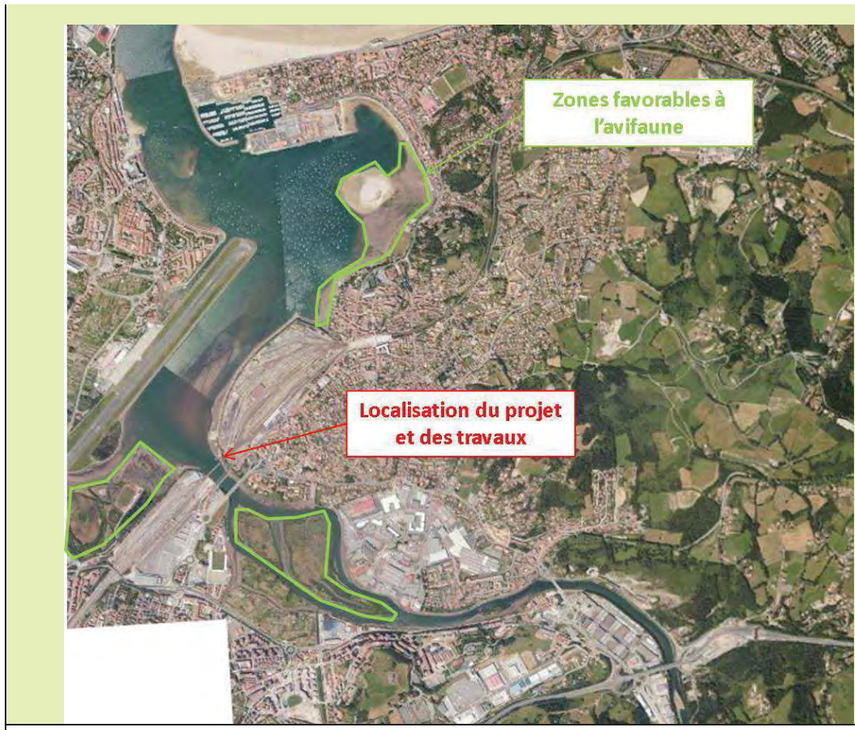


Fig. 16. Localización de las zonas favorables a la avifauna

☞ **IMPACTOS DURANTE LA FASE DE OBRAS**

Puede que existan tres tipos de impactos sobre la ZPS, en relación con las obras sobre el puente del Bidasoa:

- **Destrucción y/o deterioro de hábitats propicios a la avifauna (impacto directo),**
- **Perturbaciones de especies (impacto directo),**
- **Deterioro de hábitats por contaminación de las aguas (impacto indirecto).**

Habida cuenta de la localización de las principales zonas sensibles respecto al proyecto y de la naturaleza de las obras a realizar, los riesgos de destrucción y/o degradación de hábitats propicios a la avifauna son nulos. El riesgo de perturbación de las especies (impacto directo) en relación con el ruido y el paso de vehículos durante las obras, existe pero ha de ser relativizado considerando la importante actividad humana del sector.

Por fin, el último riesgo potencial de las obras reside en la degradación de los hábitats anteriormente identificados por la contaminación de las aguas. Se trata de un impacto accidental en caso de fuga de hidrocarburos o de productos químicos. Existen dos tipos de medidas en cuanto a la contaminación accidental: las medidas de evitación y las medidas de reducción.

Medidas de evitación y de reducción

De manera general, cara al riesgo de contaminación accidental de las aguas, se han elaborado las siguientes medidas:

- las eventuales materias peligrosas o contaminantes necesarias para llevar a cabo la obra (carburantes y demás productos contaminantes utilizados en superficie) serán almacenadas en mínima cantidad en una zona fuera de agua y asociada con una capacidad de retención estanca adecuada (el 100% de la capacidad del mayor depósito, o el 50% de la capacidad total de los depósitos asociados), o irán equipadas con una doble envoltura con detección de fuga (medidas de evitación),
- desde un punto de vista cualitativo, se tratará principalmente evitar:
  - almacenar materias a proximidad del río, (especialmente respecto al lavado de materias en suspensión) quedando estas colocados preferentemente en zonas específicas de almacenamiento, equipadas con dispositivos provisionales de tratamiento de aguas pluviales;
  - aparcar vehículos de obra a proximidad inmediata del río; al respecto, el llenado de los vehículos, su mantenimiento y su reparación se llevarán a cabo si fuese necesario, en zonas estancas, especialmente acondicionadas al efecto, apartadas del emisor canalizado, y cuyas aguas de derrame serán recogidas y tratadas antes de ser vertidas al medio natural.
- se pondrán en obra determinados medios de protección para limitar la degradación del medio acuático por los tráficos de obra (medida de reducción)
- las instalaciones de la obra serán conectadas a las redes de aguas residuales y de agua potable, al iniciarse la obra,
- el llenado de las cubas y depósitos se hará en una zona estanca, con recuperación (con un separador de lodos y de aceite) y tratamiento de los goteos en un centro exterior acreditado (medida de evitación),
- los residuos serán colectados, seleccionados, almacenados en zonas estancas y evacuados hacia unos centros de tratamiento específicos con seguimiento de su eliminación (Albarán de Seguimiento de Residuos),
- existirán kits anti- contaminación en el lugar (medida de reducción),
- las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos presentes en el lugar serán disponibles de manera permanente a la vez que se elaborarán determinados procedimientos de actuación en caso de accidente,
- en caso de accidente (fuga de hidrocarburos), se prevé aislar la zona de obras colocando una barrera marítima de obras (en francés BTM). La barrera BTM es una barrera flexible destinada a retener los elementos acarreados durante las obras marítimas o en los ríos. Su constitución (sucesión de cilindros de espuma flexible de células cerradas) le confiere la mayor flexibilidad a la vez que le permite amoldarse a la morfología del río.

☞ **IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

Los únicos impactos durante la fase de explotación (reanudación de las circulaciones ferroviarias) se deben a la existencia del recinto de escolleras en torno a la pila 2. Los impactos sobre la ZPS durante la fase de explotación, son nulos. Por otra parte, las obras permitirán volver a la situación inicial del puente en el momento de su edificación, gracias al terraplenado de la socavación.

9. CONCLUSIÓN RESPECTO AL PERJUICIO GENERADO POR EL PROYECTO AL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ZONA «ESTUARIO DEL BIDASOA Y BAHÍA DE FONTARRABÍA» (FR7212013)

Finalizada la evaluación de las incidencias del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario de la zona Natura 2000 " Bahía de Xingudi " y a reserva de la implementación de las medidas de reducción de impacto propuestas, se observa que las incidencias son menospreciables e incluso nulas.

El proyecto se sitúa bastante lejos de las zonas las más sensibles y no perturbará las especies mencionadas en el anexo I de la Directiva Aves, por lo que no cabe prever ninguna incidencia notable en la zona Natura 2000 “Estuario del Bidasoa y bahía de Fontarrabía”

Frente al riesgo accidental de contaminación de las aguas y de impacto indirecto sobre los hábitats favorables a la avifauna, se tomarán medidas de reducción y evitación (véanse medidas de evitación descritas en el capítulo 8)

EVALUACIÓN DE LAS INCIDENCIAS SOBRE EL SIC «BAHÍA DE XINGUDI» (FR7200774)

10. PRESENTACIÓN GENERAL DE LA ZONA Y LOCALIZACIÓN CARA AL PROYECTO

La zona de la bahía de Xingudi corresponde a la parte río abajo del Bidasoa y a la zona de estuario, cubriendo una superficie de 341 ha de las cuales un 48 % de superficie marina.

A continuación, las principales categorías de hábitats observadas y su porcentaje de cobertura:

- Mar, Brazo de mar: 55%,
- Ríos y Estuarios sometidos a la marea, cenagales y bancos de arena, Lagunas (incluidas las cuencas de producción de sal: 40%,
- Salinas, Prados salados, estepas saladas: 5%.

Esta zona es de máxima importancia para la migración y la invernada de la avifauna, especialmente las aves acuáticas, debido a los medios salobres.

Las principales amenazas sobre esta zona son debidas a la importante presión antrópica y al riesgo de destrucción de medios por los acondicionamientos y las perturbaciones de la avifauna por las actividades humanas.

☞ HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO OBSERVADOS EN LA ZONA

CODE - INTITULE	COUVERTURE	SUPERFICIE (ha)	QUALITE DES DONNEES	REPRESENTATIVITE	SUPERFICIE RELATIVE	CONSERVATION	GLOBALE
1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine	10%	34,1		Significative	2%≥p>0	Bonne	Bonne
1130 - Estuaires	40%	136,4		Significative	15%≥p>2%	Bonne	Bonne
1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse	10%	34,1		Significative	2%≥p>0	Bonne	Bonne
1160 - Grandes criques et baies peu profondes	30%	102,3		Significative	2%≥p>0	Bonne	Bonne
1310 - Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses	10%	34,1		Significative	2%≥p>0	Bonne	Significative

* Habitats prioritaires

☞ ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO OBSERVADAS EN LA ZONA

No constan

La zona proyecto se sitúa inmediatamente río arriba del SIC, como lo muestra la siguiente figura.

Fig. 17. Localización del SIC cara al proyecto

11. ANÁLISIS DE LAS INCIDENCIAS Y MEDIDAS PROPUESTAS

Las prospecciones realizadas en la zona de estudio demostraron que no existe ningún hábitat de interés comunitario ni en la zona ni a proximidad del proyecto. Por consiguiente, durante la fase obras, este puede impactar los retos ecológicos de tres maneras diferentes:

- perturbación de la avifauna y/o deterioro de las zonas favorables a las aves migratorias (previamente estudiado en el análisis de las incidencias en la ZPS Estuario del Bidasoa y bahía de Fontarrabía),
- riesgo de contaminación de las aguas río abajo de las obras (MES, productos contaminantes),
- destrucción de la fauna piscícola.

Durante la fase de explotación (reanudación de las circulaciones ferroviarias), los impactos son nulos.

Los apartados siguientes describen los impactos y las medidas durante la fase de obras.

11.1. IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA Y MEDIDAS

Existe un tipo de impacto potencial susceptible de afectar la preservación de la calidad del agua, la cual puede resultar deteriorada por:

- la suspensión de finos durante las obras sobre el puente existente,
- el riesgo de contaminación accidental por productos contaminantes.

12. CONCLUSIÓN RESPECTO AL PERJUICIO GENERADO POR EL PROYECTO AL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA ZONA «BAHÍA DE XINGUDI» (FR7200774)

Finalizada la evaluación de las incidencias del proyecto sobre los hábitats de interés comunitario de la zona Natura 2000 " Bahía de Xingudi " y a reserva de la implementación de las medidas de reducción de impacto propuestas, se observa que las incidencias son menospreciables.

El proyecto se sitúa bastante lejos de las zonas las más sensibles, por lo que no cabe prever ninguna incidencia notable en la zona Natura 2000 durante la fase de obras del proyecto.

Medidas de acompañamiento

Para complementar las medidas de reducción de los impactos anteriormente propuestas, el director de obra implementará determinadas medidas de acompañamiento, destinadas a mejorar la performance medioambiental del proyecto.

Se adoptarán las siguientes **medidas de acompañamiento**:

- Antes de iniciarse las obras, sensibilización del personal de la obra al respeto del medio ambiente y a los retos ecológicos,
- Seguimiento de las obras por un ecólogo.

Traduction des figures

Page 2

Directive « Oiseaux » Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) Zone de Protection Spéciale (ZPS)	Directiva « Aves » Lugar de Importancia Comunitaria para las Aves (LICA) Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA)
Directive « Habitats » Site d'Importance Communautaire (SIC) Zone Spéciale de Conservation (ZSC)	Directiva « Hábitats » Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) Zona Especial de Conservación
Réseau Natura 2000	Red Natura 2000

Figure 1
ZPS « Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarrabie » (site français)
ZPS « Estuario del Bidasoa y bahía de Fontarrabía » (zona francesa)

SIC « baie de Chingoudy » (site français)
SIC « Bahía de Xingudi » (zona francesa)

ZPS « Txingudi » (site espagnol)
ZPS « Txingudi » (zona española)

ZCS « Txingudi – Bidassoa » (site espagnol)
ZSC « Txingudi - Bidasoa » (zona española)

Limites communales	Límites municipales
Réparation du pont-rail ferroviaire international sur la Bidassoa	
Reparación del puente-vía ferroviario internacional sobre el Bidasoa	
Sites Natura 2000	Zonas Natura 2000
Ingénieur d'affaire :	Ingeniero de expediente
Septembre 2013	Septiembre de 2013
Dessinateur :	Delineante

Figure 2

Limites communales	Límites municipales
Réparation du pont-rail ferroviaire international sur la Bidassoa	
Reparación del puente-vía ferroviario internacional sobre el Bidasoa	
Localisation (photo aérienne)	Localización (foto aérea)
Ingénieur d'affaire :	Ingeniero de expediente
Septembre 2013	Septiembre de 2013
Dessinateur :	Delineante

Page 11

Petit balcon	Balconcito
Plastron balustrade en pierre	Plastrón balaustre de piedra
garde-rail	salva vía
Travée	pilotaje
fleuve Bidassoa	río Bidasoa
VUE EN HAUTEUR	VISTA EN ALTURA
Echelle	Escala
(NOTES : toutes les cotes sont en m)	(NOTA: todas las cotas van en m)
VUE EN PLAN	VISTA EN PLANO
Voie espagnole	vía española
voie française	vía francesa
ballast	balasto
voûte en pierres taillées	bóveda de sillares
voûte en béton	bóveda de hormigón

Figure 3

Niveau d'eau	Nivel de aguas
Enrochement existant	escollera existente
Section A – A	sección A – A
Vue en plan	Vista en plano

Figure 4

Niveau d'eau	Nivel de aguas
Enrochement existant	escollera existente
Enceinte de sacs de terre	recinto de sacos de tierra
Section B – B	sección B – B
Vue en plan	Vista en plano

Figure 5

Niveau d'eau	Nivel de aguas
Enrochement existant	escollera existente
Extraction des limons et matériaux détachés	Extracción de légamo y materias desprendidas
Enceinte de sacs de terre	recinto de sacos de tierra

Section C – C	sección C – C
Vue en plan	Vista en plano

Figure 6

Niveau d'eau 2011	Nivel de aguas 2011
Enrochement existant	escollera existente
Béton submergé	Hormigón sumergido
Manteau d'enrochement autour du périmètre	Capa de escolleras en torno al perímetro
Section E – E	sección E – E
Vue en plan	Vista en plano

Figure 7

Irun – Bordeaux	Irún – Burdeos
Travée	pilotaje
fleuve Bidassoa	río Bidasoa
VUE EN HAUTEUR	VISTA EN ALTURA
Echelle	Escala
(NOTES : toutes les cotes sont en m)	(NOTA: todas las cotas van en m)

Figure 8

Zone d'intervention	Zona de actuación
VUE EN HAUTEUR	VISTA EN ALTURA
Echelle	Escala
(NOTES : toutes les cotes sont en m)	(NOTA: todas las cotas van en m)

Figure 9

(NOTES : toutes les cotes sont en m)	(NOTA: todas las cotas van en m)
Diagonales placées pour travailler en tension	Diagonales colocadas para trabajar en tensión
Tuyaux avec disque muni d'une double vis + Ecrou	Tubos con disco dotado de un tornillo doble + tuerca
VUE LATERALE IMPLANTATION STRUCTURE D'ECHAFAUDAGE SOUS LA VOUTE	
Vista lateral implantación estructura de andamio bajo la bóveda 3	
Echelle	Escala

Figure 10

Amarre	Amarras
Large de	Anchura
Diagonales placées pour travailler en tension	Diagonales colocadas para trabajar en tensión
Support des plateformes	Soporte de las plataformas
Tuyaux avec disque muni d'une double vis + Ecrou	Tubos con disco dotado de un tornillo doble + tuerca
fuseau orientable	mandril orientable
SECCION LONGITUDINAL B – B IMPLANTATION STRUCTURE D'ECHAFAUDAGE SOUS LA VOUTE	
Vista lateral implantación B – B estructura de andamio bajo la bóveda 3	
Echelle	Escala
(NOTES : toutes les cotes sont en m)	(NOTA: todas las cotas van en m)

Figure 11

1ère couche de béton projeté	Primera capa de hormigón proyectado
Béton	Hormigón
Trous remplis de résine époxy	Perforaciones rellenas con resina epoxi
Pointage imitant la géométrie des cordeaux et des joints de la maçonnerie d'origine, la profondeur de pointage sera de 3 mm	punteo imitando la geometría de los cordeles y de las juntas de la cimentación inicial, el punteo tendrá una profundidad de 3 mm
3ème couche de mortier coloré imitant le calcaire existant	Tercera capa de mortero coloreado imitando la caliza existente
Mailles de poulailler en fil de fer galvanisé	Mallas de gallinero de alambre galvanizado

Détail 3	Detalle 3
Echelle	Escala
(NOTES : toutes les cotes sont en m)	(NOTA: todas las cotas van en m)

Figure 12

Injection des fissures. Phases de réparation	Inyección de las grietas. Fases de reparación
Procédure	Procedimiento
Selon Détail – Phase 1	Según detalle – Fase 1

Exécution de trous de 14 mm de diamètre de part et d'autre de la fissure en quinconce. Disposés tous les 40 cm environ. Les trous réalisés seront inclinés à un angle de 45° sur le plan perpendiculaire à la fissure vers le sens de rencontre de la fissure.

Realización de perforaciones de 14 mm de diámetro por parte y otra de la grieta, en tresbolillo cada 40 cm aproximadamente. Las perforaciones realizadas serán inclinadas con un ángulo de 45° sobre el plano perpendicular a la grieta hacia el sentido de reunión con la grieta.

Trous	Perforaciones
Trous espacés de 40 cm	Perforaciones espaciadas de 40 cm
VUE PAR A	Vista por A

Phase 2	Fase 2

Nettoyage de la fissure et des trous réalisés au moyen d'un jet d'eau douce à pression de 80 – 100 bar, depuis le point le plus haut jusqu'au plus bas pour l'injection de l'eau, on emploiera des trous réalisés auparavant

limpieza de la grieta y de las perforaciones realizadas con un chorro de agua dulce 80-100 bares de presión desde el punto más alto hasta el más bajo, para inyectar el agua se utilizaron las perforaciones realizadas anteriormente

Obturateur	Obturador
VUE PAR A	Vista por A

Figura 13

(illisible) prospecté	(ilegible) prospectado
Localisation du projet et des travaux	Localización del proyecto y de las obras

Page 28

Limites communales	Límites municipales
Enjeux faibles (milieux anthropisés)	Retos bajos (medios antropizados)

Enjeux forts (milieux humides, secteurs favorables à l'avifaune)
Retos importantes (medios húmedos, sectores favorables a la avifauna)

Mètres	Metros

Réparation du pont-rail ferroviaire international sur la Bidassoa
Reparación del puente-vía ferroviario internacional sobre el Bidasoa

Enjeux floristiques et faunistiques	Retos florísticos y faunísticos
Ingénieur d'affaire :	Ingeniero de expediente
Septembre 2013	Septiembre de 2013
Dessinateur :	Delineante

Figure 15

Directive Oiseaux FR7212013	Directiva Aves FR7212013
Estuaire de la Bidasoa et baie de Fontarrabie	Estuario del Bidasoa y Bahía de Fontarrabía

Localisation du projet et des travaux	Localización del proyecto y de las obras

Page 32

Population	Población
Code	Código

Nom	Nombre
Statut	Estatuto
Taille minimum	Tamaño mínimo
Taille maximum	Tamaño máximo
Unité	Unidad
Abondance	Abundancia
Qualité	Calidad
Evaluation	Evaluación
Population	Población
Conservation	Conservación
Isolement	Aislamiento
Globale	Global
Concentration	Concentración
Hivernage	Invernada
Reproduction	Reproducción
Individus	Individuos
Présente	Presente
Moyenne	Mediana
Non isolée	No aislada

Figure 16

Zones favorables à l'avifaune	Zonas favorables a la avifauna
Localisation du projet et des travaux	Localización del proyecto y las obras

Page 36

Code – Intitulé	Código – Denominación
Couverture	Cobertura
Superficie	Superficie
Qualité des données	Calidad de los datos
Représentativité	Representatividad
Superficie relative	Superficie relativa
Conservation	Conservación
Global	Global

Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
Bancos de arena de poca cobertura permanente de agua marina

Estuaires	Estuarios

Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
Plataformas cenagosas o arenosas emergidas a marea baja

Grandes criques et baies peu profondes
Grandes calas y bahías poco profundas

Végétations pionnières à Salicornia et autres espèces annuelles des zones boueuses et sableuses
Vegetaciones pioneras de Salicornia y otras especies anuales de las zonas cenagosas y arenosas

Significative	Significativa
Bonne	Buena
Habitats prioritaires	Hábitats prioritarios

Figure 17

Limites communales	Límites municipales
SIC "Baie de Chingoudy"	SIC "Bahía de Xingudi"

Réparation du pont-rail ferroviaire international sur la Bidassoa
Reparación del puente-vía ferroviario internacional sobre el Bidasoa

SIC "Baie de Chingoudy"	SIC "Bahía de Xingudi"
Ingénieur d'affaire :	Ingeniero de expediente

Septembre 2013	Septiembre de 2013
Dessinateur :	Delineante

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 19. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 5.- ARTÍCULOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES 3

1.1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL 3

1.1.1. INFORMACIÓN DEL INICIO DE LAS OBRAS A LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA 3

1.2. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 3

1.2.1. MALLA DE PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDA DE ESCOMBROS (IA4N22) 3

1.2.1. BARRERA HIDRÓFOBA DE RETENCIÓN DE VERTIDOS ACCIDENTALES AL AGUA (IA4N43) 4

1.2.2. SEPARADOR DE HIDROCARBUROS (IA4N44) 4

1.2.3. CUNETA PERIMETRAL DE HORMIGÓN DE 50X17 CM (IA4N45) 5

1.2.4. PESCA CON REDES Y SUELTA (IA1N03) 6

1.2.5. SUPERFICIE TRATADA CON HIDROSIEMBRA (IA7002) 6

1.2.6. PLANTACIÓN DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS (IA8N08–09-0A) 6

1.2.7. CONTROL FÍSICO-QUÍMICO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS (PG220N) 8

1.2.8. MEDICIÓN DE RUIDO (PG220O) 8

1.2.9. ASISTENCIA MEDIOAMBIENTAL 8

1.2.10. REGISTRO AMBIENTAL DE OBRA PARA INFORMAR A LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA 9

1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

1.1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1.1. Información del inicio de las obras a la Administración Francesa

En cumplimiento de la autorización del proyecto otorgada en Francia, deberá informarse del inicio de las obras al *Service Gestion et Police de l'Eau, Direction dèpartementale des Territoires et de la Mer, Préfet del Pyrénées-Atlantiques.*

Este aviso deberá realizarse con al menos un mes de antelación respecto a la fecha de inicio de las obras.

1.2. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.2.1. Malla de protección frente a caída de escombros (IA4N22)

Definición

Durante el tiempo que duren las obras en las bóvedas, se mantendrá instalada una malla de protección para evitar la caída de escombros, herramientas, u otros materiales a las aguas del río Bidasoa.

Se trata de una barrera de tipo red, continua, que cubrirá todo el espacio bajo la bóveda, y que colocada por debajo de la zona de trabajo, interceptará cualquier material que pudiese caer durante los trabajos.

Sistema V DOBLE de red de seguridad colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado

Materiales

Se empleará una malla de seguridad frente a caída de escombros, con las siguientes características mínimas:

- Red de polipropileno 100 % de alta tenacidad, compuesta por hilo nº 24 y 36.
- Malla cuadrada con nudo, con luz que no supere los 25 x 25 mm.
- Carga mínima de rotura del hilo: 60 kg.
- Empleo de un solo paño por bóveda, a ser posible. En caso de ser necesarios varios paños, se asegurará que el remate perimetral cumple con un mínimo de resistencia o carga mínima de rotura de 20 kN.
- Resistente a la exposición por los rayos UV.
- Redes fabricadas bajo las Normas Europeas UN EN 1263-1

Los anclajes metálicos serán:

- Pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster

Ejecución

El montaje debe ser controlado por un mando de la obra y una vez finalizado debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos.

La red se sujetará a un soporte metálico, que se fija a su vez a la estructura del puente con soportes tipo horca. La red debe estar circundada, enmarcada o sujeta a un elemento que se denomina soporte. El conjunto red-soporte hay que anclarlo a elementos fijos del puente, para que proporcione una adecuada protección.

El paño, colgando de ambas márgenes del puente, pasará por debajo de la plataforma de trabajo.

Para que no suponga un estorbo a los trabajadores, se colocará por debajo de la plataforma de trabajo. No se anclará en ningún caso el propio andamio, trabajando de forma independiente a éste.

Fases de ejecución:

Replanteo de los anclajes. Colocación de los anclajes de los pescantes. Colocación de los anclajes de la red de seguridad al forjado. Colocación de los pescantes. Colocación de las redes de seguridad con cuerdas de atado y de unión. Resolución de las esquinas del perímetro del forjado, de los retranqueos, de los vuelos y de los aleros. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Medición y abono

Partida medida en longitud en metros de red anclada. En este caso se medirán ambas márgenes al estar la red anclada por ambos lados.

1.2.1. Barrera hidrófoba de retención de vertidos accidentales al agua (IA4N43)

Definición

Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras de polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas.

Materiales

Barrera de polipropileno en piezas de 500 cm y calibre 13 cm.
Absorbentes 100 % polipropileno.
Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior, incluso cuando llueve.
Fabricado en fibra pura, fibras enteras con textura muy aireada para una capacidad de absorción alta y rápida.
Revestimiento resistente a los UV
Cuerda de nylon en toda su longitud para facilitar la manipulación de la barrera en estado de saturación.
Con mosquetones y anillas metálicas que permiten juntarlas para formar una barrera continua.
Incinerables: índice de cenizas inferior a 0,05 %.

Ejecución

Uso prescrito en prevención, pudiendo permanecer las barreras en el agua varias semanas para absorber fugas residuales continuas, o bien de forma puntual o de emergencia en caso de derrame amplio.

Las barreras se mantendrán disponibles en la obra, a menos de 50 m de la zona de trabajo, en un lugar conocido por todos los trabajadores.

En caso de vertido accidental, se actuará unirán entre sí las piezas mediante mosquetones metálicos, creando una barrea trasversal a la corriente del río (teniendo en cuenta la fase de marea en la que nos encontramos), de una longitud adecuada y suficiente para retener todo el vertido, que no será menor de 30 m.

Se permanecerá vigilante durante toda la fase de emergencia, hasta que el vertido quede totalmente controlado, y la fuente accidental se haya corregido.

En caso de que la barrera se sature antes de terminar la operación, se colocará una nueva barrera por detrás de la primera, paralela a ella, sin retirar la saturada.

Una vez que se tenga resuelta la situación, se retirarán las barreras impregnadas y se recogerán adecuadamente en el punto limpio como material contaminado.

Medición y abono

Unidad de obra medida en metros de barrera de retención de hidrocarburos utilizada en la obra, incluida su retirada y gestión a través de gestor autorizado.

1.2.2. Separador de hidrocarburos (IA4N44)

Definición

Durante el tiempo que duren las obras, y para garantizar que no se producen aportes de contaminantes a las aguas de Bidasoa desde la zona auxiliar, de acopio de materiales y mantenimiento de maquinaria, se instalará, antes del inicio de los trabajos, un separador de hidrocarburos, unido a un decantador. Previamente se habrá construido el bordillo y recogida de aguas pluviales de esta zona.

Un separador de hidrocarburos es un recipiente estanco diseñado para el tratamiento de aguas potencialmente contaminadas por hidrocarburos (talleres, garajes, aparcamientos, lavaderos). Según el rendimiento de separación, existen dos clases de separador de hidrocarburos:

Clase I: garantizan una concentración de hidrocarburos a la salida de 5 mg/L.
Clase II: garantizan una concentración de hidrocarburos a la salida de 100 mg/L.

Los separadores de hidrocarburos de clase I, para conseguir dicho rendimiento, incorporan un filtro coalescente.

Materiales

Para el caso de esta obra, se colocará un sistema formado por un decantador (evitando así aporte de sólidos en suspensión) y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios en planos.

El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación.

Se tratará de un separador de hidrocarburos de clase 1-A, y deberá disponer de certificado CE, homologación y registro de fabricante.

Descripción técnica del separador de hidrocarburos:

Tanque compacto, prefabricado, mono bloque, cilíndrico, vertical, fabricado en vitroresina, para enterrar. Este sistema aprovecha el principio de la coalescencia para separar los aceites del agua.

Estará equipado, al menos, con:

• Una tapa abatible, para inspecciones y mantenimiento.
• Compartimento de decantación y desarenado.
• Pared de separación entre compartimientos y alojamiento filtros.
• Dos filtros coalescentes lamelares de alto rendimiento para separación de gotas.
• Compartimento de clarificación.
• Tubería de entrada de agua para depurar.
• Tubería de salida del agua depurada.
• Obturador automático calibrado para evitar salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación.

Tendrá una capacidad mínima de 2.000 l, y será válido para tratar un caudal de 5 l/s.

Descripción técnica del decantador:

Tanque compacto, preinstalado, prefabricado, mono bloque, cilíndrico, vertical, fabricado en vitroresina, para enterrar. Constará al menos de:

• Una tapa abatible, para inspecciones y mantenimiento.
• Compartimento de decantación y tranquilización del fluido.
• Pared de separación entre compartimentos.
• Compartimento de clarificación.
• Tubería de entrada de agua para depurar, sifónica.
• Tubería de salida del agua depurada, sifónica .

Tendrá una capacidad de 1.000 l.

Ejecución

Este equipo se suministrará preinstalado, de manera que no será preciso más que su colocación, y conexión al punto de recogida de aguas de la zona de instalaciones auxiliares.

Se ubicará enterrado, y se cuidará que el punto de desagüe al Bidasoa no tenga peligro de erosión.

Durante el tiempo que duren las obras, al no ser más de 20 semanas, no será necesario llevar a cabo labor de mantenimiento alguna.

Únicamente en caso de que se produzca un vertido accidental de importancia (más de 30 l de aceite), deberá llevarse a cabo una inspección del compartimento de recogida y de los filtros coalescentes.

En cuanto al desarenador, no se prevé que sea necesario mantenimiento alguno para un periodo de tiempo tan reducido como son 20 semanas.

Medición y abono

Partida medida por unidad de obra totalmente ejecutada, incluyendo suministros, instalación, mantenimiento durante todo el tiempo que duren las obras, y posterior retirada, así como restauración del punto donde se ubique a su estado original.

1.2.3. Cuneta perimetral de hormigón de 50x17 cm (IA4N45)

Definición

Se definen como cunetas de hormigón ejecutada "in situ", a la cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón.

Para la recogida y conducción de aguas superficiales, mediante cunetas de hormigón ejecutadas "in situ", distinguiremos los siguientes apartados:

a) Preparación del terreno, que comprende:
- Excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes.
- Nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra Z-1 si fuese necesario.
- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.

b) Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.
Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra, así como el desmantelado una vez se retira la zona auxiliar y de acopio, restaurando la zona a su estado original.

Materiales

El material a emplear será hormigón tipo H-17,5. El hormigón deberá presentar una consistencia seca, cono < 4 cm.

Ejecución

Una vez replanteado en trazado de la cuneta, con las referencias perimetral al área de instalaciones auxiliares y zona de acopios, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que se especifican.
Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el "rastrelado" de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.
La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje.
Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.
Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, de los artículos 16, 18 y 19 de la EHE, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

Medición y abono

Unidad medida en m lineal de cuneta realmente ejecutada.

1.2.4. Pesca con redes y suelta (IA1N03)

Definición

Previamente al inicio de los trabajos, y una vez confinadas las zonas de las escolleras, se llevará a cabo una pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior suelta en una zona alejada de las obras.

Materiales

Redes convencionales de pesa, con luz de paso menor de 2 cm.

Ejecución

Esta medida se llevará a cabo por personal cualificado.
Las redes se pasarán por todo el recinto de trabajo, de forma que se asegure que no quede ningún ejemplar en el área.
Se mantendrán en tanques oxigenados mientras se trasladan al lugar de la suelta.

Medición y abono

Unidad de obra, incluyendo todos los medios humanos y materiales necesarios.

1.2.5. Superficie tratada con hidrosiembra (IA7002)

Definición

En general, la siembra se realizará sobre el terreno previamente roturado, a voleo o con una máquina sembradora, que siembre y posteriormente cubra las semillas.

Materiales

Cuando se trate de mezclas pluriespecíficas no se mezclarán las semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se realice por separado si las semillas son de grosor muy diferencia, ya que las semillas gruesas, hasta 600 semillas/gramo, requieren quedar más enterradas que las pequeñas, más de 1.000 semillas/gramo.

Ejecución

Para llevar a cabo la siembra a voleo se requiere personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla. La dosis de la siembra será de 32 gr de semilla/m^2.

Si la siembra se realizará con máquina sembradora, se llevará a cabo en doble pasada cruzada, de manera que sea una distribución uniforme.

La siembra debe extenderse algo más allá de su contorno definitivo para proceder a la definición de un borde neto después de la implantación, aumentando además la cantidad de semilla en los límites.

Resiembra de superficies fallidas
Las semillas deberán quedar regularmente extendidas y el césped, una vez nacido, cubrirá de forma regular la totalidad del suelo. En caso contrario la Dirección de Obra podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.
Si en un período máximo de cuatro meses a partir de la realización de la siembra o hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, el Contratista repetirá la siembra con las mismas especificaciones y cuantías que en la primera siembra, corriendo él con todos los gastos que esto origine.

El Director de Obra determinará las zonas en que se debe realizar esta operación.

Medición y abono

La unidad de obra incluye suministro de materiales, maquinaria y mano de obra, totalmente terminada con resiembra de superficies fallidas. Unidad de obra medida en m^2.

1.2.6. Plantación de árboles y arbustos (IA8N08–09-0A)

Definición

El término plantación consiste en implantar sobre determinados terrenos ejemplares de especies vegetales previamente cultivadas en un contexto diferente, actuando de modo que se garantice el normal desarrollo de los ejemplares implantados en su nueva ubicación.

La unidad de obra de plantación de arbustos incluye, el suministro de planta y la apertura de hoyo en cualquier clase de terreno, relleno del hoyo con la propia tierra excavada, primer riego posterior a la plantación, la colocación de protector de base plástico o mallazo de yute adecuadamente anclados, incluida la reposición de marras. Así mismo, en el precio expuesto, se incluye, la verificación del drenaje del hoyo y la retirada de materiales sobrantes o residuales a vertedero.

Materiales

Se considera como arbusto aquel vegetal leñoso que, como norma general se ramifica desde la base, sin alcanzar al desarrollarse los cinco metros (5 m) de altura.

Los lugares de procedencia de las plantas, han de ser análogos a los de plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar. Las plantas procederán de viveros acreditados.

Las plantas pertenecerán a las especies señaladas en este Pliego y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que se prescriben en el presente artículo.

Condiciones fitosanitarias y de edad: las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual, debido a insecto pernicioso o enfermedad criptogámica.
El porte y desarrollo de la planta se deben corresponder. Las plantas habrán sido cultivadas con un espacio suficiente para su desarrollo. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Desarrollo: la planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura. Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos. En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último, estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero. Las raíces no presentarán espiralización, siendo esto causa de no aceptación y retirada de la partida.

Preparación y transporte: La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido y deberá protegerse con el oportuno embalaje.
Las plantas en maceta, se dispondrán de manera que queden fijas y suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta.
La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice los requisitos especificados y rechazar todo envío de plantas que no los cumplan.

Ejecución

Preparación del terreno y apertura de hoyos:
Consiste en la extracción del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones que, en todos los casos, permitan a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hoyo.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario, para efectuar la plantación de acuerdo con los requisitos de estas Prescripciones. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

Cuando se abran los orificios o las zanjas, la tierra recuperada se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación. Las dimensiones previstas de los hoyos para la plantación de las arbustivas es de, al menos, 0,40 x 0,40 x 0,40 m (0,064 m^3).

Una vez finalizada la apertura de hoyos y antes de proceder a ejecutar la fase siguiente, el Contratista lo pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra para la realización de las comprobaciones oportunas. Si se presentan problemas de drenaje, la Dirección de Obra podrá ordenar la extensión de una capa de áridos sobre el fondo, con la altura que la misma establezca.

Relleno de los hoyos:
Los rellenos de los hoyos, se harán con la tierra previamente excavada y con la tierra sobrante se hará un alcorque superficial. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que como término medio es de aproximadamente de un 15%. En el caso de que los suelos existentes en la zona de trabajo no reunieran condiciones suficientes, a juicio de la Dirección de Obra, la tierra extraída se sustituirá, en proporción adecuada, por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios. La tierra residual se retirará a vertedero.

Colocación de protectores de base:
En la base de los arbustos se colocará un protector, que puede ser una manta orgánica de yute o coco, con dimensiones de 40 x 40 cm de lado. Estos protectores de base irán sujetos al suelo con seis grapas de acero.

Precauciones previas a la plantación:
Desecación y heladas
No deben realizarse las plantaciones en época de helada. Si las plantas se reciben en obra en estas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.
Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 °C, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente. Se evitarán locales con calefacción.
Si las plantas presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua o en un caldo de tierra y agua, durante unos días hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta, no sólo las raíces.

Capa filtrante:
Cuando la permeabilidad del suelo no sea la adecuada, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de gran tamaño. La capa filtrante consistirá en una capa de grava de la altura que establezca la Dirección de Obra.

Operaciones de plantación:
El trabajo de plantación comprende el suministro de las plantas y otros materiales, equipos y accesorios, y la mano de obra necesaria para la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de prescripciones y los planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director.

Medición y abono

Todas las plantaciones contempladas en el presente Proyecto se medirán por unidades (Ud) de ejemplares realmente plantados.

Las plantaciones definidas se abonarán según los precios especificados en Presupuesto.

Estos precios incluyen la apertura y tapado del hoyo, el suministro de planta, plantación, abono, riego de implantación y otros materiales necesarios, así como todas las operaciones descritas en este apartado para una correcta plantación, junto con los protectores de base y la reposición de marras hasta la finalización del periodo de garantía de un año. Igualmente, el precio incluye todas las labores de mantenimiento que sean necesarias durante este plazo de garantía de un año.

1.2.7. Control físico-químico de la calidad de las aguas (PG220N)

Definición

A fin de controlar la calidad físico-química de las aguas se prevé, como medida de precaución, el muestreo y análisis de las aguas del río Bidasoa, en cualquier ocasión en las que se detecte visualmente que pueda existir riesgo de que se estén alterando sus condiciones de calidad, o todas las veces que se tengan sospechas de que pueda haberse producido un vertido accidental.

Ejecución

Ante cualquier de las circunstancias anteriores, se actuará con rapidez. Un técnico competente recogerá las muestras, en un punto válido a escasa distancia del foco de vertido, teniendo en cuenta la dirección de la marea. Se entregarán a un laboratorio acreditado para el análisis de los siguientes parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, concentración de aceites y grasas y concentración de hidrocarburos.

Se tomará siempre un juego de muestras doble, corriente abajo y corriente arriba del supuesto foco de vertido. Los valores obtenidos aguas abajo se compararán con los valores del muestreo en el punto aguas arriba de las obras,

En todo caso, valgan como referencia los siguientes valores:

pH	De 6 a 9
Materiales en suspensión (mg/l)	Menor o igual a 25
Hidrocarburos	*

[ ] los productos de origen petrolero no podrán estar presentes en concentraciones que: formen una película visible en la superficie del agua o se depositen en capas en lechos de las corrientes de agua trasmitan al pescado un perceptible sabor a hidrocarburos o provoquen efectos nocivos en los peces [ ]

Medición y abono

El análisis físico-químico de las aguas contemplada en el presente Proyecto se medirá por unidad (Ud) realmente ejecutada, incluida la emisión de informe.

1.2.8. Medición de ruido (PG220O)

Definición

Durante la fase de construcción se garantizará que se cumple el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, las cuales deberán emitir en un intervalo entre 83-109 decibelios.

Para ello, se podrán llevar a cabo mediciones, siempre que se produzcan quejas por parte de los vecinos, si bien por las características de este proyecto este no parece probable.

Ejecución

Las mediciones se llevarán a cabo con un sonómetro digital CESVA SC-20 de la clase 1, sonómetro integrador de precisión. Se registrarán los valores del nivel sonoro equivalente de 1 minuto (Leq 1 min), los percentiles L90, L50, L10, el máximo registrado y el valor pico.

Se llevara a cabo una campaña de medición de ruido en caso de quejas, seleccionado para ello los puntos de mayor sensibilidad en función del estado de la obra, y siempre con los diferentes tajos funcionando de forma normal.

Medición y abono

La medición de ruido contemplada en el presente Proyecto se medirá por unidad (ud) realmente ejecutada. Incluida la redacción de informe.

1.2.9. Asistencia medioambiental

Definición

Durante los 10 meses que dura la fase de obras se contará con un técnico cualificado para la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, el seguimiento de los parámetros de control y la elaboración de los informes correspondientes.

Ejecución

Se considera adecuada y suficiente una media de una visita semanal, y una dedicación de un 20% de la jornada laborar para el técnico responsable de le ejecución del Programa de Vigilancia ambiental.

Estará en cualquier caso disponible para cualquier emergencia, acudiendo en ese caso a la zona de la obra, o a las reuniones que se le requieran.

Al finalizar cada mes se seguimiento, redactará un informe con todas las observaciones y conclusiones, que incluirá un anexo fotográfico.

Abono

El abono de la asistencia medioambiental contemplada en el presente Proyecto se incluye como una parte de los gastos de gestión directa.

1.2.10. Registro ambiental de obra para informar a la Administración Francesa

Definición

La empresa encargada de las obras llevará un registro en el que se indiquen las principales fases de la obra, los incidentes ocurridos y toda información relativa a un hecho que pueda afectar al medio ambiente.
Al término de sus trabajos, el declarante elaborará y enviará al *Service Gestion et Police de l'Eau, Direction dèpartementale des Territoires et de la Mer, Préfet del Pyrénées-Atlantiques* un acta de obra en la que describirá el desarrollo de los trabajos, todas las medidas que haya adoptado para respetar las prescripciones mencionadas, así como los efectos que ha identificado de su ordenación sobre el medio ambiente y sobre el flujo de las aguas.

Cuando los trabajos se realicen a lo largo de un período de más de seis meses, el declarante elaborará y remitirá al prefecto un informe de situación al final de los seis meses y, a continuación, cada tres meses.

Igualmente, se enviarán los resultados del seguimiento y del registro al finalizar las obras.

Abono

La confección del registro ambiental de obra, así como la remisión de los preceptivos informes, se consideran incluidas dentro de los gastos de gestión directa junto con la Asistencia Medioambiental.

ANEJO Nº 19. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 6.- CAPÍTULO DEL PRESUPUESTO

ÍNDICE

CUADRO DE MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD

14.01 INTEGRACIÓN AMBIENTAL

14.01.01 MEDIDAS CORRECTORAS

IA4N22 **m** *MALLA DE PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDA DE ESCOMBROS*

Sistema V DOBLE de red de seguridad para retención de cascote colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Incluida su retirada al finalizar los trabajos.

105.00

IA4N43 **m** *BARRERA HIDROFOBA DE RETENCIÓN DE HIDROCARBUROS*

Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras puras absorventes 100% polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas. En piezas de 500 cm y calibre 13 cm. Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior.Revestimiento resistente a los UV. Incluida su colocación, retirada, y gestión posterior en gestor autorizado.

90.00

IA4N44 **ud** *SEPARADOR DE HIDROCARBUROS CON DECANTADOR*

Suministro y colocación de sistema formado por un decantador y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios. El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación. Separador de hidrocarburos de clase 1-A, con certificado CE, homologación y registro de fabricante, totalmente terminado, inlcuida su retirada al finalizar las obras.

1.00

IA4N45 **m** *CUNETA DE RECOGIDA PERIMETRAL PARA ZONA AUXILIAR Y ACOPIOS*

Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 17 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:3 en el lado interior, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente.

84.00

IA4N46 **u** *PESCA CON REDES Y SUELTA*

Pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior traslado en tanques oxigenados, y suelta en una zona alejada de las obras.

2.00

14.01.02 RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN

IA7002 **m²** ***Superficie tratada con hidrosiembra***

Superficie tratada con hidrosiembra

327.00

IA8N08 **u** *SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT*

SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT

16.00

IA8N09 **u** *SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT*

SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT

16.00

IA8N0A **u** *SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT*

SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT

33.00

MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD

14.01.03 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

PG220N **u** *ENSAYO FÍSICO-QUIMICO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS*

Muestreo y análisis de las aguas del río Bidasoa, en cualquier ocasión en las que se detecte visualmente que pueda existir riesgo de que se estén alterando sus condiciones de calidad. Recogida de muestras por técnico competente, traslado a laboratorio acreditado, ensayo de los parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, concentración de aceites y grasas y concentración de hidrocarburos. Incluida la redacción de informe.

6.00

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	IA4N22	* m	Sistema V DOBLE de red de seguridad para retención de cascote colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Incluida su retirada al finalizar los trabajos.	VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	22.56€
0002	IA4N43	* m	Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras puras absorventes 100% polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas. En piezas de 500 cm y calibre 13 cm. Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior.Revestimiento resistente a los UV. Incluida su colocación, retirada, y gestión posterior en gestor autorizado.	DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	16.55€
0003	IA4N44	* ud	Suministro y colocación de sistema formado por un decantador y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios. El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación. Separador de hidrocarburos de clase 1-A, con certificado CE, homologación y registro de fabricante, totalmente terminado, inlcuida su retirada al finalizar las obras.	TRES MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	3,404.05€
0004	IA4N45	* m	Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 17 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:3 en el lado interior, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente.	CUARENTA Y OCHO EUROS	48.00€
0005	IA4N46	* u	Pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior traslado en tanques oxigenados, y suelta en una zona alejada de las obras.	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	242.10€
0006	IA7002	m²	Superficie tratada con hidrosiembra	CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	0.73€
0007	IA8N08	* u	SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT	DIECINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	19.18€
0008	IA8N09	* u	SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT	VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	29.61€
0009	IA8N0A	* u	SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT	DIECINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	19.18€

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0010	PG220N	* u	Muestreo y análisis de las aguas del río Bidasoa, en cualquier ocasión en las que se detecte visualmente que pueda existir riesgo de que se estén alterando sus condiciones de calidad. Recogida de muestras por técnico competente, traslado a laboratorio acreditado, ensayo de los parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, concentración de aceites y grasas y concentración de hidrocarburos. Incluida la redacción de informe.	TRESCIENTOS VEINTE EUROS	320.00€

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IA4N22		**m**	*MALLA DE PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDA DE ESCOMBROS*			
			Sistema V DOBLE de red de seguridad para retención de cascote colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Incluida su retirada al finalizar los trabajos.			
MO0121000	0.540	h	Oficial 1ª	15.45	8.34	
MO0140000	0.540	h	Peón	13.10	7.07	
MT28SM230	0.011	u	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 PP, dim 10x7 m, anudada, cuadrada	201.33	2.21	
MTS082000	0.024	ud	Pescante metálico tipo horca de 4,00 m	89.00	2.14	
MT0B2U002	0.076	kg	Ferralla elaborada en taller, con acero de barras corrugadas	0.89	0.07	
MT0B2U006	2.140	ud	Anclaje expansivo de 8x60 mm de acero galvanizado en caliente	0.64	1.37	
MT0B2U007	0.220	m	Cuerda de atado UNE-EN 1263-1 G de PP de alta tenacidad D=12 mm	0.28	0.06	
MT0B2U008	0.110	m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de PP de alta tenacidad, D=8 mm	0.17	0.02	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	21.30	1.28	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22.56**
IA4N43		**m**	*BARRERA HIDROFOBA DE RETENCIÓN DE HIDROCARBUROS*			
			Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras puras absorventes 100% polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas. En piezas de 500 cm y calibre 13 cm. Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior.Revestimiento resistente a los UV. Incluida su colocación, retirada, y gestión posterior en gestor autorizado.			
MO0140000	0.001	h	Peón	13.10	0.01	
MT28DS070	60.000	m	Barrera absorbente hidrocarburos hidrófoba	0.26	15.60	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	15.60	0.94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16.55**
IA4N44		**ud**	*SEPARADOR DE HIDROCARBUROS CON DECANTADOR*			
			Suministro y colocación de sistema formado por un decantador y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios. El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación. Separador de hidrocarburos de clase 1-A, con certificado CE, homologación y registro de fabricante, totalmente terminado, inlcuida su retirada al finalizar las obras.			
MO0140000	6.500	h	Peón	13.10	85.15	
MO0121000	3.500	h	Oficial 1ª	15.45	54.08	
MQ2100162	2.300	h	Retroexcavadora de tamaño grande con garra	52.98	121.85	
MQ0015045	0.240	h	Dumper 0,5 m³	22.04	5.29	
MT28SM270	1.000	ud	Separador de hidrocarburos de 2.000 litros, según descripción	1,990.00	1,990.00	
MT28SM280	1.000	ud	Decantador-tranquilizador de 1.000 litros, según descripción	955.00	955.00	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	3,211.40	192.68	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,404.05**
IA4N45		**m**	*CUNETA DE RECOGIDA PERIMETRAL PARA ZONA AUXILIAR Y ACOPIOS*			
			Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 17 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:3 en el lado interior, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente.			
MO0140000	0.400	h	Peón	13.10	5.24	
MO0121000	0.400	h	Oficial 1ª	15.45	6.18	
MTH040000	0.150	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, suministrado	49.58	7.44	
MT0A14200	0.025	kg	Alambre recocido d=1,3 mm	0.85	0.02	
MTP1UC030	0.010	kg	Puntas 20x100	7.00	0.07	
MT13EM020	0.150	m²	Tablero encofrar 26 mm 4 p	2.22	0.33	
MT0MPW002	1.200	l	Masilla monocomponente de poliuretano	20.22	24.26	
MQ08RB020	0.376	h	Bandeja vibrante de 300 kg	4.64	1.74	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	45.30	2.72	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**48.00**
IA4N46		**u**	*PESCA CON REDES Y SUELTA*			
			Pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior traslado en tanques oxigenados, y suelta en una zona alejada de las obras.			
MO0121000	8.000	h	Oficial 1ª	15.45	123.60	
MO0140000	8.000	h	Peón	13.10	104.80	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	228.40	13.70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**242.10**
IA7002		**m²**	***Superficie tratada con hidrosiembra***			
			Superficie tratada con hidrosiembra			
MO0121000	0.004	h	Oficial 1ª	15.45	0.06	
MO0150000	0.004	h	Peón especialista	13.41	0.05	
MO0160000	0.012	h	Peón jardinero	13.28	0.16	
MT011U000	0.006	m³	Agua	0.56	0.00	
MT34J0000	0.020	kg	Biactivador microbiano	6.00	0.12	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT3611000	0.010	kg	Estabilizador sintético de base acrílica	7.44	0.07	
MT3B60000	0.050	kg	Abo.min.lib.muy len.(15-8-11%+2MGO...	0.83	0.04	
MTR3PAN00	0.020	kg	Encojinamiento prot.para hidrosiembras	0.51	0.01	
MT4UJJ000	0.025	kg	Mezcla hidrosiembra de esp.herb.	3.38	0.08	
MQR71U001	0.004	h	Camión cisterna con impulsos para hidrosembra	25.90	0.10	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	0.70	0.04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.73**
IA8N08		**u**	***SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT***			
			SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT			
MO0121000	0.020	h	Oficial 1ª	15.45	0.31	
MO0160000	0.300	h	Peón jardinero	13.28	3.98	
MT41N0080	1.000	u	Arbusto CORNUS SANGUINEA 125-150 cm, CT	12.15	12.15	
MT011U000	0.020	m³	Agua	0.56	0.01	
MT28SD050	0.090	m²	Geotextil drenaje 320 g/m² UV	1.20	0.11	
MT28PW010	4.000	ud	Piqueta metál.sujec.redes y mallas	0.25	1.00	
MT3B6N010	0.085	kg	Abono mineral de mineralización muy lento	0.75	0.06	
MQ1502E00	0.015	h	Camión cisterna de 8.000 l	31.50	0.47	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	18.10	1.09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.18**
IA8N09		**u**	***SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT***			
			SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT			
MO0160000	0.300	h	Peón jardinero	13.28	3.98	
MO0121000	0.020	h	Oficial 1ª	15.45	0.31	
MT41N0090	1.000	u	Árbol FRAXINUS EXCELSIOR calibre 12-14 cm, CT	22.00	22.00	
MT011U000	0.020	m³	Agua	0.56	0.01	
MT28SD050	0.090	m²	Geotextil drenaje 320 g/m² UV	1.20	0.11	
MT28PW010	4.000	ud	Piqueta metál.sujec.redes y mallas	0.25	1.00	
MT3B6N010	0.085	kg	Abono mineral de mineralización muy lento	0.75	0.06	
MQ1502E00	0.015	h	Camión cisterna de 8.000 l	31.50	0.47	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	27.90	1.67	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29.61**
IA8N0A		**u**	***SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT***			
			SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT			
MO0121000	0.020	h	Oficial 1ª	15.45	0.31	
MO0160000	0.300	h	Peón jardinero	13.28	3.98	
MT41N00A0	1.000	u	Arbusto TAMARIX GALLICA 125-150 cm, CT	12.15	12.15	
MT011U000	0.020	m³	Agua	0.56	0.01	
MT28SD050	0.090	m²	Geotextil drenaje 320 g/m² UV	1.20	0.11	
MT28PW010	4.000	ud	Piqueta metál.sujec.redes y mallas	0.25	1.00	
MT3B6N010	0.085	kg	Abono mineral de mineralización muy lento	0.75	0.06	
MQ1502E00	0.015	h	Camión cisterna de 8.000 l	31.50	0.47	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	18.10	1.09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.18**

PRESUPUESTO

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.01	**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**				
14.01.01	**MEDIDAS CORRECTORAS**				
IA4N22	**m**	*MALLA DE PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDA DE ESCOMBROS*	105.00	22.56	2,368.80
IA4N43	**m**	*BARRERA HIDROFOBA DE RETENCIÓN DE HIDROCARBUROS*	90.00	16.55	1,489.50
IA4N44	**ud**	*SEPARADOR DE HIDROCARBUROS CON DECANTADOR*	1.00	3,404.05	3,404.05
IA4N45	**m**	*CUNETA DE RECOGIDA PERIMETRAL PARA ZONA AUXILIAR Y ACOPIOS*	84.00	48.00	4,032.00
IA4N46	**u**	*PESCA CON REDES Y SUELTA*	2.00	242.10	484.20
		TOTAL 14.01.01			**11,778.55**
14.01.02	**RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN**				
IA7002	**m²**	***Superficie tratada con hidrosiembra***	327.00	0.73	238.71
IA8N08	**u**	*SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT*	16.00	19.18	306.88
IA8N09	**u**	*SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT*	16.00	29.61	473.76
IA8N0A	**u**	*SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT*	33.00	19.18	632.94
		TOTAL 14.01.02			**1,652.29**
14.01.03	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**				
PG220N	**u**	*ENSAYO FÍSICO-QUIMICO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS*	6.00	320.00	1,920.00
		TOTAL 14.01.03			**1,920.00**
		TOTAL 14.01			**15,350.84**
		TOTAL			**15,350.84**

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 19. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

ANEXO 7.- DOCUMENTOS DE APROBACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO Y LAS OBRAS POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA EN 2019:

- **COPIA DE ENTRADA DEL EXPEDIENTE EN LA SNCF PARA SU TRAMITACIÓN AMBIENTAL**
- **DOCUMENTOS AMBIENTALES TRAMITADOS EN FRANCIA**
- **RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN FRANCESA, TANTO DEL PROYECTO COMO DE LAS OBRAS**

**COPIA DE ENTRADA DEL EXPEDIENTE EN LA SNCF
PARA SU TRAMITACIÓN AMBIENTAL**

Guillermo Hernández Fernández

De: Mª Elena Trujillo Llorente <metrujillo@adif.es>
Enviado el: jueves, 27 de diciembre de 2018 10:04
Para: 'FERRATON Eric (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH)'; lesteras@adif.es; mzelaia@adif.es; ghf@fhecor.es; mafgranados@adif.es; 'Alberto Martin Galán'; malonsofernandez@adif.es; imeana@adif.es
CC: 'ORSINI Amandine (SNCF RESEAU / SIEGE SNCF RESEAU / DT NA DEVELPT D & APPUI)'; 'POUBLAN Alain (SNCF RESEAU / INFRAPOLE AQUITAINE / UP3 VOIE S-A SIEGE)'; 'RENOTTE Carole (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH)'; 'CAZAUX Nathalie (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH)'; joangomez@adif.es; 'Pascual Gonzalez Abad'
Asunto: 181227_CR réunion 28112018 - SNCFADIF - BIDASSOA

Bonjour Eric,

Après la réunion du 28 Novembre à Irun, tel que convenu, vous pouvez télécharger sur le lien suivant les documents concernant le projet du Pont International sur le Bidasoa :

- Plans et métrés actualisés avec les modifications proposées par la SNCF (en principe, et d'après ce que nous avons accordé lors de la réunion, ce serait tout ce dont vous avez besoin pour réaliser les démarches environnementales et avoir un avis favorable au projet)

- Photos de la visite que nous avons réalisé aux zones inondables après la réunion

Nous sommes à votre entière disposition pour toute Information supplèmentaire.

Merci d'avance,
Bien cordialement

Elena Trujillo

Buenos días Eric,

Después de la reunión mantenida el 28 de Noviembre en Irún y como acordamos, en el siguiente enlace se facilita la siguiente documentación relativa al proyecto del Puente Internacional de Bidasoa:

-Planos y documento de mediciones, actualizados con los cambios propuestos por SNCF. (En principio, y según nos indicasteis en la reunión, es lo que se necesitaba para realizar el trámite ambiental y tener el visto bueno al proyecto)
-Fotos del día de la reunión de la zona inundable.

Si hace falta cualquier cosa adicional estamos a vuestra disposición.

Gracias,

Un saludo

Elena Trujillo

Hola:

Te comentamos que Maria Elena Trujillo Llorente compartió **PUENTE INTERNACIONAL BIDASOA** contigo.
¡Échale un vistazo!

¡Saludos!

--
OAN Adif - Almacenamiento en la nube
http://oan.adif.es

De: FERRATON Eric (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH) [mailto:eric.ferraton@reseau.sncf.fr]
Enviado el: viernes, 14 de diciembre de 2018 10:35
Para: lesteras@adif.es; metrujillo@adif.es; mzelaia@adif.es; ghf@fhecor.es; mafgranados@adif.es; Alberto Martin Galán; malonsofernandez@adif.es
CC: ORSINI Amandine (SNCF RESEAU / SIEGE SNCF RESEAU / DT NA DEVELPT D & APPUI); POUBLAN Alain (SNCF RESEAU / INFRAPOLE AQUITAINE / UP3 VOIE S-A SIEGE); RENOTTE Carole (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH); CAZAUX Nathalie (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH)
Asunto: CR réunion 28112018 - SNCFADIF - BIDASSOA

Buenos días,

Aqui estan los minutos de nuestro ultimo encuentro.

No dude en contactar con nosotros si desea mas informacion.

Atentamente,

Bonjour,

Je vous prie de trouver ci-joint le compte rendu de notre rencontre du 28/11 dernier en version française et espagnol.

A votre disposition pour toutes remarques

1

Bien cordialement,

ERIC FERRATON
Responsable Emergences et Maîtrise d'Ouvrage OA/OT/OH

SNCF RESEAU
AXE PARIS LGV BORDEAUX HENDAYE - ZONE DE PRODUCTION ATLANTIQUE

17 rue Cabanac
33800 Bordeaux Cédex
TEL. : +33 (0)5 24 73 88 93 - MOBILE : +33 (0)6 77 09 13 50
eric.ferraton@reseau.sncf.fr

Qu'est-ce qu'un AXE ? : https://sncf.destination-nouvelr.fr/learning/20

Ce message et toutes les pièces jointes sont établis à l'intention exclusive de ses destinataires et sont confidentiels. L'intégrité de ce message n'étant pas assurée sur Internet, la SNCF ne peut être tenue responsable des altérations qui pourraient se produire sur son contenu. Toute publication, utilisation, reproduction, ou diffusion, même partielle, non autorisée préalablement par la SNCF, est strictement interdite. Si vous n'êtes pas le destinataire de ce message, merci d'en avertir immédiatement l'expéditeur et de le détruire.

This message and any attachments are intended solely for the addressees and are confidential. SNCF may not be held responsible for their contents whose accuracy and completeness cannot be guaranteed over the Internet. Unauthorized use, disclosure, distribution, copying, or any part thereof is strictly prohibited. If you are not the intended recipient of this message, please notify the sender immediately and delete it.

2

DOCUMENTOS AMBIENTALES TRAMITADOS EN FRANCIA

Reparación del puente ferroviario internacional sobre el Bidasoa

COMUNICACIÓN DEL EXPEDIENTE LEY DE AGUAS Y ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS NATURA 2000

ARTELIA Sud-Ouest
Agencia de Pau
Hélioparc
2 Avenue Pierre Angot
64053 PAU CEDEX 9
Tfno.:+33 (0)5 59 84 23 50
Fax: +33 (0)5 59 84 30 24

SNCF RÉSEAU

FECHA: ENERO 2020 **REF: 4 36 2284**

ARTELIA, Passion et Solution

ÍNDICE

1. PREÁMBULO 1
2. PRESENTACIÓN DE LA SOLICITUD 2
   - 2.1. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE DIRECCIÓN 2
   - 2.2. OBJETO DE LA SOLICITUD 2
3. MARCO NORMATIVO 3
   - 3.1. AUTORIZACIONES EXISTENTES (EXPEDIENTE LEY DE AGUAS DE FEBRERO DE 2014) Y SECCIONES CONCERNIDAS POR LAS OBRAS DEL PILAR 3 3
   - 3.2. PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN 4
   - 3.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS NATURA 2000 5
4. NATURALEZA, CONSISTENCIA Y DESTINO DE LA OPERACIÓN 6
5. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN INICIAL (EN BASE A LA EVALUACIÓN INICIAL DE 2014) 11
6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS A RAÍZ DE LAS OBRAS 15
   - 6.1. EN FASE DE OBRAS 15
     - 6.1.1. Flujos superficiales 15
     - 6.1.2. Calidad de las aguas superficiales 19
     - 6.1.3. Ecosistemas terrestres y acuáticos 20
     - 6.1.4. Usos del agua 21
   - 6.2. EN FASE DE PROYECTO 21
     - 6.2.1. Flujos superficiales 21
       - 6.2.1.1. EL EVENTO N° 2 "QREF": EVENTO FLUVIAL CENTENARIO 21
       - 6.2.1.2 EVENTO N°3 "QMAR": EVENTO MARÍTIMO CENTENARIO 25
       - 6.2.1.3. CONCLUSIONES DE LAS INCIDENCIAS HIDRÁULICAS 29
     - 6.2.2. Calidad de las aguas superficiales 29
     - 6.2.3. Ecosistemas terrestres y acuáticos 29
     - 6.2.4. Usos del agua 29
7. INCIDENCIAS NATURA 2000 EN EL ESTUARIO DEL BIDASOA Y BAHÍA DE FUENTERRABÍA (FR 7212013). 30
   - 7.1.1. Sitios Natura 2000 reincluidos en el Informe de Ley de aguas existente (64-2014-00026) 30
   - 7.1.2. Síntesis de las incidencias en los sitios incluidos en Natura 2000 32
8. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS PLANES Y PROGRAMAS 34
   - 8.1. DIRECTIVA MARCO SOBRE EL AGUA 34
   - 8.2. SDAGE ADOUR-GARONA 34
     - 8.2.1. Presentación del SDAGE 34
     - 8.2.2. Compatibilidad con el SDAGE 35
   - 8.3. SAGE COSTAS VASCAS [*ESQUEMA DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA*] 38
9. MEDIOS DE VIGILANCIA E INTERVENCIÓN 39
   - 9.1. EN LA FASE DE LAS OBRAS 39
     - 9.1.1. Vigilancia de la obra 39
       - 9.1.1.1. VIGILANCIA GENERAL DE LA OBRA 39
       - 9.1.1.2. VIGILANCIA EN CASO DE CRECIDA 39
     - 9.1.2. Plan de alerta en caso de contaminación 40
     - 9.1.3. Prevención de los usuarios 40
     - 9.1.4. Gestión en caso de crecida 40

9.2. EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN 41

ANNEXE 1 Detalle de las obras 42

FIGURAS

FIG. 1. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS ADICIONALES 2
FIG. 2. PILAR P3: SITUACIÓN ACTUAL 7
FIG. 3. PILAR P3: COLOCACIÓN DE UN RECINTO DE SACOS DE ARENA 8
FIG. 4. PILAR P3: HORMIGONADO 9
FIG. 5. PILAR P3: COLOCACIÓN DE ENROCADO 10
FIG. 6. RECORDATORIO DEL NIVEL DE RETOS EN LA ZONA ESTUDIADA (FUENTE: ARTELIA, 2014) 14
FIG. 7. IMPACTOS SOBRE LOS NIVELES DE AGUA PARA UNA CRECIDA DE PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS 18
FIG. 8. PERÍODO FAVORABLE PARA LAS OBRAS RESPECTO A LAS CRECIDAS DEL BIDASOA 19
FIG. 9. IMPACTOS DE LAS OBRAS EN LOS NIVELES DE AGUA, EVENTO FLUVIAL CENTENARIO 24
FIG. 10. IMPACTOS DE LAS OBRAS EN LOS NIVELES DE AGUA, EVENTO MARÍTIMO CENTENARIO 28
FIG. 11. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS NATURA 2000 31

1. PREÁMBULO

SNCF RESEAU, administrador de las infraestructuras ferroviarias en Francia, y ADIF administrador de las infraestructuras ferroviarias en España tienen previsto realizar obras de reparación en el puente ferroviario internacional de la línea Burdeos-Irún. Este puente que cruza el río Bidasoa a lo largo de la frontera franco-española presenta desde hace varios años distintos deterioros.

Por lo tanto, ha sido depositado un expediente de declaración de ley de aguas en el Servicio de Gestión de la Policía del Agua el 04/02/2014 (expediente registrado con la referencia 64-2014-00026).

Las obras previstas en 2014 tenían por objeto:

- Reparar la base del pilar 2 y protegerlo contra nuevas socavaciones,
- Ahuecar parte de la bóveda de hormigón n° 3 y proyectar nuevas capas de hormigón,
- Reparar los paramentos de mampostería de todas las bóvedas.

Sin embargo, estas obras aún no se han llevado a cabo. A raíz de una visita técnica reciente, se pudo comprobar que es necesario un refuerzo adicional debido a una nueva socavación observada en el pilar 3, que no entraba en el ámbito de las obras de refuerzo inicialmente declaradas.

En aplicación del artículo R. 214-40 del código de medio ambiente, "cualquier modificación realizada en las obras, instalaciones, a su modo de uso, a la realización de obras o a la ordenación resultante, al ejercicio de las actividades o en sus inmediaciones y que conduzca a un cambio significativo en los elementos del expediente de declaración inicial debe señalarse antes de comunicarla al Prefecto, quien puede requerir una nueva declaración".

SNCF RESEAU se ha puesto en contacto con los servicios del Estado para examinar las modificaciones esperadas tras las obras relativas al refuerzo del pilar 3. Ha sido decidido el depósito de una "Comunicación" previa a la realización de nuevas obras. Ésta es el objeto de este expediente.

2. PRESENTACIÓN DE LA SOLICITUD

2.1. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE DIRECCIÓN

Direction Territoriale Nouvelle Aquitaine

Immeuble Le Spinnaker

17 rue Cabanac

CS61926

33081 Bordeaux Cedex

2.2. OBJETO DE LA SOLICITUD

La solicitud tiene por objeto el refuerzo adicional necesario debido a una nueva socavación observada en el pilar 3, que no entraba en el ámbito de las obras de refuerzo inicialmente declaradas.

Las obras inicialmente planeadas consistían en reparar la socavación del muelle P2 (verde), las obras de mampostería en el arco n° 3 (violeta) y trabajos específicos en las otras bóvedas.

Las nuevas obras aparecen enmarcadas en rojo en la siguiente figura.

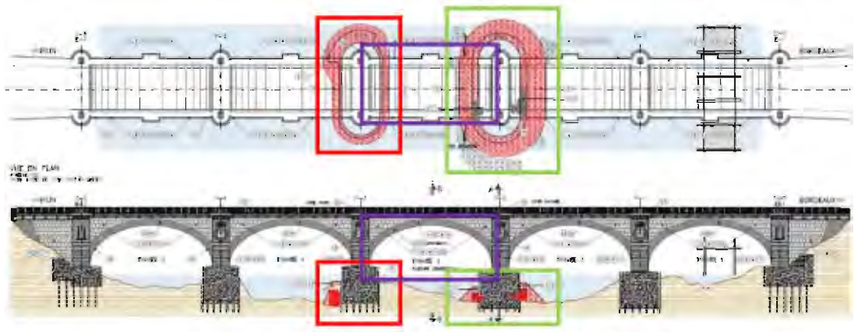


Fig. 1. **Localización de las obras adicionales**

3. Marco normativo

3.1. Autorizaciones existentes (Expediente Ley de Aguas de febrero de 2014) y secciones concernidas por las obras del pilar 3

Las obras iniciales han sido objeto de un Expediente Ley de Aguas y de un aviso de impactos NATURA 2000.

Este expediente fue depositado en el Servicio Administración de la Policía de Aguas el 04/02/2014 (expediente registrado bajo la referencia 64-2014-00026).

En el siguiente cuadro aparecen las secciones validadas anteriormente y el impacto de las nuevas obras en el procedimiento.

Secciones concernidas	Inicial		Comunicación	
	Procedimiento	Comentarios		
Titulo III – Impactos en el medio acuático o en la seguridad pública				
3.1.1.0. Instalaciones, obras, terraplenes y picos, en el lecho menor de un curso de agua constituyendo: 1° Un obstáculo para el flujo de las crecidas (A) 2° Un obstáculo para la continuidad ecológica: a) Resultando en una diferencia de nivel mayor o igual a 50 cm, para el caudal anual promedio de la línea de agua entre la parte aguas arriba y aguas abajo de la estructura o instalación (Autorización); b) Resultando en una diferencia de nivel mayor a 20 cm pero menor a 50 cm para el caudal promedio anual de la línea de agua entre la parte aguas arriba y aguas abajo de la estructura o la instalación (Declaración)	No contemplada	Las obras son provisionales. El refuerzo del pilar n°2 mediante enrocado no constituye un obstáculo para el flujo de las crecidas. Los enrocados del pilar n°2 no constituyen un obstáculo para la continuidad ecológica.	No contemplada	Las obras son provisionales. El refuerzo de los pilares n°2 y 3 mediante enrocado no constituye un obstáculo para el flujo de las crecidas. Los enrocados de los pilares no constituyen un obstáculo para la continuidad ecológica.

En el sentido de la presente partida, la continuidad ecológica de los cursos de agua se define por el libre movimiento de especies biológicas y por el buen flujo del transporte natural de sedimentos.				
3.1.2.0. Instalaciones, obras, trabajos o actividades que conducen a modificar el perfil longitudinal o el perfil transversal del lecho menor de un curso de agua, excluyendo los mencionados en la sección 3.1.4.0, o que conducen al desvío de un curso de agua: 1° En una longitud de curso de agua mayor o igual a 100 m (Autorización); 2° En una longitud de curso de agua menor a 100 m (Declaración). **El lecho menor de un curso de agua es la zona cubierta por el agua que fluye cauce lleno antes del desbordamiento.**	**Declaración**	**El perfil transversal del Bidasoa se modifica mediante la colocación de un enrocado alrededor del pilar n° 2. El enrocado mide menos de 100 metros de largo.**	**Declaración**	**El perfil transversal del Bidassoa se modifica mediante la colocación de un enrocado alrededor de los pilares n° 2 y 3. El enrocado mide menos de 100 metros de largo.**
4.1.2.0. Obras de ordenación portuaria y otras obras realizadas en contacto con el medio marino y que tengan un impacto directo en este medio: 1° Por un importe superior o igual a 1.900.000 euros (**Autorización**); 2° Por un importe superior o igual a 160.000 euros pero inferior a 1.900.000 euros (**Declaración**).	**Declaración**	**Las obras se valoran en aproximadamente 1 M€ IVA incluido.**	**Declaración**	**Las obras se valoran en aproximadamente 1,5 M€ IVA incluido.**

Por lo tanto, el proyecto está sujeto a **DECLARACIÓN** según los artículos R. 214-1 y siguientes del código ambiental.

Las nuevas obras **no tienen incidencia en el tipo de procedimiento**.

3.2. Procedimiento de comunicación

SNCF RESEAU ha contactado con los servicios del Estado para presentar la naturaleza de las obras adicionales necesarias para el refuerzo del pilar 3. Fue decidido depositar una "comunicación" previamente a la realización de las nuevas obras.

3.3. Evaluación de los impactos Natura 2000

El proyecto inicial (2014) para reparar el puente ferroviario sobre el Bidasoa también fue sometido a la evaluación de impacto Natura 2000 en aplicación de los artículos L. 414-1 y siguientes del código ambiental. Los sitios Natura 2000 franceses afectados por este expediente son el SIC "Bahía de Chingoudy" (FR7200774) y el SPA "Estuario del Bidasoa y bahía de Chingoudy" (FR7212013).

Se lleva a cabo una actualización de esta evaluación, vinculada a las obras de renovación en el pilar P3, en el marco de esta "comunicación".

4. Naturaleza, consistencia y destino de la operación

Las obras de reparación consisten en colocar un enrocado en torno al pilar P3 para consolidarlo y detener la socavación alrededor de la estructura a este nivel.

La naturaleza de las obras está detallada en el **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

La instalación de enrocado se realiza en cuatro etapas sucesivas:

- Construcción de un recinto en bolsas de arena alrededor del pilar para confinar el sector y evitar la entrada de agua durante el hormigonado,
- Bombeo de agua y extracción de limos y materiales sueltos,
- Hormigonado de la parte socavada,
- Colocación de sacos de arena e instalación de una capa de roca.

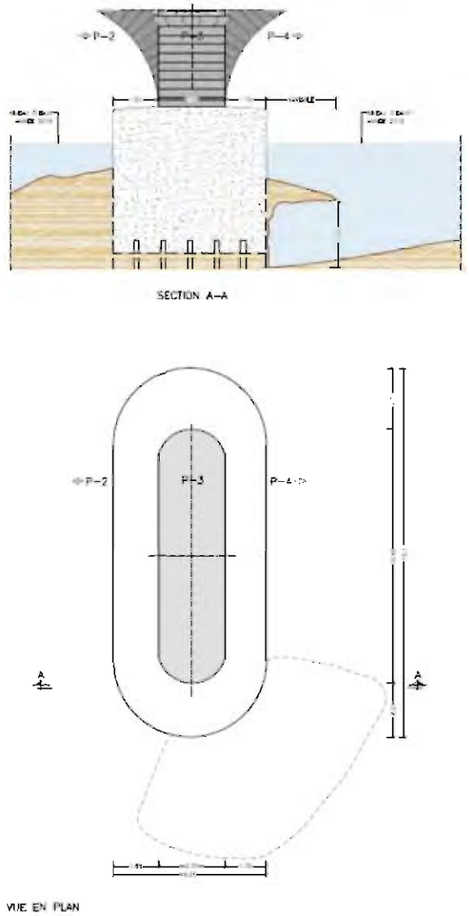


Fig. 2. **Pilar P3: situación actual**

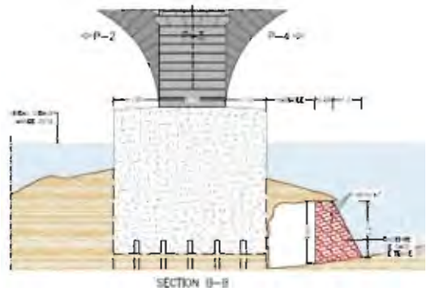


Fig. 3. **Pilar P3: colocación de un recinto de sacos de arena**

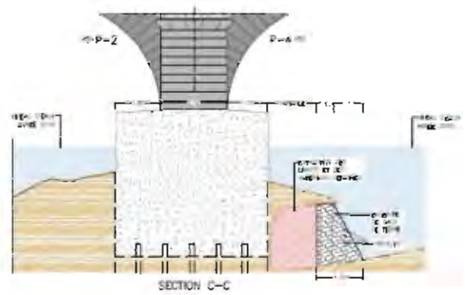


Fig. 4. **Pilar P3: hormigonado**

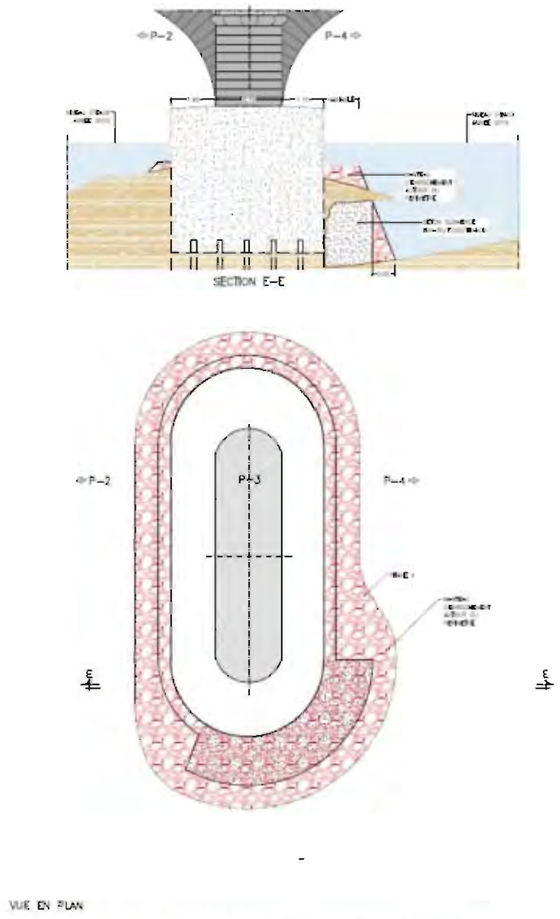


Fig. 5. **Pilar P3: colocación de enrocado**

La preparación de la obra será realizada mediante dos barcazas: una que servirá como base de la obra para acceder a los pilares y bóvedas y para llevar a cabo el trabajo, la segunda para llevar a cabo los traslados entre las orillas y la obra.

5. Análisis de la evaluación inicial (en base a la evaluación inicial de 2014)

En 2014 se realizó una evaluación inicial como parte de la finalización del expediente de declaración de la Ley de Aguas. En esta ocasión, se realizó una caracterización del medio ambiente, así como la evaluación de las diversas limitaciones relacionadas con el agua y el medio ambiente acuático.

Esta evaluación inicial se presenta en el capítulo 4 del expediente de declaración presentado en 2014.

Los diferentes temas abordados están listados a continuación:

- Climatología,
- Contexto geológico,
- Contexto hidrogeológico,
- Hidrografía y características hidrológicas,
- Calidad de las aguas,
- Retos biológicos del sector,
- Uso del agua

El Bidasoa (en euskera y español, en francés Bidassoa) es un río costero, que marca durante diez kilómetros la frontera entre Francia y España. El Bidasoa nace en Erratzu a unos 1.418 mNGF en las montañas de Navarra, de la unión entre los arroyos Izpegi e Iztauz (en la vertiente sur del puerto de Otxondo). Fluye hacia el sur bajo el nombre de Baztán hasta la ciudad de Oronoz-Mugairi donde, cargada de agua proveniente del puerto de Velate, recibe el nombre de Bidasoa.

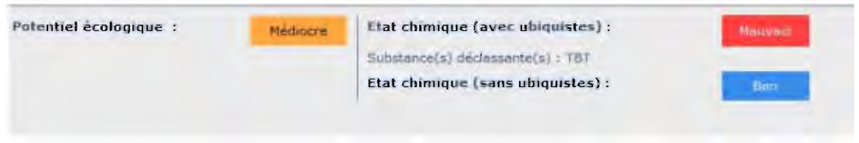
Su curso es navarro hasta Endarlatza. A partir de ahí, sobre la decena de kilómetros que quedan hasta su desembocadura, el Bidasoa hace las veces de frontera entre Francia y España (Pirineos Atlánticos y Guipúzcoa).

Desemboca, después de un recorrido total de 74 km, en el Golfo de Vizcaya, cerca del Cabo Higuer y, más precisamente, en la bahía de Chingoudy entre Hendaya y Fuenterrabía.

El puente-ferrocarril cruza el Bidasoa aguas arriba de su salida en la bahía de Chingoudy.

Los datos sobre el cuerpo de agua transitorio que es "El estuario del Bidasoa" (FRFT08) se han actualizado para el presente "Llevar a conocimiento". Sin embargo, la evaluación del cuerpo de agua realizada como parte del SDAGE 2015 presentó similitudes en los resultados, en particular en el mal estado químico evaluado en ese momento.

Este cuerpo de agua presenta, actualmente, un potencial ecológico deficiente y un mal estado químico con especies ubiquitarias: TBT pero un buen estado químico sin especies ubiquitarias.



Evaluaciones del cuerpo de agua (SDAGE 2016-2021 basado en datos de 2009 - 2013) ponen de relieve:

- Un mal estado en contaminantes químicos: excede el promedio de la concentración anual de tributilestaño (usado en muchas aplicaciones industriales, especialmente en pinturas antiincrustantes; ahora está prohibido su uso en pinturas antiincrustantes de todos los barcos franceses),
- Un mal estado por la contaminación industrial.

Estos datos están parcialmente respaldados por los resultados del monitoreo realizado por IFREMER en el marco del programa de monitoreo de la DCE 2000/60/CE (disponible en el Atlas IFREMER DCE):

Las principales presiones sobre el cuerpo de agua transitorio están relacionadas con alteraciones hidromorfológicas y regulaciones de flujo (planificación del uso del suelo,protección, tierra recuperada del mar, aprovechamiento y uso).

El sector estudiado abarca el sector urbano de las aglomeraciones de Hendaya e Irún en ambos márgenes Por lo tanto, este sector presenta grandes desafíos, particularmente en términos de vivienda y actividades económicas.

En general, los márgenes del Bidasoa aguas arriba y aguas abajo del puente ferroviario presentan un aspecto altamente degradado vinculado a las fuertes presiones antrópicas en el lugar: la artificialización de los márgenes que favoreció el desarrollo de especies invasoras y la introducción de especies no nativas / ornamentales provenientes de jardines vecinos. Estos entornos tienen muy poco o ningún valor ecológico y, por lo tanto, no son un problema real.

Los principales problemas identificados en el lugar radican en la protección y preservación de peces y especies migratorias. Los islotes con vegetación aguas arriba del puente ferroviario presentan un verdadero reto ecológico. Sin embargo, se encuentran a más de 150 metros del proyecto. Los principales retos son esencialmente los humedales y las áreas favorables para la avifauna. A continuación se muestra un mapa que ilustra la ubicación de los problemas de flora y fauna establecidos en 2014.

Fig. 6. **Recordatorio del nivel de retos en la zona estudiada (fuente: ARTELIA, 2014)**

6. Evaluación de impactos y medidas a raíz de las obras

Para evaluar el impacto de las nuevas obras, se integraron nuevos levantamientos batimétricos llevados a cabo el 09/09/2016 por CASAGEC en el modelo de flujo.

Se hizo una definición concertada de las obras entre ADIF y la SNCF réseau. Se han llevado a cabo varios proyectos de ordenación para lograr un proyecto con un impacto mínimo.

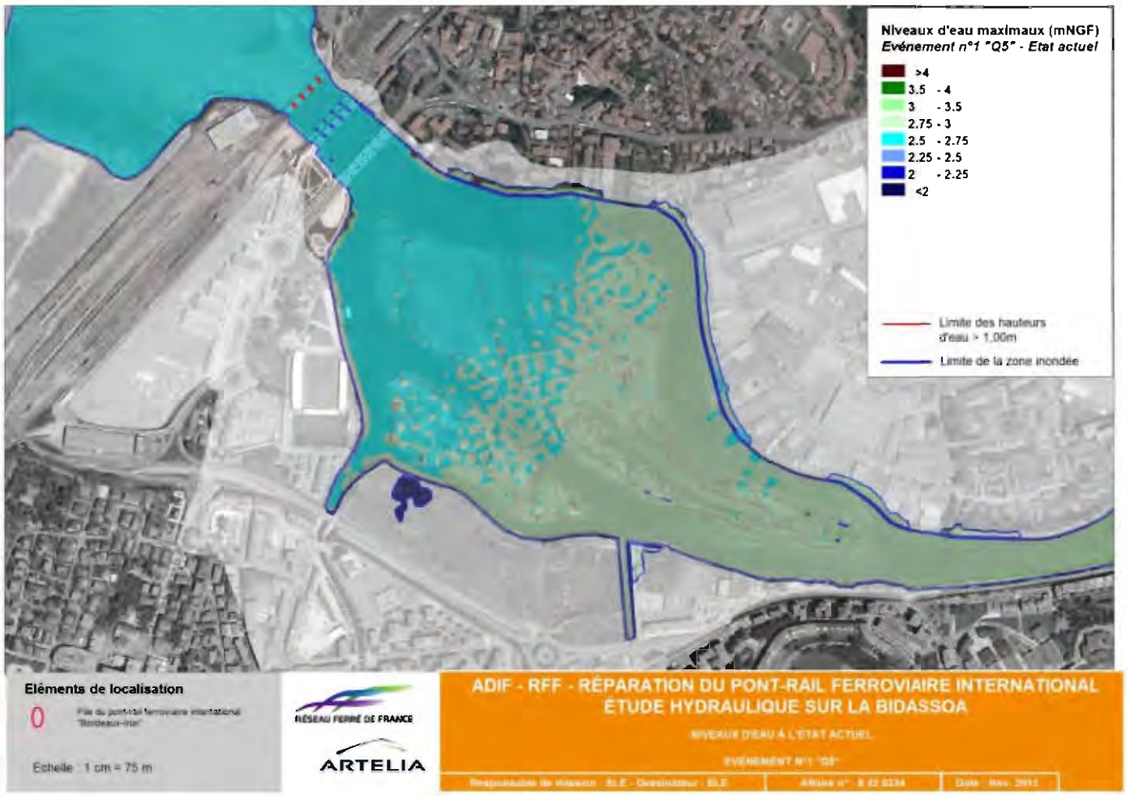
6.1. En fase de obras

6.1.1. Flujos superficiales

Los impactos en los flujos superficiales provienen, durante el trabajo de reparación de la socavación en los pilares P2 y P3, de la instalación de un recinto de bolsas de arena que rodean el área a reparar. Estos son impactos directos y temporales.

☞ Funcionamiento hidrodinámico en la evaluacion inicial en el lugar para el evento n°1 "Q5" (sobre la base de la evaluación inicial de 2014)

Para esta crecida relativamente frecuente, los flujos en el área de las obras se caracterizan por una concentración de flujos en el lecho menor: no se ha observado un desbordamiento a gran escala en el lecho principal, ya sea en la margen izquierda o en la margen derecha. Los niveles de agua se encuentran en 2,67 mNGF aguas arriba de los puentes internacionales. Aguas abajo del puente ferroviario, el nivel del agua no supera los 2,51 mNGF. Esta diferencia se explica por la pérdida de carga (casi 16 cm para este evento) debido al estrechamiento de la sección de flujo en los puentes.



- Incidencias hidráulicas para el evento n°1 "Q5"

Para una crecida de periodo de retorno inferior o igual a 5 años, la incidencia hidráulica es una elevación de alrededor de 1 a 3 cm localizada hasta 90 metros aguas arriba del puente ferroviario.

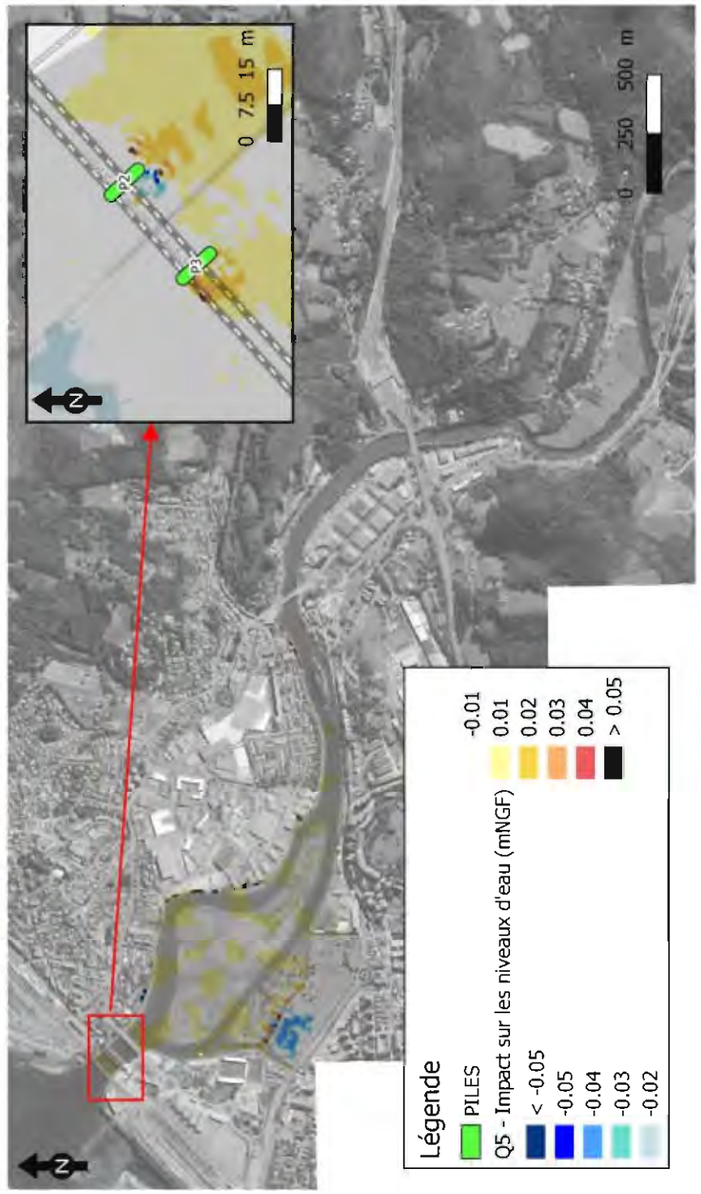


Fig. 7. **Impactos sobre los niveles de agua para una crecida de periodo de retorno de 5 años**

La incidencia hidráulica en la fase de obras permite respetar las limitaciones hidráulicas fijadas para las crecidas de periodos de retorno inferiores o iguales a 5 años.

- Medidas de prevención: periodo más favorable para las obras

Según la crónica de caudales mensuales disponible en la estación de Endarlatza para el Centro de Estudio Hidrográfico de CEDEX (CEH-CEDEX), y los caudales mensuales de 2008 y 2009 proporcionados por la oficina técnica CASAGEC Ingénierie, resulta que el período más propicio para las obras se extiende desde **julio a septiembre**, aunque no se puede descartar que se produzca una fuerte crecida durante este período y que es absolutamente necesario informarse en tiempo real durante los trabajos para no dejarse sorprender por la subida de las aguas. Por ejemplo, la crecida de 1977 (caudal máximo estimado en 678 m³/s) tuvo lugar el 31 de julio, es decir, en pleno período estival.

Fig. 8. **Período favorable para las obras respecto a las crecidas del Bidasoa**

Por otra parte, en el momento de elegir la empresa que realizará los trabajos, la Entidad contratante se asegurará de que la misma sea capaz de intervenir rápidamente tanto de día como de noche, a fin de garantizar la retirada de las instalaciones de la obra en caso de crecida consecutiva a una tormenta o a un fenómeno lluvioso de gran magnitud.

6.1.2. Calidad de las aguas superficiales

Los impactos sobre la calidad de las aguas superficiales en la fase de obras se conservan idénticos a los del informe presentado en el Servicio de Gestión de la Policía de Agua Francesa el 04/02/2014 (informe registrado con la referencia 64-2014-00026) en el párrafo 4.2.1.2. Incidencias en la calidad de las aguas superficiales y medidas.

Los impactos y medidas se recapitulan a continuación:

- Producción de desechos procedentes del decapado de las bóvedas (residuos, polvo): **impacto provisional**
- Se instalarán redes de protección debajo de la zona de trabajos
- Producción de MES (Materiales en Suspensión): **impacto provisional**
- Se colocará un recinto de sacos de arena en la zona de trabajos durante la fase de obra.
- Contaminación accidental de las aguas por fuga de hidrocarburos o productos químicos (resina epoxy).
- Los eventuales materiales peligrosos o contaminantes serán almacenados en cantidad mínima en un área fuera del agua y serán asociados a una capacidad de retención estanca adaptada,
- Desde un punto de vista cualitativo, se tratará de evitar esencialmente:
  - almacenar materiales a proximidad del curso de agua;
  - estacionar maquinaria de obra a proximidad inmediata del curso de agua.

- Se implementarán medios de protección a fin de limitar la degradación del medio acuático generada por la circulación durante la obra.
- Las instalaciones de obra estarán conectadas a las redes de aguas residuales y agua potable a partir del comienzo de la obra.
- El llenado de los tanques y depósitos se realizará en un área estanca, con recuperación (presencia de un desarenador-separador de aceite) y tratamiento de las salpicaduras en un centro externo autorizado.
- Los residuos serán recogidos, seleccionados, almacenados en áreas estancas y luego evacuados hacia los centros de tratamiento especificos con seguimiento de su eliminación (Albarán de Seguimiento de Residuos).
- En el sitio habrá kits anticontaminación.
- Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos presentes en el sitio estarán disponibles de forma permanente y también se implementarán procedimientos de gestión en caso de accidente.
- En caso de accidente (fuga de hidrocarburos), se prevé el confinamiento de la zona de los trabajos mediante la instalación de una barrera de trabajos marítima (BTM). La barrera es flexible y está destinada a retener los elementos arrastrados durante los trabajos marítimos o en el río. Su constitución (sucesión de cilindros de espuma flexible de células cerradas) le confiere una gran flexibilidad permitiéndole adaptarse a la morfología del curso de agua.

6.1.3. Ecosistemas terrestres y acuáticos

Los impactos en los ecosistemas terrestres y acuáticos en la fase de obras se conservan idénticos a los del informe presentado en el Servicio de Gestión de la Policía del Agua el 04/02/2014 (informe registrado con la referencia 64-2014-00026) en el párrafo 4.2.1.3. Incidencias en los ecosistemas terrestres y acuáticos y medidas.

Los impactos y medidas se recapitulan a continuación:

- Zonas de inventario y protección
- Los impactos de las obras en los sitios incluidos en la red Natura 2000 "Bahía de Chingoudy" (FR7200774) y "Estuario del Bidasoa y Bahía de Chingoudy» (FR7212013) se presentan en el capítulo 7 – IMPACTOS NATURA 2000 EN EL ESTUARIO DEL BIDASOA Y BAHÍA DE FUENTERRABÍA (FR 7212013 Evaluación de los impactos en los sitios Natura 2000).
- Hábitats naturales, fauna y flora
- Impactos en la avifauna y medidas

Las principales zonas sensibles favorables a la avifauna se sitúan a varios cientos de metros aguas abajo del puente.

Dada la localización de las principales zonas sensibles con respecto al proyecto y la naturaleza de las obras a realizar, los **riesgos de destrucción y/o degradación de hábitats (impacto directo) propicios para la avifauna son nulos.**

El riesgo de degradación de los hábitats identificados por contaminación de las aguas es un **impacto accidental** en caso de fuga de hidrocarburos o de productos químicos. Las medidas descritas anteriormente permiten reducir el riesgo accidental de contaminación.

- Impactos en la fauna acuática y medidas
  - Impactos:
    - Destrucción de las especies sedentarias que frecuentan las inmediaciones del puente.

    - Destrucción de las especies migratorias que utilizan la zona como corredor de desplazamiento.
  - Medidas:
    - Ahuyentamiento y/o rescate de las especies piscicolas presentes en los cimientos de los pilares del puente.
    - Realización de los trabajos, preferentemente en otoño (medida favorable a los peces migradores). Dado que los peces migradores remontan los ríos entre julio y octubre, los trabajos se realizarán en noviembre-diciembre.
- Impactos en la flora acuática y medidas

Los trabajos se realizan en el medio del estuario. No causarán impactos directos en los hábitats naturales de las riberas. En cambio, existe un riesgo de impacto indirecto en caso de contaminación accidental de las aguas. Las medidas tomadas para evitar o reducir dicho impacto figuran más arriba.

6.1.4. Usos del agua

Los trabajos tendrán un impacto sobre el tránsito marítimo. De hecho, las obras generarán la clausura de una de las bóvedas del puente, lo cual limitará las capacidades de navegación en el estuario durante 16 semanas (duración de las obras). El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) y la Red Ferroviaria Francesa (RFF) se dirigirán a los servicios portuarios a fin de comunicar con suficiente anticipación el inicio de los trabajos a los usuarios de barcos.

6.2. En fase de proyecto

6.2.1. Flujos superficiales

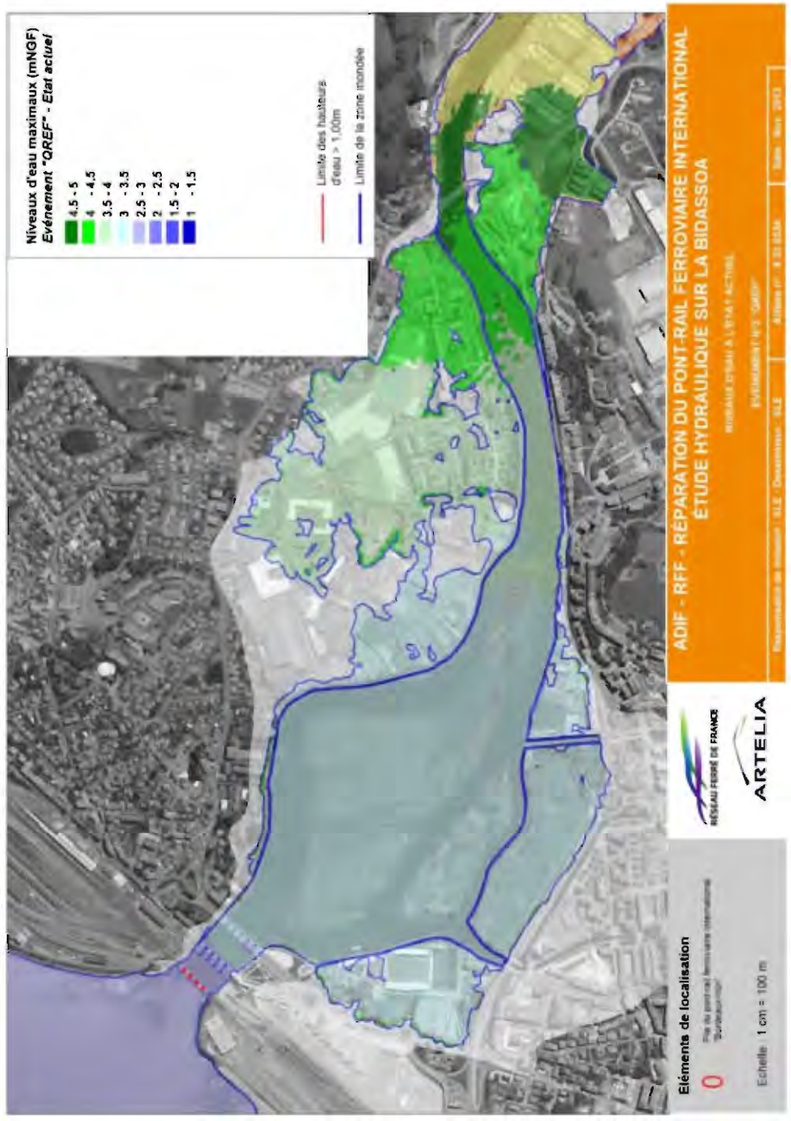
Las incidencias en los flujos superficiales proceden de la instalación de un revestimiento de enrocado que rodea los pilares P2 y P3. Se trata de impactos directos y permanentes.

6.2.1.1. El evento n° 2 "QREF": Evento fluvial centenario

6.2.1.1.1. Funcionamiento hidrodinámico en la evaluación inicial (sobre la base de la evaluación inicial de 2014)

Para esta crecida relativamente excepcional, los flujos en la zona de las obras se caracterizan por su amplitud en el lecho mayor:

- la zona de actividades Les Joncaux en el margen derecho del Bidasoa está inundada en gran parte, de 10 cm a 1 m de agua,
- el parque de paseo situado del lado español (margen izquierdo), frente al islote Iru Kanale, está inundado de 1.3 a 2.2 m de agua.
  - Los diques que bordean el lecho menor en el margen izquierdo, y protegen fundamentalmente el parque de las inundaciones relativamente normales, están sometidos a desbordamientos en este evento fluvial centenario. Mientras que el nivel de agua en el brazo sur del Bidasoa es de aproximadamente 3.38 mNGF a la altura del parque, este es de 3.13 mNGF aguas abajo del desbordamiento, es decir, en el parque. Las velocidades de flujo a nivel del parque son de aproximadamente 10 a 20 cm/s.



6.2.1.1.2. **Incidencia hidráulica**

La incidencia hidráulica es una elevación del orden de 1 a 12 cm desde el Puente Internacional hasta el puente ferroviario, aguas arriba de este último.

La elevación ligada a la instalación de los enrocados alrededor de los pilares P2 y P3 es inferior a 2 cm en las zonas de riesgo más próximas (centro de Hendaya e Irún) para la crecida fluvial centenaria. Cabe destacar que esta altura corresponde a la precisión del modelo.

La elevación es inferior a 2 cm en las zonas de riesgo más próximas (centro de Hendaya e Irún) para la crecida marítima centenaria evaluada, lo cual corresponde a la precisión del modelo.

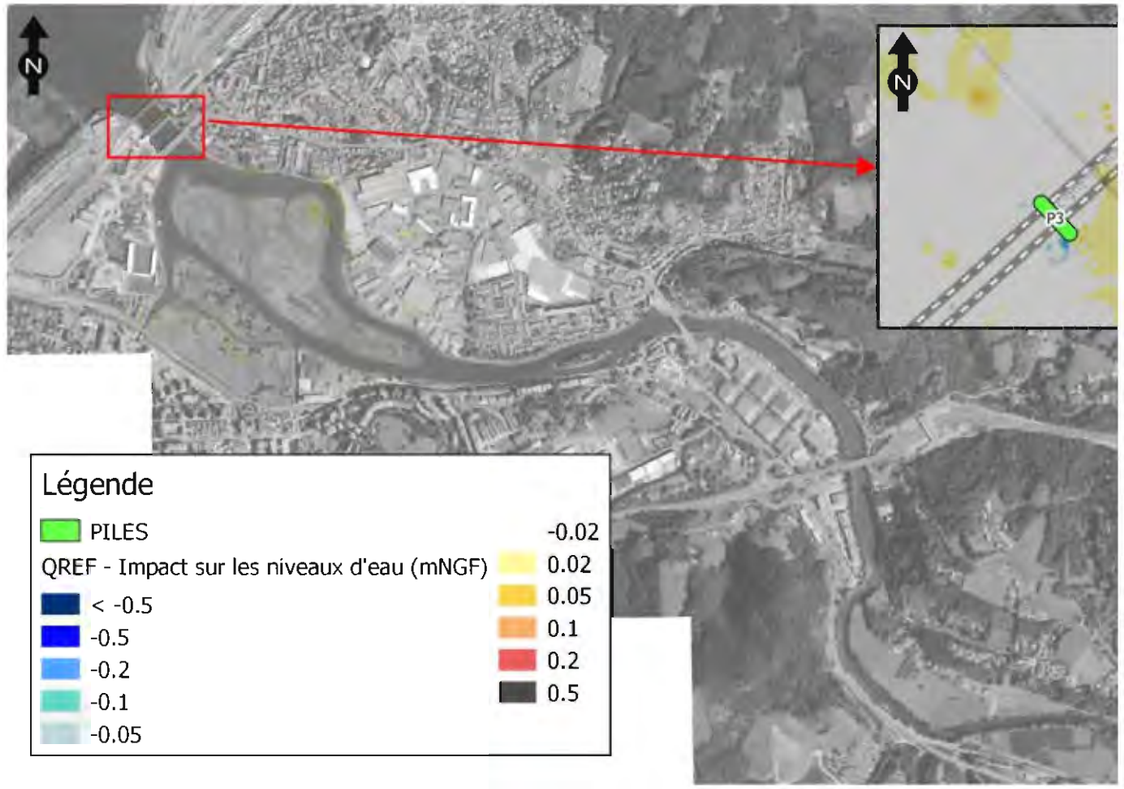


Fig. 9. **Impactos de las obras en los niveles de agua, evento fluvial centenario**

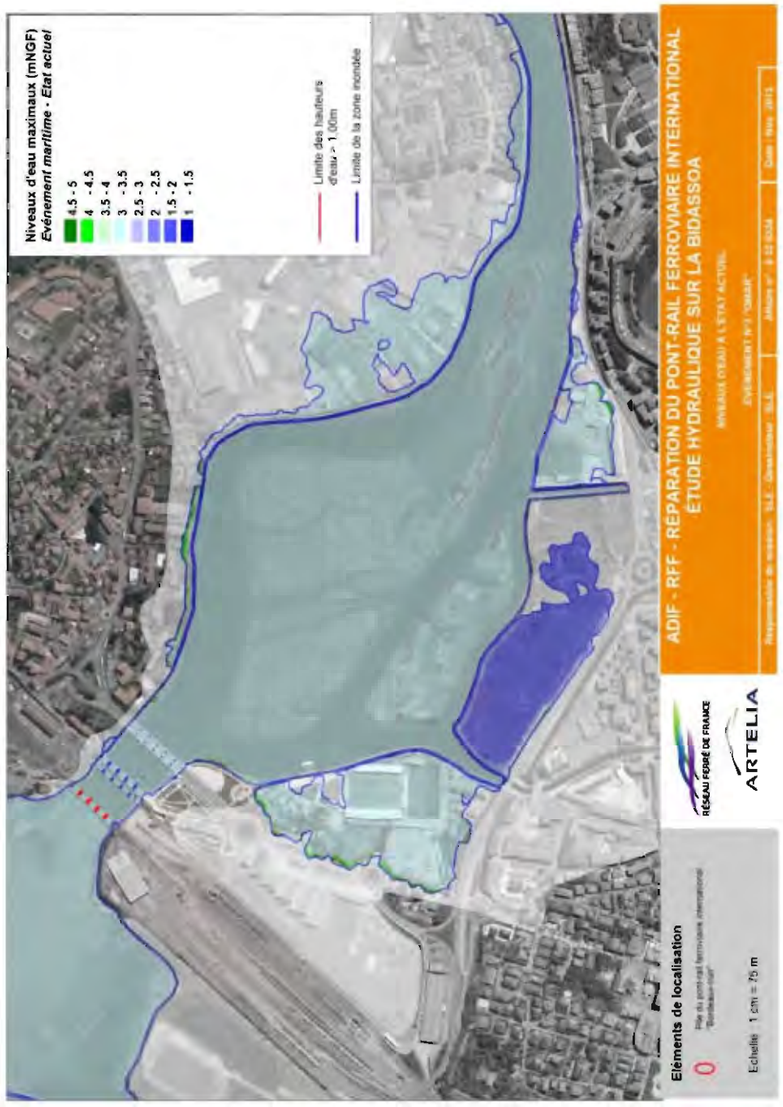
6.2.1.2. Evento n°3 "QMAR": Evento marítimo centenario

6.2.1.2.1. **Funcionamiento hidrodinámico en la evaluación inicial**

Para esta crecida relativamente excepcional, los flujos en la zona de las obras se caracterizan por su magnitud limitada en el lecho mayor:

- la zona de actividades Les Joncaux en el margen derecho del Bidasoa está inundada en una superficie menor que para el evento fluvial centenario, de 10 a 70 cm de agua,
- el parque de paseo situado del lado español (margen izquierdo), frente al isolte Iru Kanale, está inundado con aproximadamente 80 cm de agua como máximo. El flujo inunda cerca del 65% de la zona del parque, en la parte oeste.

Los diques que bordean el lecho menor y protegen fundamentalmente el parque de paseo de las inundaciones relativamente normales están sujetos a desbordes para este evento marítimo centenario. Mientras que el nivel de agua en el brazo sur del Bidasoa es de aproximadamente 3.28 mNGF a la altura del parque, este es de 1.89 mNGF aguas abajo del desborde, es decir, en el parque.



6.2.1.2.2. **Incidencias hidráulicas**

La incidencia hidráulica de los trabajos es centimétrica.

El nivel de agua puede ser superior al estado actual de 3 cm como máximo de la crecida centenaria, en la zona del parque de paseo en el margen izquierdo del lado de España.
La elevación es inferior a 2 cm en las zonas de riesgo más próximas (centro de Hendaya e Irún) para la crecida marítima centenaria evaluada, lo cual corresponde a la precisión del modelo.

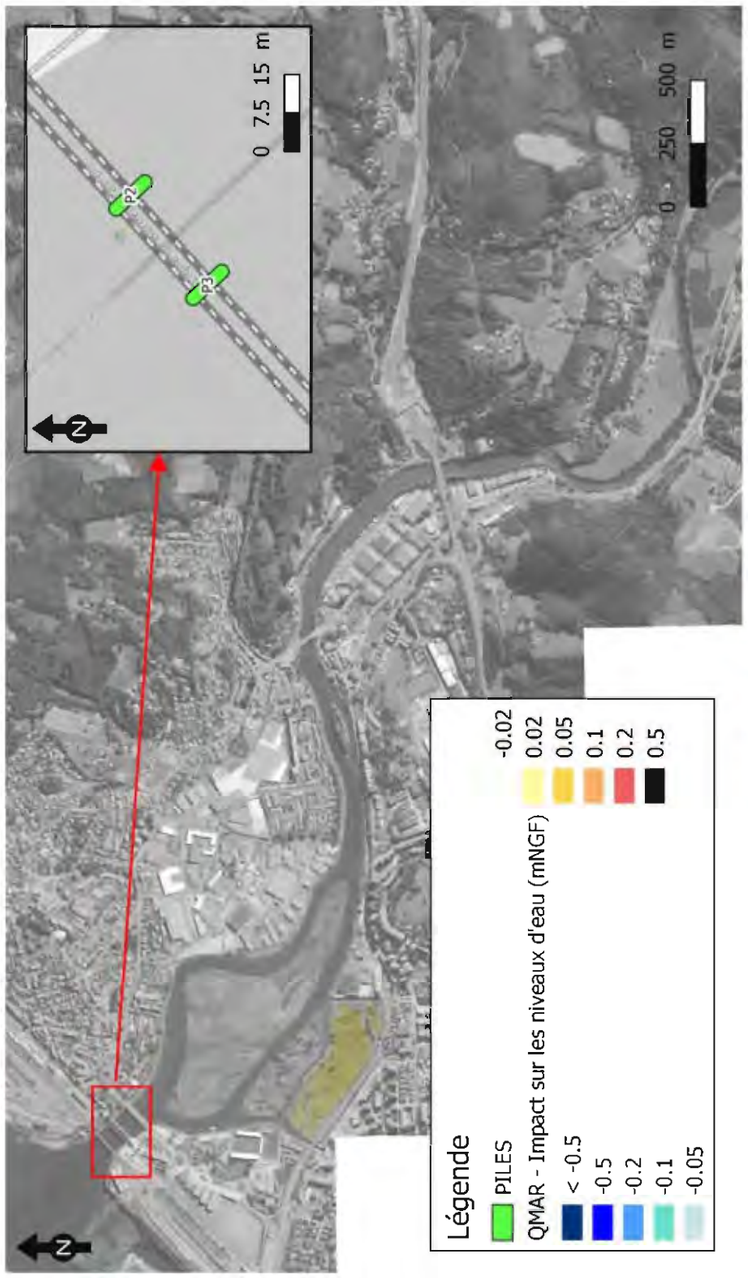


Fig. 10. **Impactos de las obras en los niveles do agua, evento marítimo centenario**

6.2.1.3. Conclusiones de las incidencias hidráulicas

Las zonas de gran riesgo (centros de Irún y Hendaya, zona de actividades Les Joncaux) no son afectadas por el proyecto de reparación y protección del puente ferroviario internacional (elevación comprendida entre 0 y 2 cm para las crecidas centenarias evaluadas: de origen fluvial y marítimo).

Una zona muy localizada en el margen izquierdo español, convertida recientemente en parque de paseo, se ha visto afectada. La elevación es del orden de los 2 cm en función de los eventos estudiados.

Por lo tanto, el impacto es relativamente bajo.

La incidencia hidráulica de la fase del proyecto permite respetar las contingencias hidráulicas establecidas para las crecidas de periodos de retorno inferiores o iguales a cien años de origen fluvial o marítimo.

6.2.2. Calidad de las aguas superficiales

El proyecto no ejerce ningún impacto en la calidad de las aguas después de las obras.

6.2.3. Ecosistemas terrestres y acuáticos

El proyecto no ejerce ningún impacto en los ecosistemas terrestres y acuáticos después de las obras.

6.2.4. Usos del agua

El proyecto no ejerce ningún impacto en los usos del agua después de los trabajos.

7. Incidencias Natura 2000 en el Estuario del Bidasoa y bahía de Fuenterrabía (FR 7212013).

7.1.1. Sitios Natura 2000 reincluidos en el Informe de Ley de aguas existente (64-2014-00026)

Los sitios Natura 2000 franceses incluidos en este informe son el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Bahía de Chingoudy" (FR7200774) y la Zona de Protección Especial (ZPE) "Estuario del Bidasoa y bahía de Chingoudy" (FR7212013).

Cabe destacar que ambos sitios Natura 2000 también se han identificado del lado español. Se trata de:

- la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) («Txingudi» (ES0000243) – que posee las mismas características que la ZEPA "Estuario de la Bidasoa y bahía de Chingoudy").
- la Zona de Especial Conservación (ZEC) "Txingudi-Bidasoa" (ES2120018) – que posee las mismas características que la ZEC "Bahía de Chingoudy".

En 2014 se realizó una evaluación de las incidencias Natura 2000 para las reparaciones del puente ferroviario, excluyendo los trabajos en el pilar P3, objeto del presente informe.

Las incidencias en la fase de trabajos y en la fase de explotación se mantienen sin cambio. Sucede lo mismo en el caso de las medidas de prevención y reducción.

El análisis de las incidencias en los sitios Natura 2000 se presenta en el capítulo 6 del informe de declaración realizado en 2014.

El informe de evaluación realizado en 2014, tal como lo exige el Código del Medio Ambiente de Francia, aborda los sitios Natura 2000 franceses. No obstante, al tratarse de hábitats y especies similares en ambos lados de la frontera, el análisis considera también los sitios españoles. Los cuatro sitios Natura 2000 (dos sitios franceses y dos sitios españoles) están representados en el siguiente mapa.

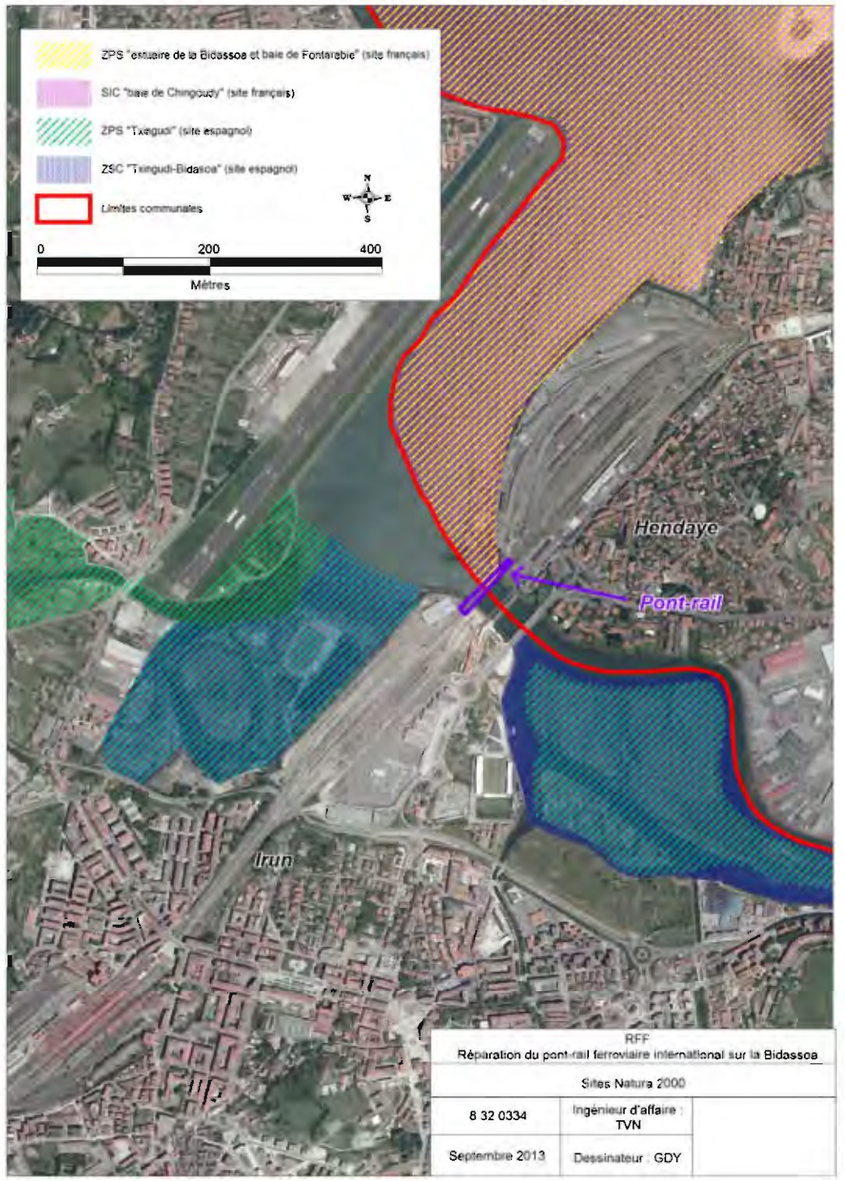


Fig. 11. **Localización de los sitios Natura 2000**

7.1.2. Síntesis de las incidencias en los sitios incluidos en Natura 2000

De la evaluación de las incidencias del proyecto en los hábitats de interés comunitario del sitio Natura 2000 "Bahía de Chingoudy" y sin perjuicio de la implementación de las medidas de reducción de impacto propuestas, se desprende que las incidencias son insignificantes.

El proyecto está situado a una distancia considerable de las zonas más sensibles, por lo cual se deduce que no se puede prever ninguna incidencia a destacar en la zona Natura 2000 durante la fase de trabajos del proyecto.

A continuación, se recuerdan las medidas para ERC (evitar, reducir, compensar) consideradas para los trabajos de reparación del puente ferroviario.

Medidas de prevención y reducción

De modo general, con referencia al riesgo de contaminación accidental de las aguas, se implementarán las siguientes medidas:

- los eventuales materiales peligrosos o contaminantes necesarios para la ejecución de la obra (combustibles y otros productos contaminantes utilizados en superficie) se almacenarán en cantidad mínima en un área fuera del agua y estarán asociados a una capacidad de retención estanca adaptada (100% de la capacidad del depósito de mayor tamaño, o un 50 % de la capacidad total de los depósitos asociados), o estarán dotados de doble funda con detección de fuga (medidas de prevención),
- desde un punto de vista cualitativo, se tratará esencialmente de evitar:
  - almacenar materiales cerca del curso de agua (en particular, cuando se realiza la limpieza de materiales en suspensión); estos estarán preferentemente dispuestos en zonas de depósito específicas, equipadas con dispositivos provisorios de tratamiento de aguas pluviales;
  - estacionar maquinaria de obra a proximidad inmediata del curso de agua; en este sentido, el suministro de las máquinas, su mantenimiento y reparación se realizarán, de ser necesario, en áreas estancas, especialmente acondicionadas a dicho efecto, separadas del emisario canalizado, y sus aguas de flujo serán recogidas y luego tratadas antes de devolverlas al medio natural.
- se implementarán medios de protección a fin de limitar la degradación del medio acuático causada por la circulación propia de la obra (medida de reducción),
- las instalaciones de la obra estarán conectadas a las redes de aguas residuales y agua potable desde el inicio de la obra,
- el llenado de los tanques y depósitos se realizará en un área estanca, con recuperación (presencia de un desarenador-separador de aceite) y tratamiento de las salpicaduras en un centro externo autorizado (medida de prevención),
- los residuos serán recogidos, clasificados, almacenados en áreas estancas y luego evacuados hacia los centros de tratamiento específicos con seguimiento de su eliminación (Albarán de Seguimiento de los Residuos),
- en el sitio habrá kits anticontaminación (medida de reducción),
- las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos presentes en el sitio estarán disponibles de forma permanente y también se implementarán procedimientos de gestión en caso de accidente,
- en caso de accidente (fuga de hidrocarburos), se prevé el confinamiento de la zona de trabajos implementando una barrera de trabajos marítima (BTM). Es una barrera flexible para retener los elementos arrastrados durante los trabajos marítimos o en el río. Su constitución (sucesión de cilindros de espuma flexible con células cerradas) le confiere una gran flexibilidad

permitiéndole adaptarse a la morfología del curso de agua..

Medidas de acompañamiento

Como complemento de las medidas de reducción de los impactos propuestas anteriormente, la Entidad contratante implementará medidas de acompañamiento que tienen el objetivo de mejorar la eficacia ambiental del proyecto.

Se tomarán las siguientes **medidas de acompañamiento**:

- Sensibilización del personal de obra hacia el respeto del medio ambiente y los riesgos ecológicos antes del inicio de los trabajos,
- Seguimiento de los trabajos por parte de un ecólogo.

8. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS PLANES Y PROGRAMAS

La compatibilidad del proyecto con los planes y programas se evaluó en 2014. A continuación, se presenta una nueva evaluación que integra las modificaciones del Esquema Director de Ordenación y Gestión del Agua (SDAGE, por su sigla en francés) y el Esquema de Ordenación y Gestión de tramos de río o masas de agua (SAGE, por su sigla en francés) correspondientes.

8.1. Directiva marco sobre el agua

En el año 2000, Europa adoptó la Directiva Marco del Agua (DMA). Esta directiva solicita a los Estados miembros que a partir de 2015 logren el buen estado de los recursos hídricos. Este texto permite unificar toda la política del agua comunitaria desarrollada desde 1975 (más de treinta directivas o decisiones).

Esta directiva introduce nuevos conceptos (masas de agua, medios altamente modificados, etc.) y nuevos métodos (consulta al público, análisis económicos obligatorios, etc.) que modifican el enfoque francés de la gestión del agua.

La DMA persigue varios objetivos:

- la prevención de cualquier degradación de los ecosistemas acuáticos;
- la reducción de la contaminación de las aguas subterráneas;
- la reducción de la contaminación de las aguas debida a los vertidos de sustancias peligrosas;
- la gestión de manera sustentable de los recursos hídricos;
- el logro del buen estado de todos los medios acuáticos

Tal como se presentó en los capítulos anteriores, el proyecto no genera ningún tipo de degradación permanente de los cuerpos de agua contemplados conforme a lo dispuesto en la Directiva Marco del Agua.

8.2. SDAGE ADOUR-GARONA

8.2.1. Presentación del SDAGE

El SDAGE constituye el marco de referencia de la gestión del agua. Define las orientaciones de una política integrada del agua. La Ley n° 2004-338 del 21 de abril de 2004, que transpone al derecho francés la Directiva Marco del Agua, impuso la revisión de los "SDAGE" de 1996 para integrar estas nuevas exigencias y, fundamentalmente, los objetivos de buen estado para todas las aguas en 2015.

Esta obra se inició en 2005 y se cerró con la aprobación del prefecto coordinador de cuenca de los nuevos SDAGE 2010-2015 a fines del año 2009. Posteriormente, los SDAGE deberán ser revisados cada seis años.

Las orientaciones fundamentales del SDAGE constituyen la base del SDAGE 2010-2015. Las mismas integran los objetivos de la DMA y los específicos de la cuenca. También toman en cuenta las disposiciones del SDAGE de 1996 que era necesario mantener o reforzar.

El nuevo SDAGE Adour-Garona fue aprobado el 1 de diciembre de 2015 por el comité de la cuenca Adour-Garona y por el Prefecto Coordinador de la Cuenca Adour-Garona, Prefecto de la Región Mediodía-Pirineos. Este documento establece las orientaciones fundamentales de una gestión equilibrada del recurso hídrico de la Cuenca Adour-Garona y el programa de medidas para los años 2016 a 2021.

8.2.2. Compatibilidad con el SDAGE

El análisis también abarca únicamente las orientaciones relativas al proyecto.

<u>B – Reducir las contaminaciones</u>

La mejora de la calidad del agua es indispensable para alcanzar, por un lado, el buen estado de las aguas* y por otro, la puesta en conformidad con respecto al suministro de agua potable, los baños y actividades de ocio náutico, la pesca y la producción acuícola y de moluscos.

De hecho, las contaminaciones puntuales o difusas comprometen el logro de buenas condiciones en numerosas masas de agua. Las contaminaciones difusas se han identificado como unas de las principales causas del riesgo de no alcanzar el buen estado del agua. Estas problemáticas afectan a las masas de agua continentales, pero también a las masas litorales, y se consideran prioritarias en el marco de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM) 2008/56/CE del 17 de junio de 2008 y del Plan de Acción para el Medio Marino (PAMM), cuyo objeto es recuperar o mantener un buen estado ecológico* del medio marino a más tardar en 2020.

Esta conclusión cobra más fuerza si nos fijamos en la perspectiva anunciada de reducir los flujos, por lo tanto, las capacidades de diluir y depurar el medio ambiente.

En ciertos sectores, estas contaminaciones también comprometen la calidad de las aguas brutas utilizadas para el suministro de agua potable. Las acciones de lucha contra las contaminaciones se inscriben en un objetivo de salud pública.

Con el fin de combatir estas contaminaciones, de preservar y recuperar la calidad de las aguas, el SDAGE requiere:

- Actuar sobre los vertidos de microcontaminantes,
- Reducir las contaminaciones de origen agrícola y afines,
- Preservar y recuperar la calidad del agua para el agua potable y las actividades de ocio relacionadas con el agua
- En el litoral, preservar y recuperar la calidad de las aguas y de los lagos naturales.

Orientación	Compatibilidad del proyecto
Para respetar las normas de calidad ambiental y lograr el buen estado de las aguas: circunscribir los últimos focos importantes de contaminaciones industriales y reducir los vertidos de sustancias peligrosas y tóxicas	
B30 – Mantener y restaurar la calidad de las aguas de baño, en un marco concertado a nivel de las cuencas vertientes.	La obra está organizada de manera de preservar el buen estado de las aguas, fundamentalmente durante los trabajos.

C – Mejorar la gestión cuantitativa

La cuenca Adour-Garona está sujeta a estiajes severos y frecuentes. Por lo tanto, la gestión cuantitativa equilibrada del recurso hídrico es un reto mayor para el buen funcionamiento de los medios acuáticos, la preservación de la salubridad pública y la seguridad civil, el suministro de agua en cantidad y calidad y, en sentido más general, la garantía del desarrollo sustentable de las actividades económicas y de ocio.

Para restaurar de manera sustentable el equilibrio cuantitativo en período de estiaje, se identifican los siguientes ejes:

- Conocer mejor y hacer conocer para gestionar mejor.
- Gestionar el recurso hídrico de manera sustentable integrando el cambio climático (fundamentalmente, elaborando los documentos de planificación o de carácter contractual).
- Gestionar la crisis.

El proyecto no presenta ninguna interacción con las orientaciones sobre la gestión cuantitativa.

D – Preservar y restaurar las funcionalidades de los medios acuáticos

El logro de los objetivos del SDAGE implica de manera concomitante una buena calidad de las aguas y el mantenimiento de la diversidad de los hábitats propicios a la instalación de las poblaciones animales y vegetales.

Una diversidad física del lecho, de las riberas, de las costas y de los fondos litorales permite contribuir a la capacidad de autodepuración de los ríos, limitar los fenómenos de eutrofización*, erosión de las riberas, ralentizar los desbordes en período de crecida reduciendo los episodios de crisis hidrológicas.

Es primordial favorecer el rol de regulación de los espacios naturales con respecto a los impactos previsibles del cambio climático.

Por lo tanto, conviene priorizar, en todos los espacios donde sea posible, un funcionamiento lo más "natural" posible de los medios acuáticos* que garantice su buena resiliencia*, es decir, su capacidad para adaptarse a las presiones humanas y al cambio climático, sin cuestionar sistemáticamente las obras realizadas en el pasado y los equilibrios que derivan de ellas.

El buen funcionamiento de los medios acuáticos puede verse alterado por:

- las perturbaciones de la continuidad ecológica, continuidad que está relacionada con la libre circulación de las especies, el transporte sólido*, y también las conexiones entre los diferentes medios;
- la desaparición de las zonas húmedas;
- las modificaciones del régimen hidrológico.

Para el SDAGE 2016-2021 el reto consiste en reducir los problemas de degradación física de los medios con el objetivo de lograr el buen estado o el buen potencial ecológico*. Se trata de acentuar los esfuerzos según cuatro ejes:

- reducir el impacto de las obras y actividades en los medios acuáticos;
- gestionar, mantener y restaurar los cursos de agua, la continuidad ecológica y el litoral;
- preservar y restaurar las zonas húmedas y la biodiversidad ligada al agua;
- reducir la vulnerabilidad* y los riesgos de inundación.

Orientación	Compatibilidad del proyecto
Restablecer de manera sostenible los equilibrios en período de estiaje	
D27 – Preservar los medios acuáticos y húmedos de alto riesgo ambiental.	El proyecto no ejerce impactos en los medios acuáticos y medios húmedos de alto riesgo. Todas las medidas se toman a fin de reducir las posibles incidencias en la calidad de las aguas.
D33 – En cuanto a los migradores anfibios, preservar y restaurar la continuidad ecológica y prohibir la construcción de cualquier nuevo obstáculo.	Los trabajos realizados en la obra no representan obstáculos para la continuidad ecológica.

El proyecto es compatible con las orientaciones del SDAGE Adour-Garona 2016-2021.

8.3. SAGE Costas Vascas [*Esquema de ordenación y gestión del agua*]

El SAGE es un documento de planificación en el área del agua. Establece los objetivos generales de utilización, puesta en valor y protección cualitativa y cuantitativa de los recursos de agua superficial y subterránea, de los ecosistemas acuáticos y de las zonas húmedas. Se compone de dos documentos: el Plan de Ordenación y Gestión Sostenible del recurso hídrico (PAGD, por su sigla en francés), que es oponible a las administraciones, sobre un principio de compatibilidad; y el reglamento, oponible a los actos administrativos y a terceros, basado en la conformidad.

Los principales retos del SAGE son:

- Asegurar la coherencia de la gestión y de los usos del agua en el territorio.
- Reducir el impacto de las actividades humanas en la calidad de las aguas.
- Ordenar el territorio tomando en consideración los riesgos naturales, el agua y los medios acuáticos.
- Conocer y preservar los medios y especies ligados al agua.

El sitio está contemplado por el **SAGE Costas Vascas,** cuyo estado de avance es la implementación (primera implementación).

Los objetivos del SAGE se presentan a continuación en grandes líneas:

Objetivos del SAGE	Compatibilidad del proyecto
Calidad del agua: Objetivo global: reducir el impacto de las actividades humanas en la calidad de las aguas.	El proyecto no genera una degradación de la calidad de las aguas. En la fase de trabajos se tomarán todas las medidas para reducir los riesgos de alteración de la calidad de las aguas.
Agua y urbanismo: Objetivo global: ordenar el territorio tomando en cuenta los riesgos naturales, el agua y los medios acuáticos.	Los trabajos realizados en la obra no representan obstáculos para la continuidad ecológica, no impactan en los hábitats naturales y no acentúan los riesgos naturales.
Medios: Objetivo global: conocer y preservar los medios y especies ligados al agua.	El proyecto no incide en la conservación de la hidromorfología, la conservación de las zonas húmedas, la preservación del litoral y la preservación de hábitats y especies de interés patrimonial.

El proyecto es compatible con las orientaciones del SAGE Costas Vascas.

9. Medios de vigilancia e intervención

Los medios de vigilancia e intervención se conservan idénticos a los del informe realizado en 2014 por ARTELIA y que fue presentado en el Servicio de Gestión de la Policía del Agua el 04/02/2014 (informe registrado con la referencia 64-2014-00026) en el párrafo 7. Medio de vigilancia e intervención. Se recuerdan a continuación.

9.1. En la fase de las obras

9.1.1. Vigilancia de la obra

9.1.1.1. Vigilancia general de la obra

- La empresa encargada de los trabajos organiza su obra para ejercer un impacto mínimo sobre el medio ambiente durante toda su intervención. Así, se procura los medios de evitar cualquier contaminación del suelo y de los medios acuáticos.
- La empresa organiza la separación selectiva de los residuos de obra.
- Cabe recordar a la empresa que el Código del Medio Ambiente francés prohíbe cualquier tipo de enterramiento o quema de residuos en la obra y su depósito en vertederos incontrolados.

9.1.1.2. Vigilancia en caso de crecida

☞ Barreras: problemática y vigilancia

Si es necesario, se llevará a cabo la vigilancia y explotación correctiva periódica de las barreras.

☞ Episodio de crecida o de marea alta: seguimiento en tiempo real

El siguiente cuadro presenta la vigilancia del Bidasoa durante la fase de obra y las medidas a implementar en caso de riesgo de crecida de aguas.

Alerta de lluvia o inundación	*Medidas a adoptar*
Alerta Roja precipitación Y/O Alerta Amarilla inundaciones	Evacuación del personal de las pasarelas
Alerta de marea o gran oleaje	***Medidas a adoptar***
Cota marina > 3.4	Trabajo en pasarelas en período de bajante únicamente

En todos los casos, es necesario proceder a la evacuación del personal de las pasarelas si la altura entre el puente y el nivel del agua es igual o inferior a 0.5 m.

9.1.2. Plan de alerta en caso de contaminación

- La empresa de colocación deberá establecer un plan de alerta e intervención en caso de contaminación accidental que comprenda:
- modalidades de recuperación y evacuación de las sustancias contaminantes, así como el material necesario,
- el plano de accesos que permita intervenir rápidamente,
- la lista de personas y organismos a quienes se deberá prevenir con prioridad (Policía del Agua, Agencia Regional para la Salud (ARS), Oficina Nacional del agua y medios acuáticos (ONEMA), Entidad contratante, etc.).

En caso de incidente durante las obras:

- la Entidad contratante deberá interrumpir inmediatamente los trabajos y resolverlo.
- la Entidad contratante informará al servicio encargado de la Policía del Agua, sin demora, acerca del incidente y las medidas que se tomen para enfrentarlo.

9.1.3. Prevención de los usuarios

- información relativa a las obras,
- señalización a instalar (carteles, barreras),
- zona de instalación de la obra,
- dispositivos de seguridad de la zona de las obras.

9.1.4. Gestión en caso de crecida

La Entidad contratante deberá garantizar una capacidad de intervención rápida de día o de noche, a fin de asegurar la retirada de las instalaciones de la obra en caso de crecida consecutiva a una tormenta o un fenómeno lluvioso de gran magnitud.

9.2. En la fase de explotación

Las instrucciones de vigilancia a implementar cumplen lo dispuesto por la reglamentación definida en la Instrucción Técnica para la Vigilancia y Mantenimiento de obras de fábrica (ITSEOA, por su sigla en francés).

La reglamentación impone fundamentalmente las siguientes disposiciones de vigilancia:

- Vigilancia regular:
  - retirar las barreras periódicamente y, en particular, después de cada crecida y/o gran marea,
  - examen visual de la obra y de su medio ambiente durante las visitas de evaluación (visitas IQOA [*Imagen de la calidad de las obras de ingeniería*]).
    - La inspección detallada periódica (IDP)
    - La inspección detallada inicial
    - La inspección detallada excepcional

oOo

ANNEXE 1
Detalle de las obras

INDEX DES PLANS:

1.- EMPLACEMENT ET INDEX DES PLANS
2.- SITUATION ACTUELLE
2.1.- VUE EN PLAN ET EN ELEVATION
2.2.- SECTIONS
3.- LISTE DES INTERVENTIONS
3.1.- VUE EN PLAN ET EN ELEVATION
3.2.- SECTIONS
4.- EMPLACEMENT DES INTERVENTIONS
4.1.- VUE EN PLAN ET EN ELEVATION
4.2.- SECTIONS
5.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION
5.1.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (I) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 2
5.2.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (II) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 2
5.3.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (III) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 2
5.4.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (IV) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 3
5.5.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (V) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 3
5.6.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VI) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 3
5.7.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VII) REPARATION DE LA VOUTE 3 ET ETANCHEITE
5.8.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VIII) MONTAGE DE LA STRUCTURE D'ECHAFAUDAGE
5.9.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (IX) REPARATION DE LA VOUTE 3
5.10.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (X) REPARATION DE LA VOUTE 3
5.11.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (XI) REPARATION DE LA VOUTE 3
6.- REPARATION DES PAREMENTS EN MACONNERIE
6.1.- DETAILS DE L'ECHANGE DES AVANT-BECS ET DE L'INJECTION DES FISSURES
6.2.- RECONSTRUCTION DES VOUTES
7.- OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC MARITIME TERRESTRE

EMPLACEMENT DE LA STRUCTURE À LA FRONTIÈRE ENTRE L'ESPAGNE ET LA FRANCE

VUE AÉRIENNE DE LA STRUCTURE ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA

EMPLACEMENT DE LA STRUCTURE AU NORD DE LA PÉNINSULE IBÉRIQUE

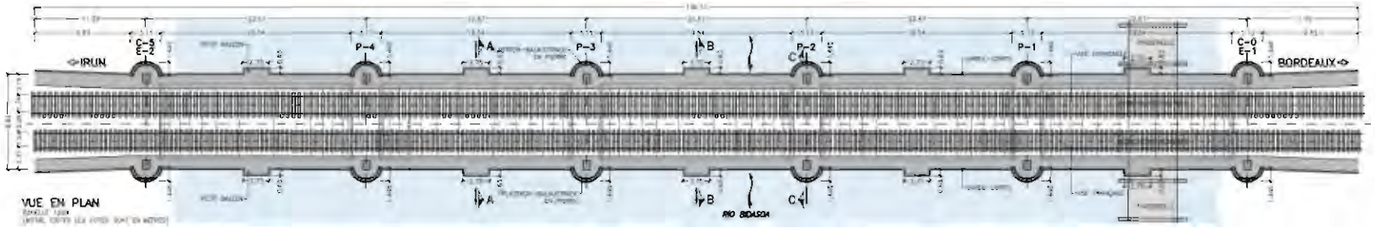
EMPLACEMENT DE LA STRUCTURE ENTRE LES VILLES D'HENDAYE ET D'IRUN

ÉCHELLE: SANS ÉCHELLE	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: EMPLACEMENT ET INDEX DES PLANS	N° DU PLAN: 1
Numérique / Graphique			Feuille 1 de 1

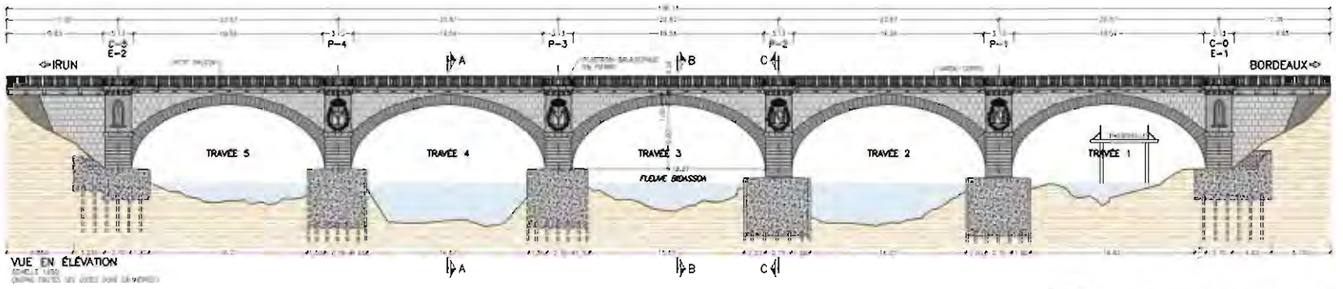
TITRE: LIGNE MADRID-HENDAYE
PROJET DE REPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE

AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

adif



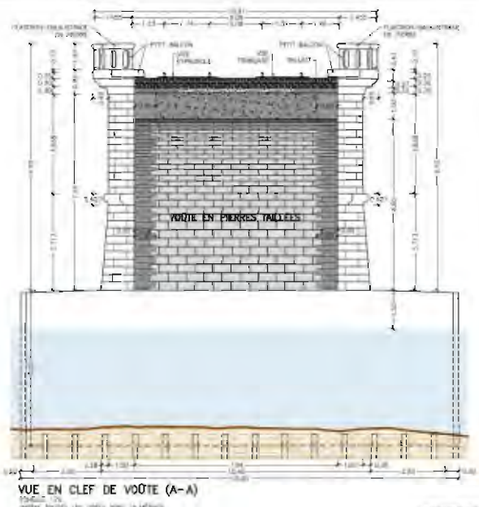
VUE EN PLAN



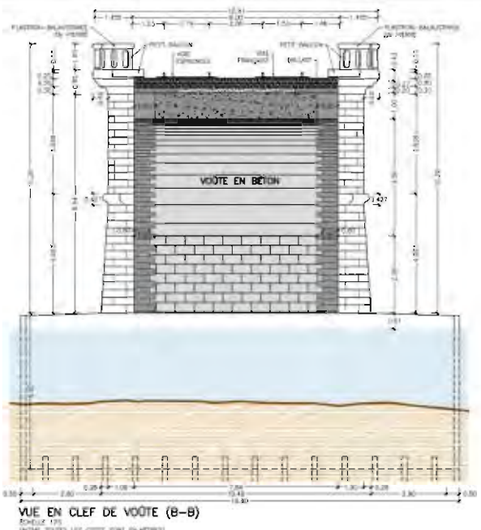
VUE EN ÉLÉVATION

NOTE:
- LA BATHYMETRIE A ÉTÉ RÉSPECTIVE PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DE L'EAU DE L'INSPECTION DE 2018.

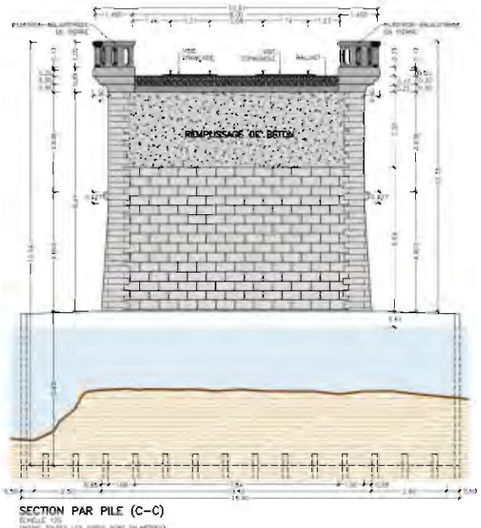
adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ECHELLE INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: SITUATION ACTUELLE VUE EN PLAN ET EN ÉLÉVATION	N° DU PLAN: 2.1 Feuille 1 de 1



VUE EN CLEF DE VOÛTE (A–A)

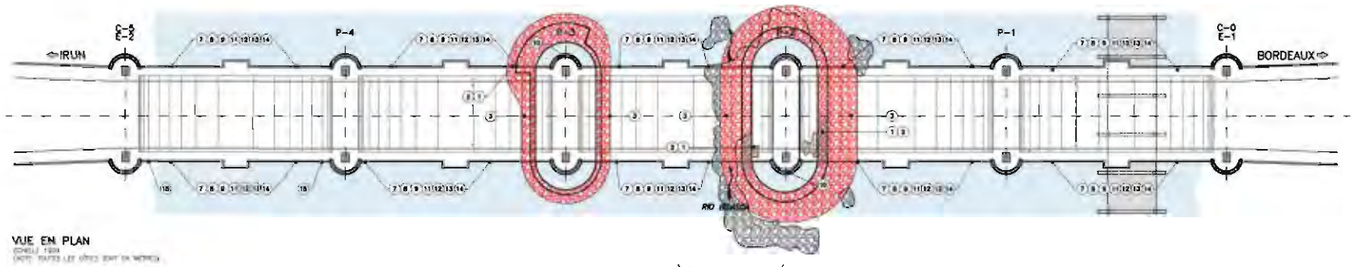


VUE EN CLEF DE VOÛTE (B–B)

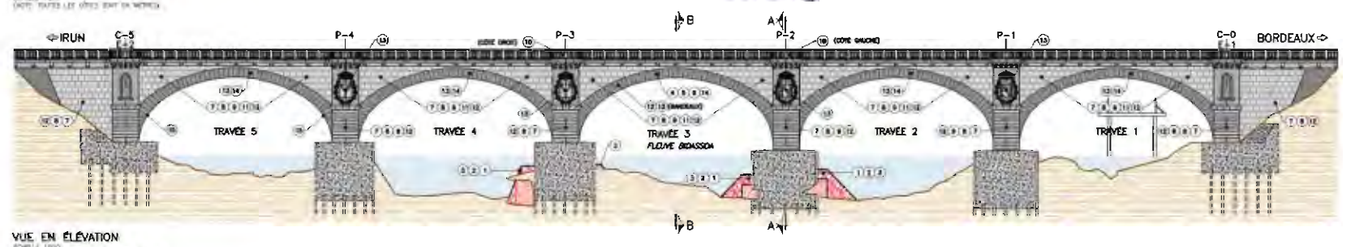


SECTION PAR PILE (C–C)

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ECHELLE INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: SITUATION ACTUELLE SECTIONS	N° DU PLAN: 2.2 Feuille 1 de 1



VUE EN PLAN



VUE EN ÉLÉVATION

INTERVENTION 1
EMPLACEMENT DE SACS DE TERRE DANS LE CAISSE DE LA PILE 2 ET DE LA PILE 3

INTERVENTION 2
BÉTONNAGE DE L'ENCEINTE DÉLIMITÉE PAR LES SACS

INTERVENTION 3
DISPOSITION DU MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU PÉRIMÈTRE DES PILES 2 ET 3

INTERVENTION 4
PIOCHAGE DU BÉTON DE LA VOÛTE 3 SELON UNE PROFONDEUR DE 12 cm

INTERVENTION 5
ASSAINISSEMENT DE L'ARMATURE CORRODÉE DE LA VOÛTE 3

INTERVENTION 6
APPLICATION DE BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3 ET FINITION EN FAUSSES PIERRES TAILLÉES

INTERVENTION 7
ÉLIMINATION DE LA VÉGÉTATION ENRACINÉE, DES ALGUES, DES MOUSSES ET DES LICHENS

INTERVENTION 8
NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS

INTERVENTION 9
ENCHAÎNAGE DES AVANT-BECS ET INJECTION DES FISSURES

INTERVENTION 10
RÉPARATION DE BALUSTRADES

INTERVENTION 11
ÉLIMINATION DU JOINTOIEMENT ET EXÉCUTION DE TROUS DANS LES ZONES RÉPARÉES AVEC DU CIMENT PORTLAND

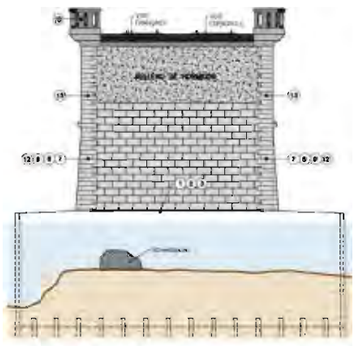
INTERVENTION 12
REMPLACEMENT, RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET REJOINTOIEMENT

INTERVENTION 13
EXTRACTION DES SELS ET CONSOLIDATION

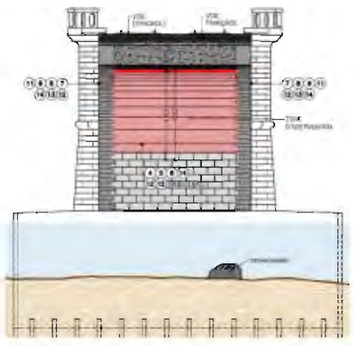
INTERVENTION 14
EMPLACEMENT DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES DANS LES VOÛTES

INTERVENTION 15
REJOINTOIEMENT ET INJECTION DE LA SÉPARATION DU BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 3

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: LISTE DES INTERVENTIONS (I) VUE EN PLAN ET EN ÉLÉVATION	N° DU PLAN: 3.1 Feuille 1 de 1



SECTION PAR PILE (A–A)



SECTION PAR CLEF (B–B)

INTERVENTION 1
EMPLACEMENT DE SACS DE TERRE DANS LE CAISSE DE LA PILE 2 ET DE LA PILE 3

INTERVENTION 2
BÉTONNAGE DE L'ENCEINTE DÉLIMITÉE PAR LES SACS

INTERVENTION 3
DISPOSITION DU MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU PÉRIMÈTRE DES PILES 2 ET 3

INTERVENTION 4
PIOCHAGE DU BÉTON DE LA VOÛTE 3 SELON UNE PROFONDEUR DE 12 cm

INTERVENTION 5
ASSAINISSEMENT DE L'ARMATURE CORRODÉE DE LA VOÛTE 3

INTERVENTION 6
APPLICATION DE BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3 ET FINITION EN FAUSSES PIERRES TAILLÉES

INTERVENTION 7
ÉLIMINATION DE LA VÉGÉTATION ENRACINÉE, DES ALGUES, DES MOUSSES ET DES LICHENS

INTERVENTION 8
NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS

INTERVENTION 9
ENCHAÎNAGE DES AVANT-BECS ET INJECTION DES FISSURES

INTERVENTION 10
RÉPARATION DE BALUSTRADES

INTERVENTION 11
ÉLIMINATION DU JOINTOIEMENT ET EXÉCUTION DE TROUS DANS LES ZONES RÉPARÉES AVEC DU CIMENT PORTLAND

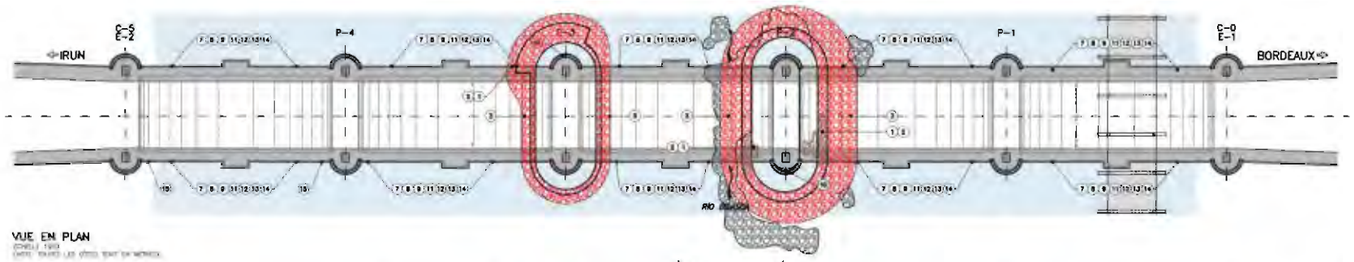
INTERVENTION 12
REMPLACEMENT, RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET REJOINTOIEMENT

INTERVENTION 13
EXTRACTION DES SELS ET CONSOLIDATION

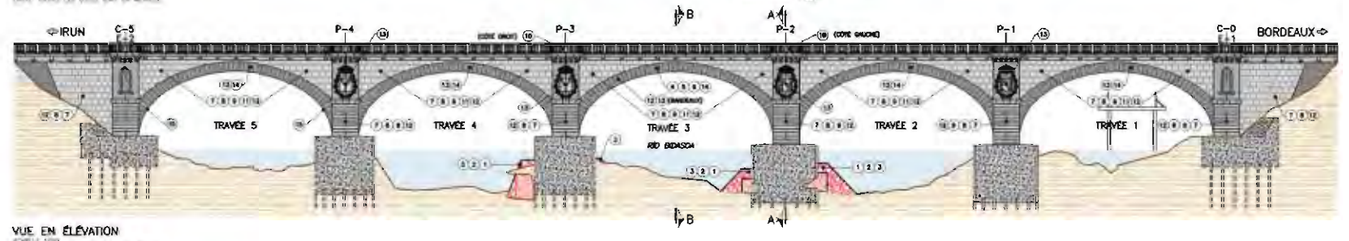
INTERVENTION 14
EMPLACEMENT DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES DANS LES VOÛTES

INTERVENTION 15
REJOINTOIEMENT ET INJECTION DE LA SÉPARATION DU BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 3

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: LISTE DES INTERVENTIONS (II) SECTIONS	N° DU PLAN: 3.2 Feuille 1 de 1



VUE EN PLAN



VUE EN ÉLÉVATION

INTERVENTION 1
EMPLACEMENT DE SACS DE TERRE DANS LE CAISSON DE LA PILE 2 ET DE LA PILE 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 2
BÉTONNAGE DE L'ENCEINTE DÉLIMITÉE PAR LES SACS

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 3
DISPOSITION DU MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU PÉRIMÈTRE DES PILES 2 ET 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 4
PIOCHAGE DU BÉTON DE LA VOÛTE 3 SELON UNE PROFONDEUR DE 12 cm

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 5
ASSAINISSEMENT DE L'ARMATURE CORRODÉE DE LA VOÛTE 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 6
APPLICATION DE BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3 ET FINITION EN FAUSSSES PIERRES TAILLÉES

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 7
ÉLIMINATION DE LA VÉGÉTATION ENRACINÉE, DES ALGUES, DES MOUSSES ET DES LICHENS

ÉLIMINATION DES PLANTES SUPÉRIEURES
PROCÉDURE
- SÉCATEURS DE LA TRAZINE APPLIQUÉE SUR LES FEUILLES.
- RETRAIT PAR DES MOYENS MÉCANIQUES UNE FOIS MORTES.
- VOIR CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TYMPANS, CULÉES, AVANT-BECS, PILES, ARMES.

ÉLIMINATION D'ALGUES, DE MOUSSES ET DE LICHENS :
PROCÉDURE
- TRAITEMENT À L'AIDE DE CHLORURE D'ALKYL-BENZYL-DIMÉTHYL-AMMONIUM (CHLORURE DE BENZALKONIUM) OU UNE DISSOLUTION AQUEUSE DE FORMOL
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TYMPANS, CULÉES, AVANT-BECS, PILES, BLASSONS.

INTERVENTION 8
NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS

NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS :
PROCÉDURE
- EAU ATOMISÉE, SELON LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TÊTES, TYMPANS, CULÉES, PILES ET AVANT-BECS.

NETTOYAGE DE DÉTAIL :
PROCÉDURE :
- MICROSPHÈRES EN VERRE OU EAU À PRESSION AVEC LANCETTE, SELON LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- MICROSPHÈRES EN VERRE : INTRADOS DE VOÛTES, TÊTES, TYMPANS, CULÉES, PILES ET AVANT-BECS.
- EAU À PRESSION AVEC LANCETTE : BLASSONS

INTERVENTION 9
ENCHAINAGE DES AVANT-BECS ET INJECTION DES FISSURES

PROCÉDURE
- SELON LES PLANS 6.1 ET LE CAHIER DES CHARGES. .

EMPLACEMENT
INJECTION :
- INTRADOS DES VOÛTES 1, 2, 4 ET 5 ; TÊTES, TYMPANS ET AVANT-BECS.
ENCHAINAGE
- AVANT-BECS DES PILES 1, 2 ET 4.

INTERVENTION 10
RÉPARATION DE BALUSTRADES

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES. SELON LA PROCÉDURE DE L'INTERVENTION 12
EMPLACEMENT
- BALUSTRADE GAUCHE DE LA PILE 2, APPOSTE SOUS LA BALUSTRADE DE LA PILE 3.

INTERVENTION 11
ÉLIMINATION DU JOINTOIEMENT ET EXÉCUTION DE TROUS DANS LES ZONES RÉPARÉES AVEC DU CIMENT PORTLAND

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- INTRADOS DES VOÛTES 1, 2, 4 ET 5.

INTERVENTION 12
REMPLACEMENT, RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET REJOINTOIEMENT

PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- VOÛTES 1, 2, 4 Y 5, BANDEAUX TYMPANS CULÉES AVANT-BECS PILES

INTERVENTION 13
EXTRACTION DES SELS ET CONSOLIDATION

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- BANDEAUX ET BLASSONS

INTERVENTION 14
EMPLACEMENT DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES DANS LES VOÛTES

PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

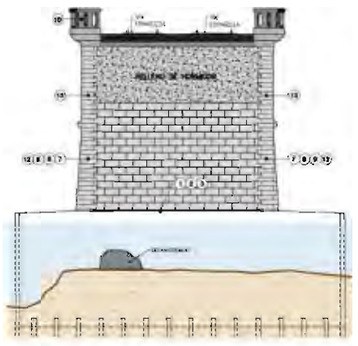
EMPLACEMENT
- ÉPAULES DE TOUTES LES VOÛTES.

INTERVENTION 15
REJOINTOIEMENT ET INJECTION DE LA SÉPARATION DU BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 5

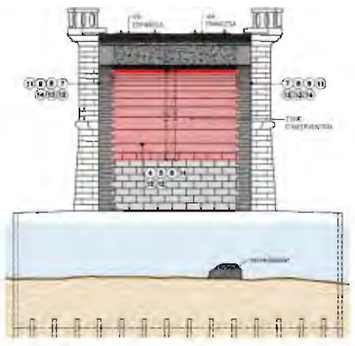
PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.1, 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 5.

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: EMPLACEMENT DES INTERVENTIONS (I) VUE EN PLAN ET EN ÉLÉVATION	N° DU PLAN: 4.1 Feuille 1 de 1



SECTION PAR PILE (A–A)



SECTION PAR CLEF (B–B)

INTERVENTION 1
EMPLACEMENT DE SACS DE TERRE DANS LE CAISSON DE LA PILE 2 ET DE LA PILE 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 2
BÉTONNAGE DE L'ENCEINTE DÉLIMITÉE PAR LES SACS

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 3
DISPOSITION DU MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU PÉRIMÈTRE DES PILES 2 ET 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 4
PIOCHAGE DU BÉTON DE LA VOÛTE 3 SELON UNE PROFONDEUR DE 12 cm

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 5
ASSAINISSEMENT DE L'ARMATURE CORRODÉE DE LA VOÛTE 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 6
APPLICATION DE BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3 ET FINITION EN FAUSSSES PIERRES TAILLÉES

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 7
ÉLIMINATION DE LA VÉGÉTATION ENRACINÉE, DES ALGUES, DES MOUSSES ET DES LICHENS

ÉLIMINATION DES PLANTES SUPÉRIEURES
PROCÉDURE
- SÉCATEURS DE LA TRAZINE APPLIQUÉE SUR LES FEUILLES.
- RETRAIT PAR DES MOYENS MÉCANIQUES UNE FOIS MORTES.
- VOIR CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TYMPANS, CULÉES, AVANT-BECS, PILES, ARMES.

ÉLIMINATION D'ALGUES, DE MOUSSES ET DE LICHENS :
PROCÉDURE
- TRAITEMENT À L'AIDE DE CHLORURE D'ALKYL-BENZYL-DIMÉTHYL-AMMONIUM (CHLORURE DE BENZALKONIUM) OU UNE DISSOLUTION AQUEUSE DE FORMOL
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TYMPANS, CULÉES, AVANT-BECS, PILES, BLASSONS.

INTERVENTION 8
NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS

NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS :
PROCÉDURE
- EAU ATOMISÉE, SELON LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TÊTES, TYMPANS, CULÉES, PILES ET AVANT-BECS.

NETTOYAGE DE DÉTAIL :
PROCÉDURE :
- MICROSPHÈRES EN VERRE OU EAU À PRESSION AVEC LANCETTE, SELON LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- MICROSPHÈRES EN VERRE : INTRADOS DE VOÛTES, TÊTES, TYMPANS, CULÉES, PILES ET AVANT-BECS.
- EAU À PRESSION AVEC LANCETTE : BLASSONS

INTERVENTION 9
ENCHAINAGE DES AVANT-BECS ET INJECTION DES FISSURES

PROCÉDURE
- SELON LES PLANS 6.1 ET LE CAHIER DES CHARGES. .

EMPLACEMENT
INJECTION :
- INTRADOS DES VOÛTES 1, 2, 4 ET 5 ; TÊTES, TYMPANS ET AVANT-BECS.
ENCHAINAGE
- AVANT-BECS DES PILES 1, 2 ET 4.

INTERVENTION 10
RÉPARATION DE BALUSTRADES

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES. SELON LA PROCÉDURE DE L'INTERVENTION 12
EMPLACEMENT
- BALUSTRADE GAUCHE DE LA PILE 2, APPOSTE SOUS LA BALUSTRADE DE LA PILE 3.

INTERVENTION 11
ÉLIMINATION DU JOINTOIEMENT ET EXÉCUTION DE TROUS DANS LES ZONES RÉPARÉES AVEC DU CIMENT PORTLAND

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- INTRADOS DES VOÛTES 1, 2, 4 ET 5.

INTERVENTION 12
REMPLACEMENT, RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET REJOINTOIEMENT

PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- VOÛTES 1, 2, 4 Y 5, BANDEAUX TYMPANS CULÉES AVANT-BECS PILES

INTERVENTION 13
EXTRACTION DES SELS ET CONSOLIDATION

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- BANDEAUX ET BLASSONS

INTERVENTION 14
EMPLACEMENT DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES DANS LES VOÛTES

PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

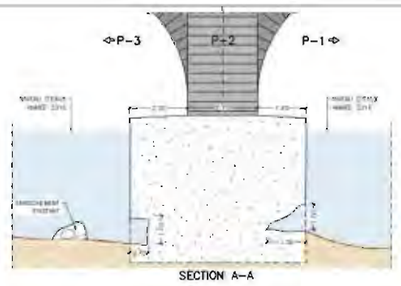
EMPLACEMENT
- ÉPAULES DE TOUTES LES VOÛTES.

INTERVENTION 15
REJOINTOIEMENT ET INJECTION DE LA SÉPARATION DU BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 5

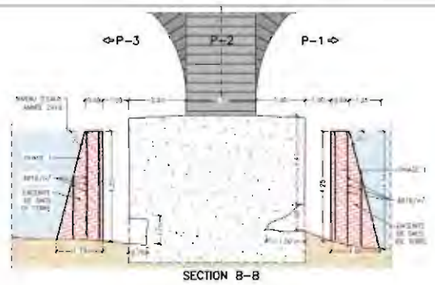
PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.1, 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 5.

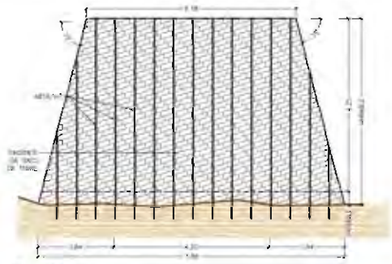
adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: EMPLACEMENT DES INTERVENTIONS (II) SECTIONS	N° DU PLAN: 4.2 Feuille 1 de 1



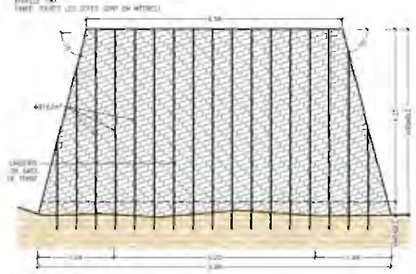
SECTION A-A



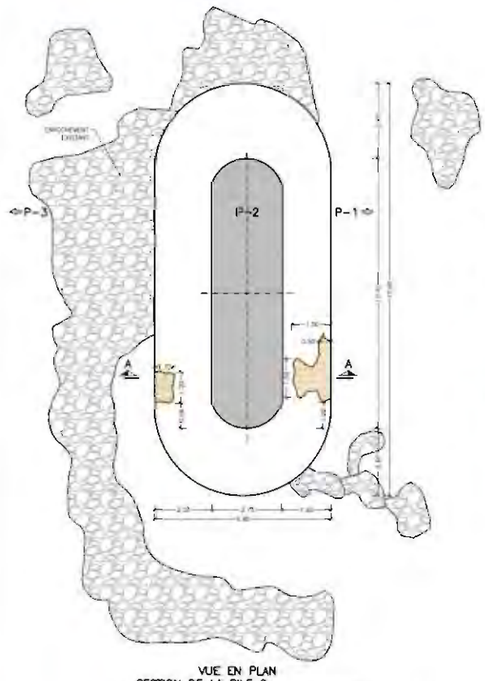
SECTION B-B



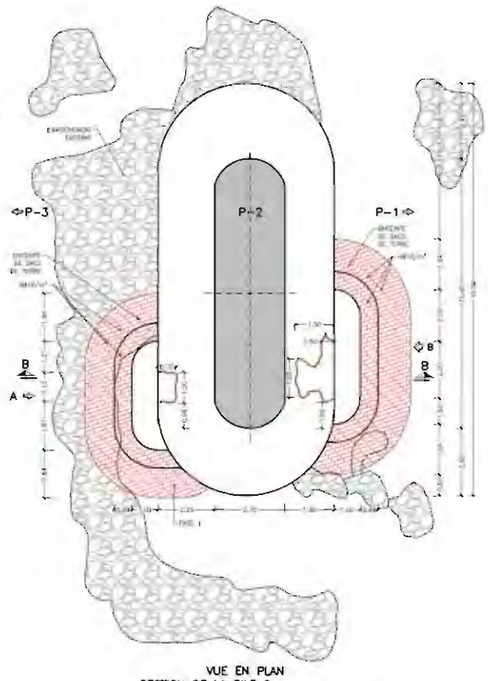
VUE PAR A
ENCEINTE DE SACS DE TERRE



VUE PAR B
ENCEINTE DE SACS DE TERRE



VUE EN PLAN
SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (SITUATION ACTUELLE)



VUE EN PLAN
SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 1)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2018.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0,50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CAISSON DE LA PILE 2.

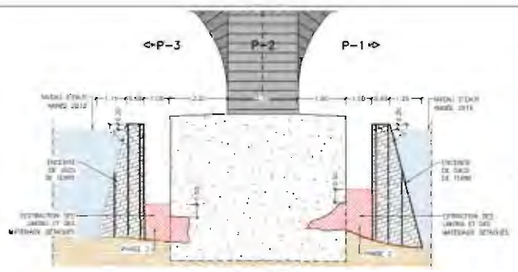
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.3.a ET 37.3.2.a DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/A-V 42,5 N/MR UNE RESISTANCE NORMALE AUX SULFATES. DANS LE CAS OU DE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANFREIN, LA MATRICE D'ISSURE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

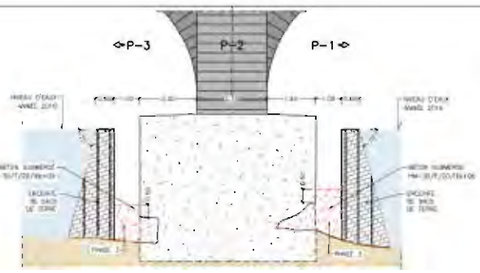
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/F/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-30/B/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

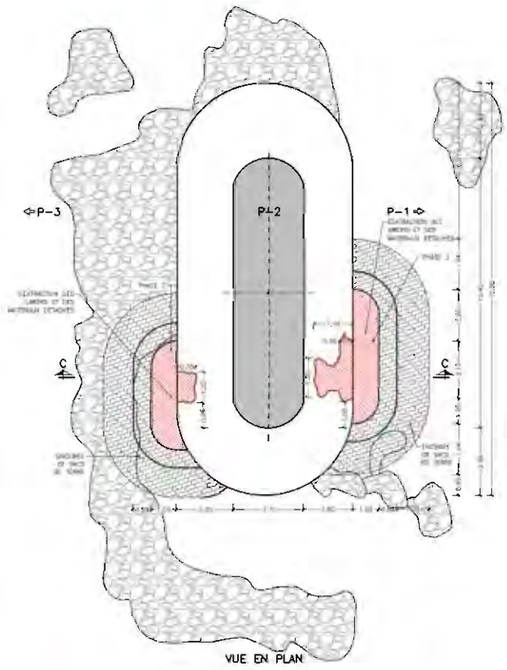
	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
adif	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (I) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 2	5.1 Feuille 1 de 1



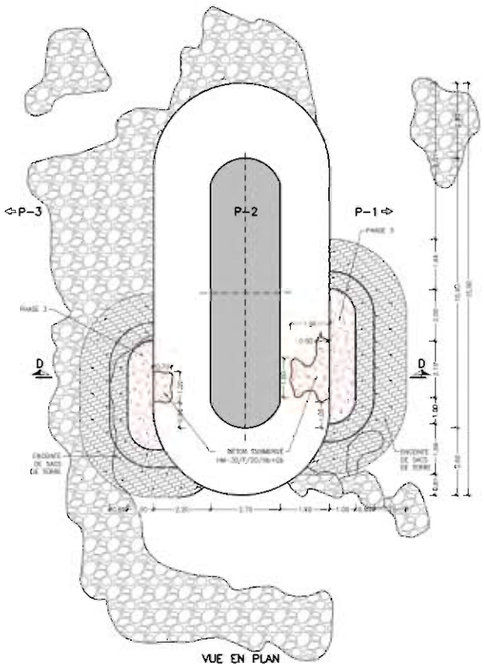
SECTION C-C



SECTION D-D



VUE EN PLAN
SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 2)



VUE EN PLAN
SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 3)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2018.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0,50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CAISSON DE LA PILE 2.

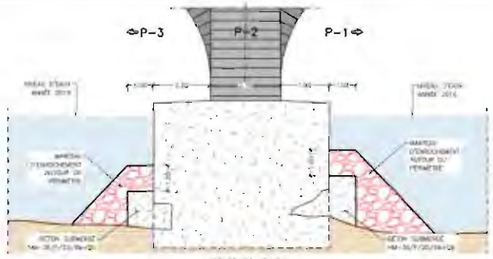
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.3.a ET 37.3.2.a DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/A-V 42,5 N/MR UNE RESISTANCE NORMALE AUX SULFATES. DANS LE CAS OU DE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANFREIN, LA MATRICE D'ISSURE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

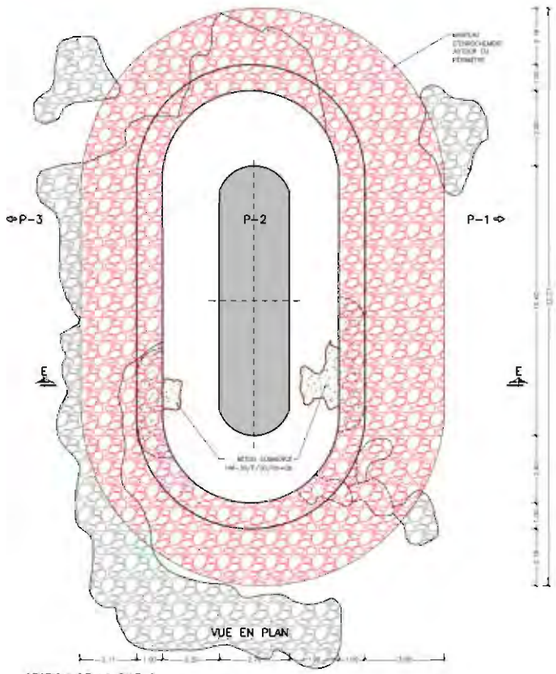
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/F/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-30/B/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
adif	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (II) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 2	5.2 Feuille 1 de 1



SECTION E-E



VUE EN PLAN

SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 4)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2016.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0.50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CASQUE DE LA PILE 2.

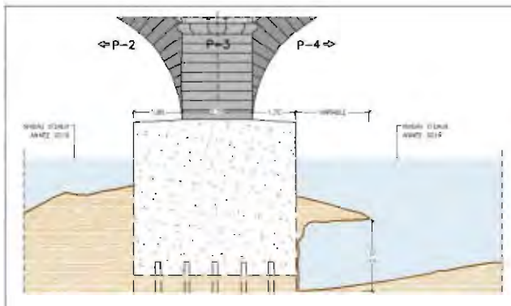
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/C 42,5 R/MR UNE BOSS-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANFREIN, LA MATRICE D'ÉQUIPE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

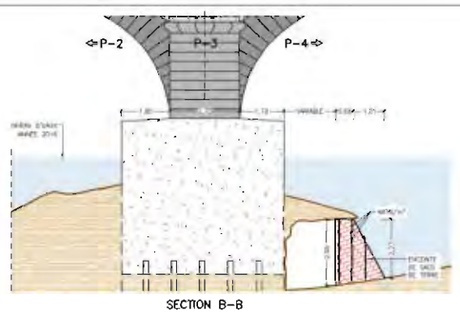
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50
BÉTON DE VOÛTE	HA-35/B/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50

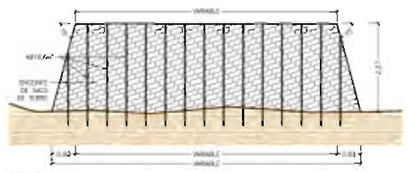
adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (III) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 2	N° DU PLAN: 5.3 Feuille 1 de 1



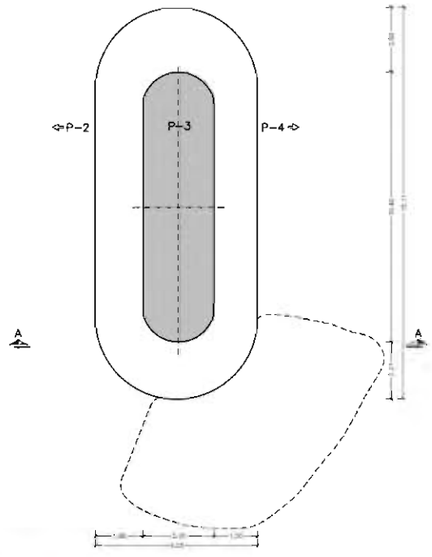
SECTION A-A



SECTION B-B

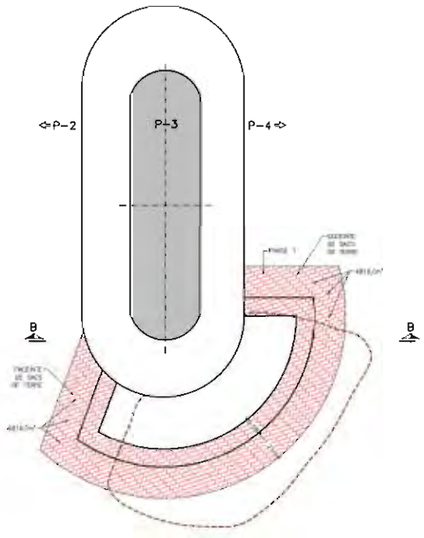


VUE PAR B
ENCEINTE DE SACS DE TERRE



VUE EN PLAN

SECCIÓN DE PILA 3
BETONNAGE DES FONDATIONS (SITUATION ACTUELLE)



VUE EN PLAN

SECCIÓN DE PILA 3
BETONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 1)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2016.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0.50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CASQUE DE LA PILE 3.

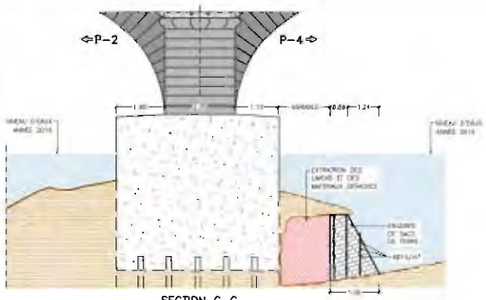
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/C 42,5 R/MR UNE BOSS-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANFREIN, LA MATRICE D'ÉQUIPE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

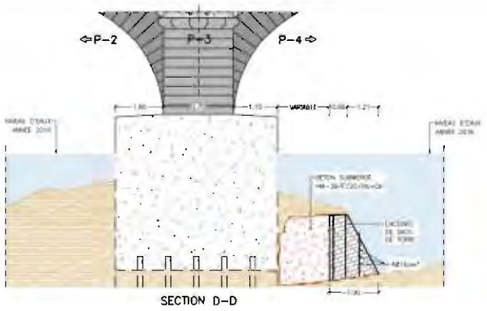
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50
BÉTON DE VOÛTE	HA-35/B/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50

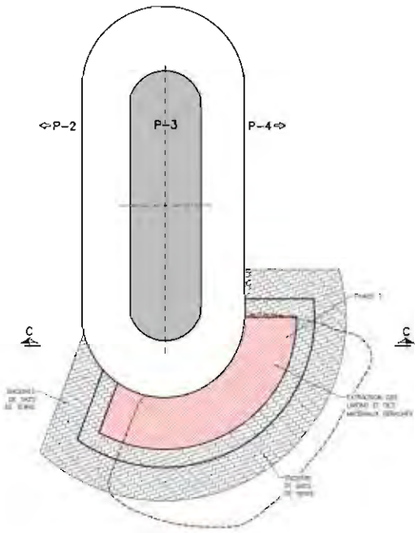
adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (IV) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 3	N° DU PLAN: 5.4 Feuille 1 de 1



SECTION C-C

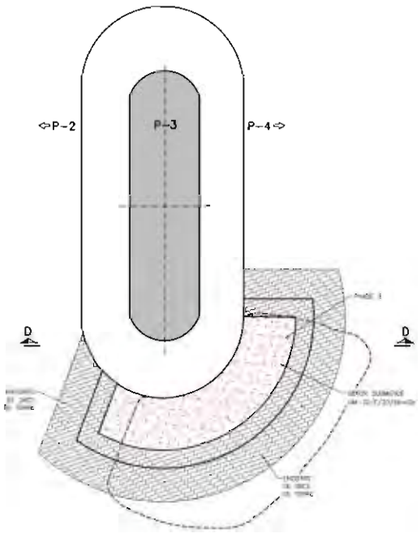


SECTION D-D



VUE EN PLAN

SECTION DE LA PILE 3
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 2)



VUE EN PLAN

SECTION DE LA PILE 3
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 3)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2016.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0.50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MARTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CASQUE DE LA PILE 3.

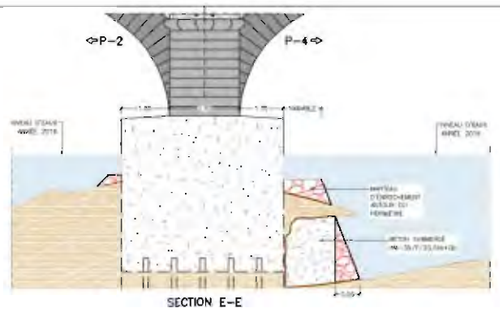
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/A-V/LL S/AR/ MR AVEC 65≤(K)≤ 75. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

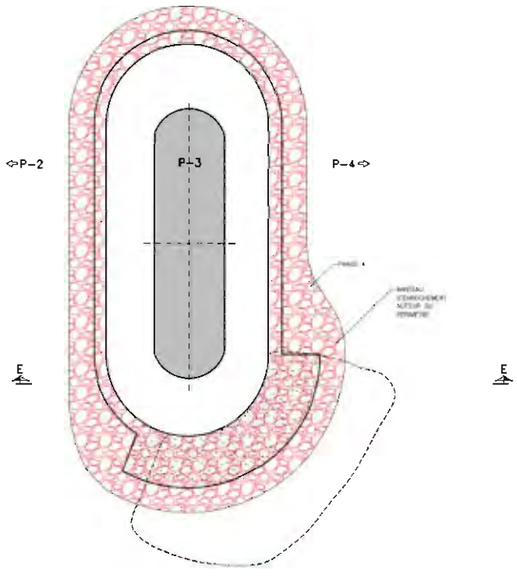
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/F/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50
BÉTON DE VOÛTE	HM-35/B/10/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (V) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 3	N° DU PLAN: 5.5 Feuille 1 de 1



SECTION E-E



VUE EN PLAN

SECTION DE LA PILE 3
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 4)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2016.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0.50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MARTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CASQUE DE LA PILE 3.

NOTES GÉNÉRALES:

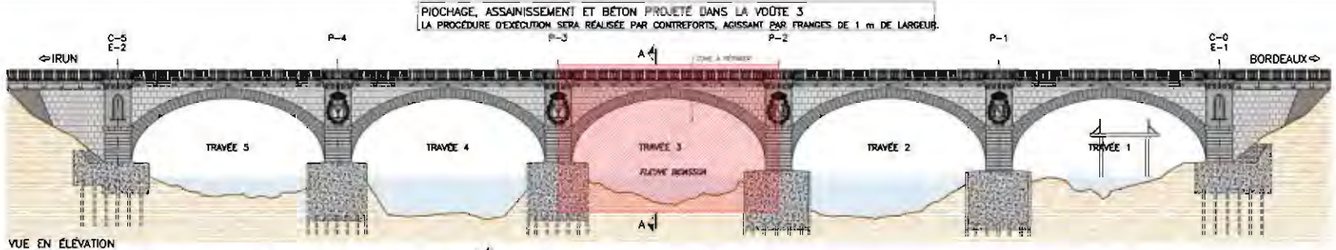
- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/A-V/LL S/AR/ MR AVEC 65≤(K)≤ 75. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

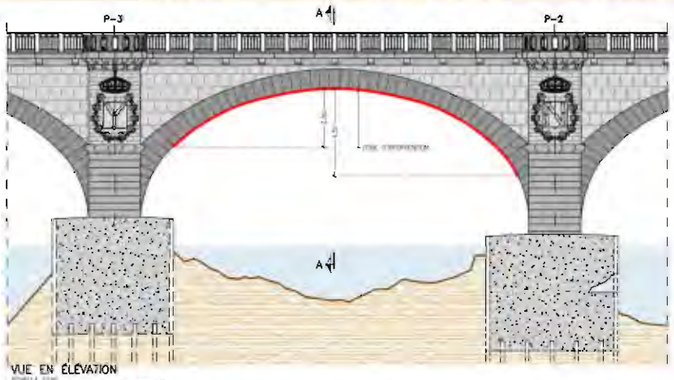
MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/F/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50
BÉTON DE VOÛTE	HM-35/B/10/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VI) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 3	N° DU PLAN: 5.6 Feuille 1 de 1

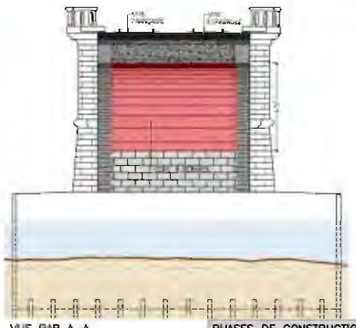
PIOCHAGE, ASSAINISSEMENT ET BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3
LA PROCÉDURE D'EXÉCUTION SERA RÉALISÉE PAR CONTREFORTS, AGISSANT PAR FRANGES DE 1 m DE LARGEUR.



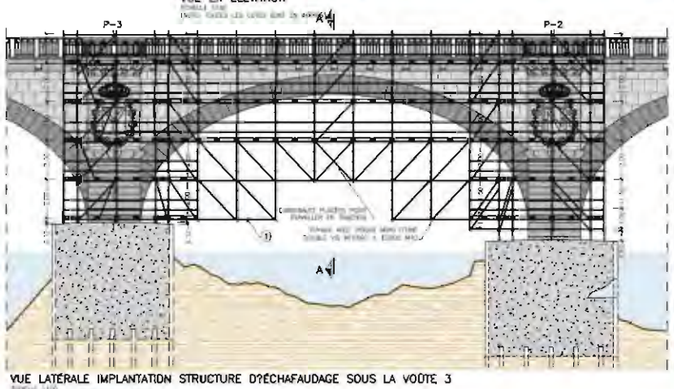
VUE EN ÉLÉVATION



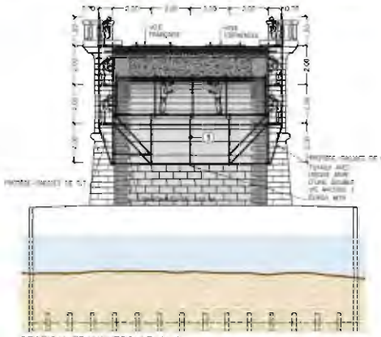
VUE EN ÉLÉVATION



VUE PAR A–A



VUE LATÉRALE IMPLANTATION STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE SOUS LA VOÛTE 3



SECTION TRANSVERSALE A–A
IMPLANTATION STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE SOUS LA VOÛTE 3

PHASES DE CONSTRUCTION

① INSTALLATION DE L'ÉCHAFAUDAGE POUR L'EXÉCUTION DE LA RÉPARATION. L'ACCÈS AUX PILES 2 ET 3 SERA EXCLUSIVEMENT PAR VOIE FLUVIALE. L'ACCÈS À PARTIR DE LA PLATE-FORME DU PONT NE SERA PAS PERMIS.

NOTE:
- LA CONNEXION DE L'ÉCHAFAUDAGE AVEC LES PILES 2 ET 3 ET AVEC L'INTRADOS DE LA VOÛTE 3 SERA RÉALISÉE À L'AIDE DE BOULONS EN ACIER GALVANISÉ M16 X 145 mm.
- LES BOULONS DE L'INTRADOS DE LA VOÛTE SERONT REMPLACÉS AU FUR ET À MESURE QUE LE PIOCHAGE DE LA VOÛTE SERA EFFECTUÉ, DE SORTE QU'À TOUT MOMENT ON DISPOSERA DE LA QUANTITÉ SATISFAISANTE DE BOULONS ANCRÉS AYANT UNE LONGUEUR D'ANCRAGE SUFFISANTE.
- À LA FIN DES TRAVAUX, LES TROUS DES BOULONS SERONT REMPLIS AVEC DU MASTIC DE MORTIER SUR LEQUEL ON APPLIQUERA LA FINITION CORRESPONDANTE, INDIQUÉE SUR LES PLANS, EN S'ASSURANT DE MAINTENIR UNE TEXTURE UNIFORME SUR TOUTE LA VOÛTE.
- LE MÊME ÉCHAFAUDAGE QUE CELUI DÉFINI POUR LA RÉPARATION DE LA VOÛTE 3 SERA DÉMONTÉ ET REMONTÉ ENSUITE POUR LE RESTE DES TRAVÉES, TRAVÉE À TRAVÉE, POUR L'EXÉCUTION DES RÉPARATIONS DE LA MAÇONNERIE.

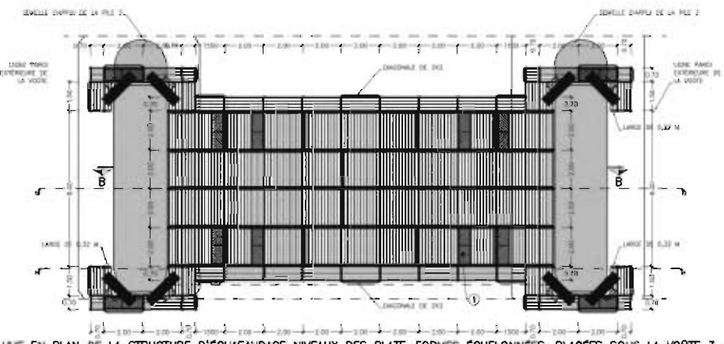
NOTE:
- TOUS LES PIEDS VERTICAUX DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE DEVRONT ÊTRE VISSÉS ENTRE EUX AU MOYEN D'UNE DOUBLE VIS–ÉCROU DE M10.
- LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE A ÉTÉ CONÇUE POUR SUPPORTER UNE CHARGE MAXIMALE DE 20 kN/m2.

NOTES GÉNÉRALES:
- DOSAGE DU BÉTON : RÉSISTANCEMINIMALE DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET. LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/C A/LS II/AM UNE RESSIS-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRÉDICTION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

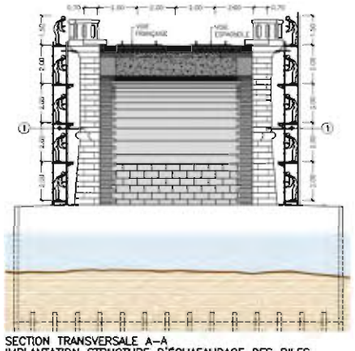
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATEUR
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-30/B/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VII) RÉPARATION DE LA VOÛTE 3 MONTAGE DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE	N° DU PLAN: 5.7 Feuille 1 de 1



VUE EN PLAN DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE NIVEAUX DES PLATE–FORMES ÉCHELONNÉES, PLACÉES SOUS LA VOÛTE 3



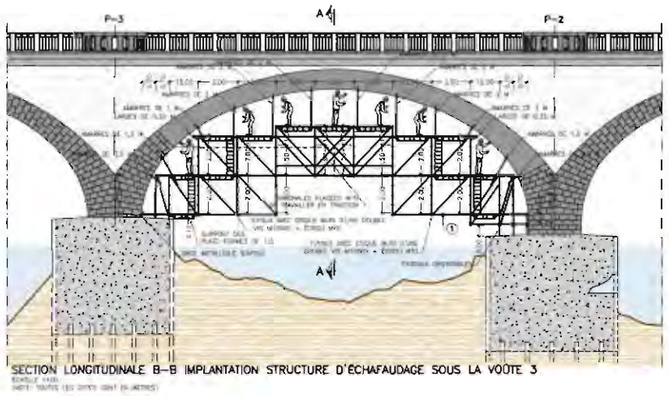
SECTION TRANSVERSALE A–A
IMPLANTATION STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE DES PILES

PHASES DE CONSTRUCTION

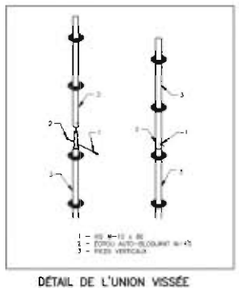
① INSTALLATION DE L'ÉCHAFAUDAGE POUR L'EXÉCUTION DE LA RÉPARATION. L'ACCÈS AUX PILES 2 ET 3 SERA EXCLUSIVEMENT PAR VOIE FLUVIALE. L'ACCÈS À PARTIR DE LA PLATE-FORME DU PONT NE SERA PAS PERMIS.

NOTE:
- LA CONNEXION DE L'ÉCHAFAUDAGE AVEC LES PILES 2 ET 3 ET AVEC L'INTRADOS DE LA VOÛTE 3 SERA RÉALISÉE À L'AIDE DE BOULONS EN ACIER GALVANISÉ M16 X 145 mm.
- LES BOULONS DE L'INTRADOS DE LA VOÛTE SERONT REMPLACÉS AU FUR ET À MESURE QUE LE PIOCHAGE DE LA VOÛTE SERA EFFECTUÉ, DE SORTE QU'À TOUT MOMENT ON DISPOSERA DE LA QUANTITÉ SATISFAISANTE DE BOULONS ANCRÉS AYANT UNE LONGUEUR D'ANCRAGE SUFFISANTE.
- À LA FIN DES TRAVAUX, LES TROUS DES BOULONS SERONT REMPLIS AVEC DU MASTIC DE MORTIER SUR LEQUEL ON APPLIQUERA LA FINITION CORRESPONDANTE, INDIQUÉE SUR LES PLANS, EN S'ASSURANT DE MAINTENIR UNE TEXTURE UNIFORME SUR TOUTE LA VOÛTE.
- LE MÊME ÉCHAFAUDAGE QUE CELUI DÉFINI POUR LA RÉPARATION DE LA VOÛTE 3 SERA DÉMONTÉ ET REMONTÉ ENSUITE POUR LE RESTE DES TRAVÉES, TRAVÉE À TRAVÉE, POUR L'EXÉCUTION DES RÉPARATIONS DE LA MAÇONNERIE.

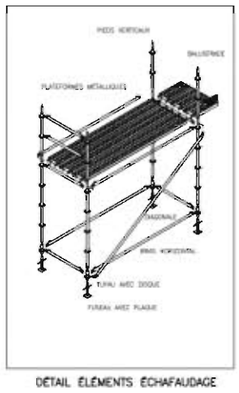
NOTE:
- TOUS LES PIEDS VERTICAUX DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE DEVRONT ÊTRE VISSÉS ENTRE EUX AU MOYEN D'UNE DOUBLE VIS–ÉCROU DE M10.
- LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE A ÉTÉ CONÇUE POUR SUPPORTER UNE CHARGE MAXIMALE DE 20 kN/m2.



SECTION LONGITUDINALE B–B IMPLANTATION STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE SOUS LA VOÛTE 3



DÉTAIL DE L'UNION VISSÉE



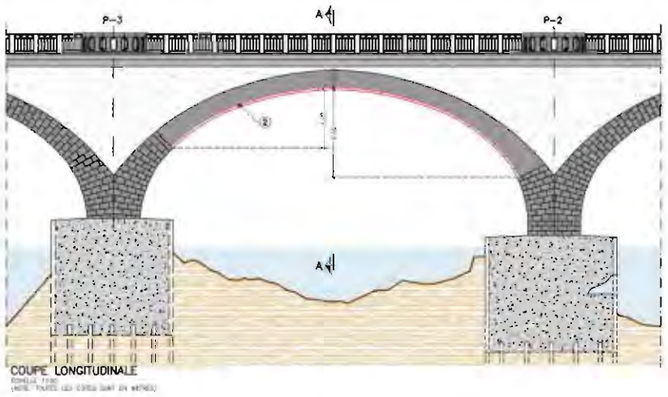
DÉTAIL ÉLÉMENTS ÉCHAFAUDAGE

NOTES GÉNÉRALES:
- DOSAGE DU BÉTON : RÉSISTANCEMINIMALE DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET. LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/C A/LS II/AM UNE RESSIS-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRÉDICTION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

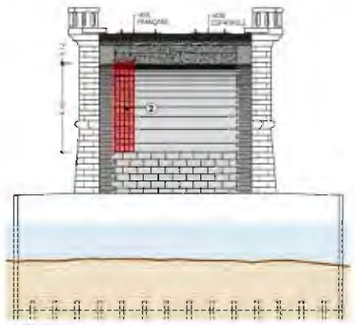
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATEUR
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-30/B/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VII) RÉPARATION DE LA VOÛTE 3 MONTAGE DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE	N° DU PLAN: 5.8 Feuille 1 de 1



COUPE LONGITUDINALE



VUE PAR A-A

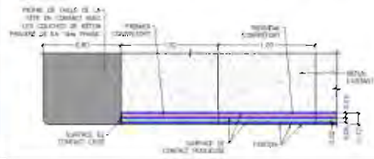
PHASES DE CONSTRUCTION

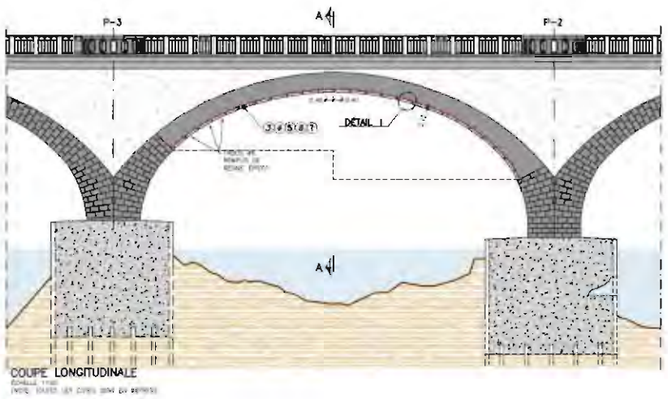
2 ÉVIDAGE D'UNE BANDE DE 1 M DE LARGEUR ET D'UNE PROFONDEUR DE 12 cm SUR TOUTE LA LONGUEUR DE LA ZONE CONCERNÉE. CET ÉVIDAGE SERA EFFECTUÉ PAR PIOCHAGE MÉCANIQUE JUSQU'À UN ANGLE SAILLANT DE 90°. VOIR SÉQUENCE DE CONTREFORTS SUR LE PLAN 5.10

NOTE:

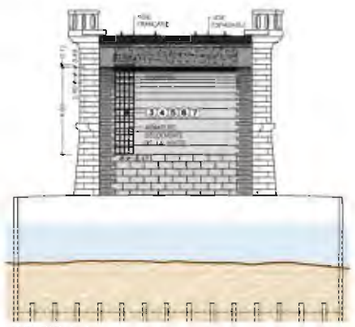
- LA RUGOSITÉ RÉSULTANTE SERA ÉQUIVALENTE À LA FRACTION GROSSE DU SABLE DU BÉTON DU SUBSTRAT. CE CRITÈRE NE SERA PAS APPLIQUÉ AUX TÊTES, NI AUX PIERRES DE TAILLE INTÉRIEURES.
- DANS LA TÊTE DE LA VOÛTE 3, ON DEVRA PLACER UN GÉOTEXTILE OU UNE TOILE AFIN D'ÉVITER DE TACHER LA MAÇONNERIE PAR LES TRAVAUX DE PROJECTION DU BÉTON.

DÉTAIL TYPE:





COUPE LONGITUDINALE



VUE PAR A-A

PHASES DE CONSTRUCTION

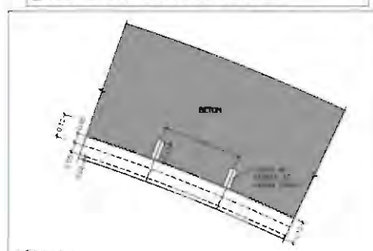
3 NETTOYAGE AVEC DE L'EAU À HAUTE PRESSION (AVEC 300 BAR).

4 BROSSAGE DES ARMATURES CORRODÉES AVEC UNE BROSSE MÉTALLIQUE POUR ÉLIMINATION DE LA COUCHE DE ROUILLE NON ADHÉRÉE.

5 EXÉCUTION DE TROUS Ø6 SÉPARÉS DE 0,4 m DANS CHAQUE DIRECTION ET PLACÉS EN QUINCONCE.

6 INJECTION DE RÉSINE ÉPOXY.

7 POSE DE TIGES EN ACIER INOXYDABLE FILETÉES DE Ø4 mm



DÉTAIL 1

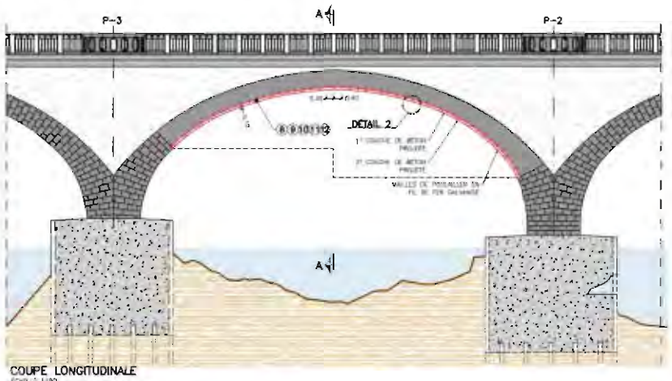
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  MAINTIENNENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE R/C 42,5 R/MR UNE ÉCOES-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

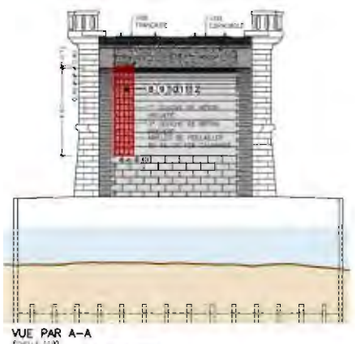
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. POND.
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-35/S/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

adif	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (IX) RÉPARATION DE LA VOÛTE 3	5.9 Feuille 1 de 1



COUPE LONGITUDINALE



VUE PAR A-A

PHASES DE CONSTRUCTION

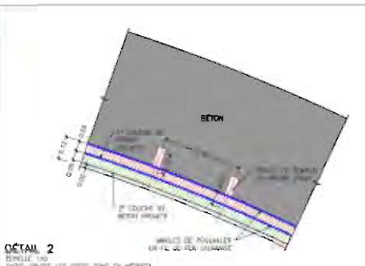
8 POSE DE TREILLIS MÉTALLIQUE DE POULAILLER EN FIL DE FER GALVANISÉ.

9 APPLICATION D'EAU VAPORISÉE AFIN DE GARANTIR UNE SATURATION MAXIMALE DU SUBSTRAT, SANS FUITE D'EAU.

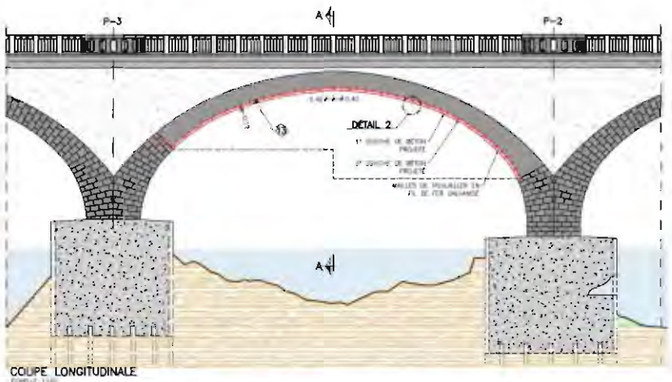
10 PROJECTION DE LA PREMIÈRE LEVÉE DE BÉTON HA-35/S/10/IIIa+Qb, DE 5 cm D'ÉPAISSEUR.

11 POSE DE LA SECONDE MAILLE EN ACIER GALVANISÉ.

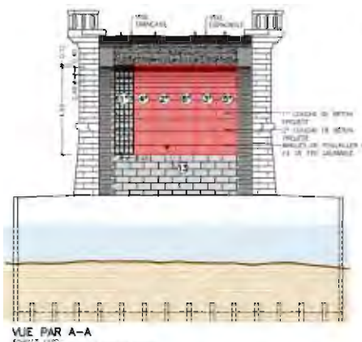
12 PROJECTION DE LA SECONDE LEVÉE DE BÉTON HA-35/S/10/IIIa+Qb, DE 5 cm D'ÉPAISSEUR.



DÉTAIL 2



COUPE LONGITUDINALE



VUE PAR A-A

PHASES DE CONSTRUCTION

13 UNE FOIS QUE LES OPÉRATIONS ANTÉRIEURES AURONT ÉTÉ RÉALISÉES SUR LA PREMIÈRE BANDE DE 1 m DE LARGEUR, ON EFFECTUERA LES MÊMES OPÉRATIONS SUR LES BANDES SUIVANTES. LES BANDES 2 ET 6 AURONT UNE LARGEUR DE 1,12 m CHACUNE.

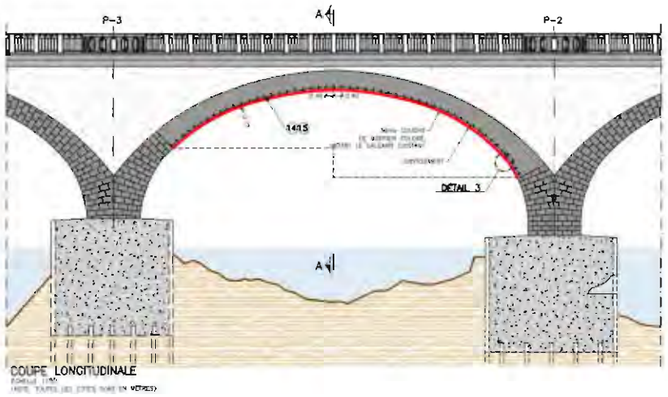
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  MAINTIENNENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE R/C 42,5 R/MR UNE ÉCOES-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

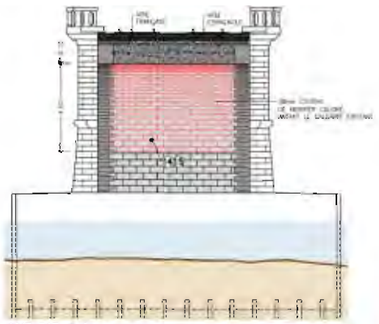
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. POND.
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-35/S/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

adif	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (X) RÉPARATION DE LA VOÛTE 3	5.10 Feuille 1 de 1



COUPE LONGITUDINALE

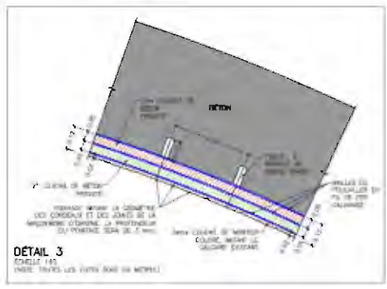


VUE PAR A–A

PHASES DE CONSTRUCTION

14 UNE FOIS QUE LES PHASES ANTÉRIEURES AURONT ÉTÉ RÉALISÉES SUR TOUTES LES TRAVÉES, ON PLACERA LA TROISIÈME MAILLE EN ACIER GALVANISÉ ET UNE DERNIÈRE COUCHE DE MORTIER PROJETÉ COLLOMIX MIXTAMI L'IMPERMÉ, LA TAILLE ET LE DÉCOUPAGE DE LA MAÇONNERIE EN COLOMIX EXISTANTE.

15 FINALEMENT, ON RÉALISERA UN POINTAGE FINAL SIMULANT LES PIÈCES EN MAÇONNERIE EXISTANTE AVEC LES MÊMES ÉPAISSEURS DE JOINTS ET DE CORDEAUX ET L'ON PEINDRA LE JOINTOIEMENT DE LA MÊME COULEUR QUE LE MORTIER DE LA MAÇONNERIE D'ORIGINE, AUCUNE REMBURE NE SERA EXÉCUTÉE.



DÉTAIL 3

NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON : POUR GARANTIR LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.3.a ET 37.3.3.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE R/C 42,5 R/MR UNE (ESDES-I). DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MATRICE D'ESSAIS ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HM-35/P/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

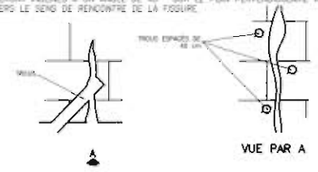
	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
adif	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (XI) RÉPARATION DE LA VOÛTE3	5.11 Feuille 1 de 1

INJECTION DES FISSURES. PHASE DE RÉAPARATION

PROCÉDURE

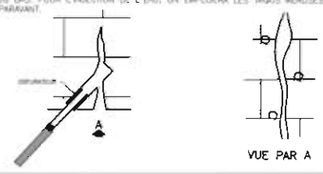
- SELON DÉTAIL

PHASE 1
- EXÉCUTION DE TROUS DE 14 mm. DE DIAMÈTRE DE PART ET D'AUTRE DE LA FISSURE, EN QUINCONCE, DISPOSÉS TOUS LES 40 cm ENVIRON. LES TROUS RÉALISÉS SERONT INCLINÉS À UN ANGLE DE 45 ° SUR LE PLAN PERPENDICULAIRE À LA FISSURE, VERS LE SENS DE RECOUVRE DE LA FISSURE.



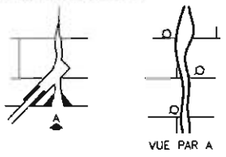
VUE PAR A

PHASE 2
- NETTOYAGE DE LA FISSURE ET DES TROUS RÉALISÉS AU MOYEN D'UN JET D'EAU DOUCE À PRESSION DE 80–100 BAR. DEPUIS LE POINT LE PLUS HAUT JUSQU'AU PLUS BAS. POUR L'INJECTION DE L'EAU, ON EMPLOIERA LES TROUS RÉALISÉS AUPARAVANT.



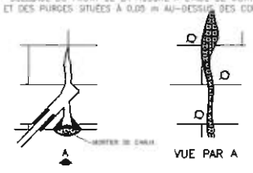
VUE PAR A

PHASE 3
- ÉVIDAGE DES BORDS DE LA FISSURE.



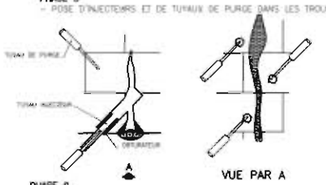
VUE PAR A

PHASE 4
- SCELLAGE DU FRONT DE LA FISSURE À L'AIDE DE MORTIER DE CHAUX ET DES PURGES SITUÉES À 0,05 m AU–DESSUS DES CORDEAUX.



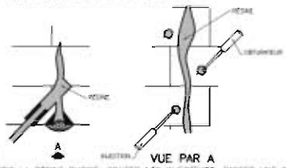
VUE PAR A

PHASE 5
- POSE D'INJECTEURS ET DE TUYAUX DE PURGE DANS LES TROUS.



VUE PAR A

PHASE 6
- INJECTION DU PLAN DE FRACTURE AVEC DE LA RÉSINE ÉPOXY APTE AUX ENVIRONNEMENTS HUMIDES. COMMENCER PAR LES TROUS INFÉRIEURS PUIS MONTER AU FUR ET À MESURE QUE LA RÉSINE AFFLEURE DE L'INJECTEUR ADJACENT SUPÉRIEUR, EN OBTURANT UNE FOIS PURGÉ.

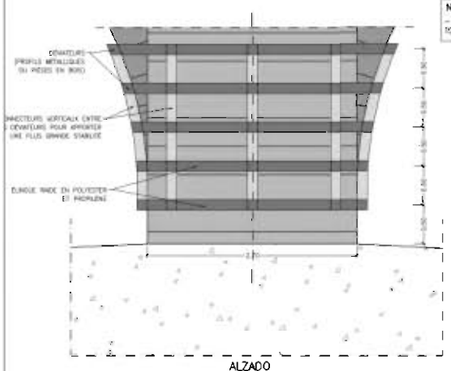


VUE PAR A

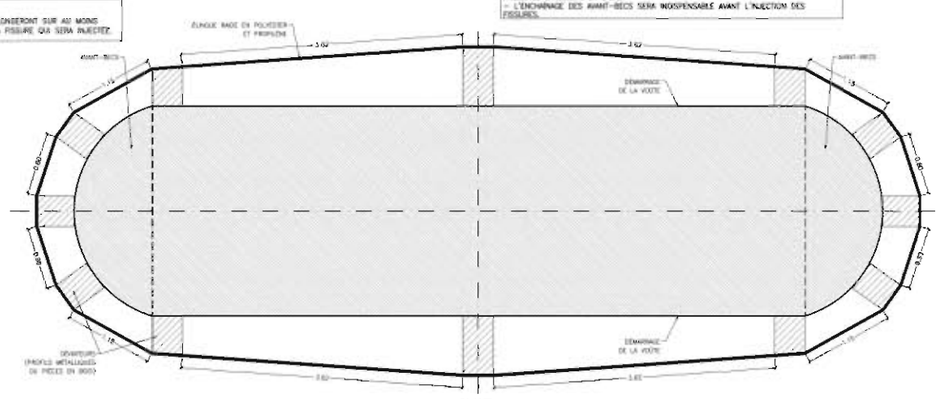
FASE 7
- UNE FOIS LA RÉSINE DURCIE, COUPER LES INJECTEURS, PASSER UNE SCIE CIRCULAIRE POUR ÉGALIER ET BOURRER LES TROUS À L'AIDE DE MORTIER DE CHAUX HYDRAULIQUE.

NOTES:
- LES INJECTEURS SERONT EN ACIER INOXYDABLE DE L30/160 mm, AVEC UNE BAGUE EN NÉOPRÈNE D'UNE LONGUEUR DE 40 mm ET UNE TÊTE ANTI–RETOUR À HAUTE PRESSION, EN AYANT LA PRÉCAUTION QUE LE NÉOPRÈNE NE TRAVERSE PAS LE PLAN DE LA FISSURE AU MOMENT DE PLACER L'OBTURATEUR.
- LA RÉSINE À EMPLOYER DANS LES INJECTIONS DES FISSURES SERA UNE RÉSINE ÉPOXY AYANT UNE VISCOSITÉ MOYENNE ET UNE CAPACITÉ DE DURCISSEMENT EN PRÉSENCE D'HUMIDITÉ ET D'EAU.
- L'ENCHAÎNAGE DES AVANT–BECS SERA INDISPENSABLE AVANT L'INJECTION DES FISSURES.

NOTES:
- LES ÉLINGUES SE PROLONGERONT SUR AU MOINS TOUTE LA HAUTEUR DE LA FISSURE QUI SERA INJECTÉE.



ALZADO



PLANTA

DÉTAIL DE L'ENCHAÎNAGE DES AVANT–BECS :

	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
adif	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	DÉTAILS DE L'ENCHAÎNAGE DES AVANT–BECS ET DE L'INJECTION DES FISSURES	5.1 Feuille 1 de 1

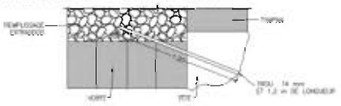
DÉTAIL DE RECONSTRUTION DES PIÈCES PRÉSENTANT UNE PETITE PERTE DE MATÉRIAU. PHASES DE RÉPARATION

PROCEDIMIENTO

- SELON DÉTAIL.

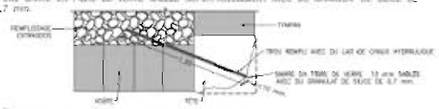
PHASE 1

- L'EXÉCUTION D'UN TROU À ROTATION DE 40 mm DE DIAMÈTRE ET UNE LONGUEUR D'ENVIRON 1,20 m SUFFIRA AVEC UN TROU UNIQUE.



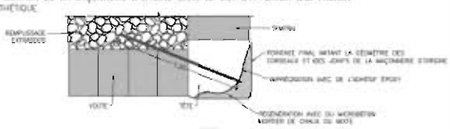
PHASE 2

- INJECTION DE LAIT DE CHAUX HYDRAULIQUE À UNE PRESSION ENTRE 5 ET 10 BAR ET ENFILAGE D'UNE BARRE EN FIBRE DE VERRE SABLÉE SUPERFICIELLEMENT AVEC DU GRANULAT DE SILICE DE 0,7 mm.



PHASE 3

- RÉGÉNÉRATION DU VOLUME PERDU AU MOYEN D'UN MICROBÉTON MORTIER À LA CHAUX (CHAUX HYDRAULIQUE OU MÉLANGE DE CHAUX ET DE CIMENT BLANC FAIBLE EN SELS) AUTOPLAÇANT OU THIXOTROPIQUE SUR LA SURFACE PRÉALABLEMENT TRAITÉE AVEC UN APPRÊT D'ADHÉSIF ÉPOXYDIQUE STRUCTUREL. FINALEMENT, ON PROCÉDERA À UN POINTAGE FINAL SIMULANT LES PIÈCES DE MAÇONNERIE EXISTANTES AVEC LES MÊMES ÉPAISSEURS DE JOINT ET DE CORDEAU ET L'ON PEINDRA LE JOINTOIEMENT DE LA MÊME COULEUR QUE LE MORTIER DE LA MAÇONNERIE D'ORIGINE DANS LE BUT D'APPORTER UNE FINITION ESTHÉTIQUE.



NOTE:

- ON RÉALISERA UNE PURGE EN FORME DE PETIT TROU DE 5 mm ET 10 cm DE LONGUEUR DANS LE MATÉRIAU DE SCELLAGE DU JOINT, TOUS LES 20–30 cm, COÏNCIDANT AVEC LES JOINTS DE LA MAÇONNERIE.
- POUR L'EXÉCUTION DE LA RECONSTRUCTION DES BALUSTRADES, ON POURRA SUIVRE LA PROCÉDURE CORRESPONDANT À LA RECONSTRUCTION DES PIÈCES PRÉSENTANT DE GRANDES PERTES DE MATÉRIAU. ON POURRA PRÉFABRIQUER LES BALUSTRADES À L'AIDE D'UN MOULE DÉFINIR PUIS LES PLACER À L'ENDROIT CORRESPONDANT.

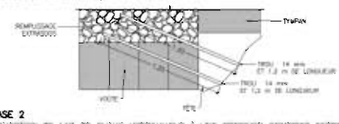
DÉTAIL DE RECONSTRUTION DES PIÈCES PRÉSENTANT UNE GRANDE PERTE DE MATÉRIAU. PHASES DE RÉPARATION

PROCÉDURE

- SELON DÉTAIL.

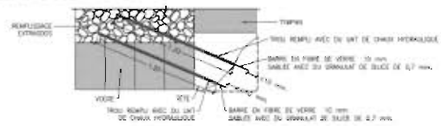
PHASE 1

- EXÉCUTION DE 2 OU 3 TROUS À ROTATION DE 40 mm DE DIAMÈTRE ET UNE LONGUEUR D'ENVIRON 1,20 m.



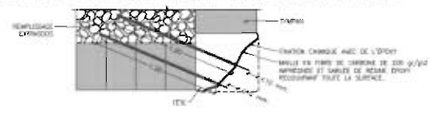
PHASE 2

- INJECTION DE LAIT DE CHAUX HYDRAULIQUE À UNE PRESSION COMPRISE ENTRE 5 ET 10 BAR ET ENFILAGE D'UNE BARRE EN FIBRE DE VERRE SABLÉE SUPERFICIELLEMENT AVEC DU GRANULAT DE SILICE DE 0,7 mm.



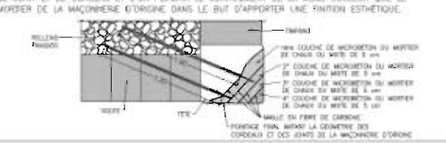
PHASE 3

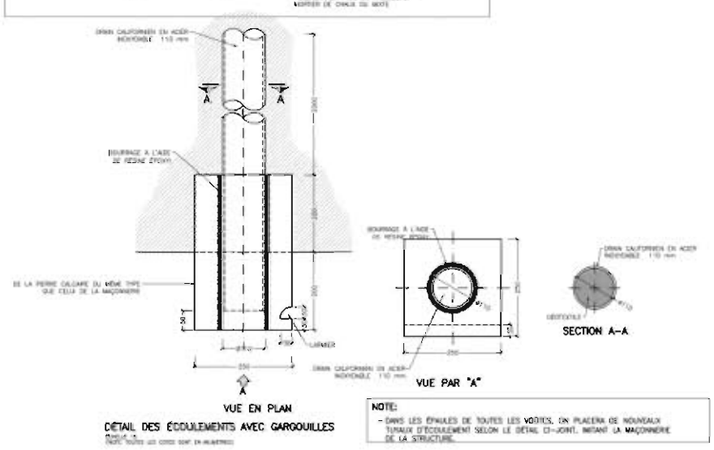
- POSE D'UNE MAILLE EN FIBRE DE CARBONE AVEC UN GRAMMAGE MINIMAL EN CARBONE DE 200 g/m². LES MAILLES SERONT PRÉALABLEMENT IMPRÉGNÉES ET SABLÉES EN RÉSINE ÉPOXY AYANT UNE FAIBLE VISCOSITÉ. ON PROCÉDERA ENSUITE À LEUR POSE ET LEUR FIXATION CHIMIQUE AVEC DE L'ÉPOXY, TANT AUX BARRES DE CARBONE QU'AU PERIMÈTRE DE L'ÉLÉMENT À RÉGÉNERER.



PHASE 4

- RÉGÉNÉRATION DU VOLUME PERDU AU MOYEN D'UN MICROBÉTON MORTIER À LA CHAUX (CHAUX HYDRAULIQUE OU MÉLANGE DE CHAUX ET DE CIMENT BLANC FAIBLE EN SELS) AUTOPLAÇANT OU THIXOTROPIQUE SUR LA SURFACE PRÉALABLEMENT TRAITÉE AVEC UN APPRÊT D'ADHÉSIF ÉPOXYDIQUE STRUCTUREL EN LEVÉES DE BÉTONNAGE DE 5 cm. FINALEMENT, ON PROCÉDERA À UN POINTAGE FINAL SIMULANT LES PIÈCES DE MAÇONNERIE EXISTANTES AVEC LES MÊMES ÉPAISSEURS DE JOINT ET DE CORDEAU ET L'ON PEINDRA LE JOINTOIEMENT DE LA MÊME COULEUR QUE LE MORTIER DE LA MAÇONNERIE D'ORIGINE DANS LE BUT D'APPORTER UNE FINITION ESTHÉTIQUE.





DÉTAIL DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES

NOTE:

- DANS LES ÉPAULES DE TOUTES LES VOÛTES, ON PLACERA DE NOUVEAUX TUYAUX D'ÉCOULEMENT SELON LE DÉTAIL CI–JOINT, INTÉGRÉ LA MAÇONNERIE DE LA STRUCTURE.

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE. PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE. Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET DES DRAINAGES DE VOÛTE	N° DU PLAN: 6.2. Feuille 1 de 1

VUE EN PLAN

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE. PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE. Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC MARITIME–TERRESTRE	N° DU PLAN: 7. Feuille 1 de 1

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN FRANCESA, TANTO DEL PROYECTO COMO DE LAS OBRAS

Guillermo Hernández Fernández

De: Pascual Gonzalez Abad <pascual.gonzalez@externos.adif.es>
Enviado el: viernes, 13 de septiembre de 2019 14:10
Para: 'Alberto Martín Galán'
CC: 'Guillermo Hernández Fernández'; 'Maria Elena Trujillo Llorente'
Asunto: RV: 190619 Point PAC - Bidassoa
Datos adjuntos: Bidassoa_dossier complement 19.pdf

Buenos días Alberto y Guillermo,

Hemos recibido el OK de la Administración Francesa acerca del último tema pendiente. Desde Medio Ambiente de ADIF nos solicitan que les enviemos una nueva versión del proyecto con referencias a este último trámite (leer correo que se reenvía). Con esto, el proyecto por fin estaría listo para su aprobación.

Si necesitáis cualquier cosa no dudéis en decirme.

Muchas gracias.

Saludos,

Pascual

From: Manuel Jesus Prats Guardia <MJPRATS@ADIF.ES>
Sent: Friday, September 13, 2019 12:46:24 PM
To: Maria Elena Trujillo Llorente <METRUJILLO@ADIF.ES>
Cc: Ignacio Meana Martinez <IMEANA@ADIF.ES>; Luis Esteras Aldea <lesteras@adif.es>; Jose Antonio Gomez Barquin <joangomez@adif.es>
Subject: RE: 190619 Point PAC - Bidassoa

Buenos días,

Necesitamos que se nos haga llegar la **versión actualizada del proyecto completo**, que actualice la última versión que tenemos (data de junio 2018 y sólo se refería a EGR y Memoria); y que incorpore referencias y traslado contractual al trámite realizado con la administración francesa competente en resolver sobre la afección a espacios naturales.

Quedamos a la espera.

Un saludo.

De: Maria Elena Trujillo Llorente
Enviado el: viernes, 13 de septiembre de 2019 11:41
Para: Manuel Jesus Prats Guardia <MJPRATS@ADIF.ES>
CC: Ignacio Meana Martinez <IMEANA@ADIF.ES>; Luis Esteras Aldea <lesteras@adif.es>; Jose Antonio Gomez Barquin <joangomez@adif.es>
Asunto: RV: 190619 Point PAC - Bidassoa

Buenos días,
Os remito correo sobre el visto bueno de la Administración francesa.
Creo que era el último trámite que quedaba para vuestra aprobación de la parte de MA.
Quedamos pendientes de recibir la aprobación por vuestra parte.
Gracias,

Un saludo
Elena Trujillo

De: FERRATON Eric (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH) <eric.ferraton@reseau.sncf.fr>
Enviado el: viernes, 13 de septiembre de 2019 11:12
Para: Maria Elena Trujillo Llorente <METRUJILLO@ADIF.ES>
CC: Luis Esteras Aldea <lesteras@adif.es>; Pascual Gonzalez Abad <pascual.gonzalez@externos.adif.es>; ORSINI Amandine (SNCF RESEAU / SIEGE SNCF RESEAU / DT NA DEVELPT D & APPUI) <amandine.orsini@reseau.sncf.fr>
Asunto: RE: 190619 Point PAC - Bidassoa

Bonjour,

Nous venons d'obtenir enfin l'accord, des services de l'état pour les travaux sur le Pont sur la Bidassoa. Les travaux peuvent être réalises. Cf. pièce jointe.
Nous devrons prévenir au moins un mois avant le début des travaux les services de l'état Français.
Pour cela, dès que vous avez un planning des travaux je vous remercie de nous en faire part.
Sinon un plan de récolement à la fin des travaux nous sera nécessaire pour nous et les services de l'état.
Je vous remercie d'avance de nous tenir informer des prochaines étapes de votre côté. Je reste à votre disposition pour toutes questions,

Bien cordialement,

Buenos dias,
Acabamos de obtener el acuerdo de los servicios del estado para trabajar en el puente sobre el Bidassoa. El trabajo puede hacerse. (Ver documento adjunto).
Debemos advertir al menos un mes antes del inicio del trabajo los servicios del estado francés.
Por esto, tan pronto como tengas un horario de trabajo, le agradezco por contarnos.
De lo contrario, será necesario un plan de trabajo realizado al final del trabajo para nosotros y los servicios del estado.
Le agradezco de antemano por mantenernos informados sobre los próximos pasos de su lado. Quedo a su disposición para cualquier consulta,

Muy cordialmente,

Eric FERRATON

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFET DES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES

A 2019 229822
26 AOUT 2019

Direction départementale
des Territoires et de la Mer

Service Gestion et Police de l'Eau

Bayonne, le 9 août 2019

Affaire suivie par : Valérie Michel

Téléphone : 05 59 01 64 19
Courriel : ddtm-sgpe@pyrenees-atlantiques.gouv.fr
Réf : VM/PP-LET191394

Madame la Responsable,

Pour faire suite aux éléments adressés le 14 février 2019, complétés le 17 juillet 2019, et conformément à l'article R. 214-40 du code de l'environnement, je prends acte des modifications envisagées sur les travaux de réparation du pont-rail international sur la Bidassoa, dossier enregistré n° 64-2019-00048.

Je vous demande de bien vouloir tenir informé le service gestion et police de l'eau au moins 1 mois avant la date de démarrage des travaux puis d'adresser un compte-rendu des travaux, tel qu'il est prévu par l'article 9 de l'arrêté de prescriptions générales du 23 février 2001. Un plan de récolement devra également être envoyé à la fin du chantier.

Je vous prie d'agréer, Madame la Responsable, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le directeur départemental
des territoires et de la mer et par délégation,
Le responsable de l'unité Quantité et Lit
majeur,

Christophe Boulay

Madame la Responsable
SNCF Réseau
Immeuble le Spinnaker
17 rue Cabannac
CS 61926
33081 Bordeaux

http://www.pyrenees-atlantiques.gouv.fr/

Tél. : 05 59 01 64 00 – fax : 05 59 01 63 94
7, chemin de la Marouette – Bâtiment Toki Lana – CS 78542 – 64185 Bayonne cedex

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 20. REPLANTEO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse del proyecto de reparación de la estructura del puente, no se requiere la realización del presente anejo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 21. REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto no se afecta a ninguna servidumbre por lo que no se requiere la realización del presente anejo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 22. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto no se afecta a ningún servicio por lo que no se requiere la realización del presente anejo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 23. EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

La obra de reparación no obliga a ocupar zona alguna de propiedad privada, y por tanto, no se precisa realizar expropiaciones.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. BASES DE PRECIOS UTILIZADAS 3

2. JUSTIFICACIÓN DE COSTES INDIRECTOS 3

3. RELACIÓN DE PRECIOS 3

3.1. PRECIOS BÁSICOS 4

3.2. PRECIOS AUXILIARES 5

3.3. PRECIOS DESCOMPUESTOS 6

1. BASES DE PRECIOS UTILIZADAS

En la elaboración del presupuesto de la obra se ha empleado la siguiente base de precios de ADIF:

- "BASE DE PRECIOS TIPO PARA LOS PROYECTOS DE MANTENIMIENTO DE PLATAFORMA BPMP / 2009"

La inclusión de nuevos precios en el presupuesto se ha realizado siguiendo los criterios establecidos en esta misma base de precios y se justifica por la ausencia de precios básicos, de precios auxiliares y de unidades de obra, que permitan abarcar las actuaciones previstas en el proyecto, al tratarse de actividades específicas propias de la rehabilitación de estructuras, en las que se incluyen materiales, maquinaria y trabajos específicos para estas tareas, y no recogidos por lo tanto en esta base o en otras bases de precios de ADIF.

Los nuevos precios básicos, precios auxiliares, unidades de obra y rendimientos de las actividades, han sido establecidos a partir de la experiencia obtenida en otras obras de características similares, y han sido consensuados con el Director del contrato.

2. JUSTIFICACIÓN DE COSTES INDIRECTOS

El autor del proyecto ha adoptado un determinado porcentaje de costes indirectos a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su plazo de ejecución, siendo el mismo del 6%.

3. RELACIÓN DE PRECIOS

En los listados adjuntos se incluye la justificación de los precios de las unidades de obras con sus respectivas descomposiciones de los costes.

A continuación se adjuntan las relaciones de precios básicos, precios auxiliares y unidades de obra.

3.1. PRECIOS BÁSICOS

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MO0111000	Capataz	h	16.44
MO0121000	Oficial 1ª	h	15.45
MO013U001	Ayudante	h	13.72
MO0140000	Peón	h	13.10
MO0150000	Peón especialista	h	13.41
MO0160000	Peón jardinero	h	13.28
MO0190000	Equipo de buceo i/material y compresor	h	100.03
MO8000001	Piloto de vía	h	31.93

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MQ0015045	Dumper 0,5 m³	h	22.04
MQ07CG010	Camión con grúa 6 t	h	49.93
MQ07W1100	km transporte hormigón	m³	0.29
MQ08RB020	Bandeja vibrante de 300 kg	h	4.64
MQ0B00014	Equipo de chorro de agua	h	5.41
MQ0B00015	Equipo chorro aire presión	h.	2.47
MQ0B00016	Equipo de picado	h	5.41
MQ0B00017	Equipo atomización agua	h.	2.00
MQ0B00018	Equipo agua fría a presión	h	4.00
MQ0B00019	Tráctel de tesado	h.	23.01
MQ0B00020	Eslinga de poliéster y propileno	ud	29.15
MQ0B00021	Pequeño material	h	6.45
MQ1020012	Grupo electrógeno de 40 KVA	h	5.33
MQ131U000	Pala cargadora 110 hp	h	37.57
MQ1390002	Alquiler de pontona principal autopropulsada	h	290.50
MQ1390003	Alquiler de pontona secundaria autopropulsada	h	264.50
MQ1390004	Lancha auxiliar	h	17.75
MQ13AM020	Montaje y desmontaje andamio h<8 m	m²	5.88
MQ13AM170	Montaje y desmontaje red andamios	m²	1.05
MQ1501900	Camión de 250 hp, de 20 t	h	37.88
MQ1502D00	Camión cisterna de 6.000 l	h	30.63
MQ1502E00	Camión cisterna de 8.000 l	h	31.50
MQ1701112	Compresor port. diesel M.P. 5 m³/min 7 bar	h	3.57
MQ1701113	Autobomba hormigonera 40 m³, pluma <=32 m	h	156.00
MQ1A0U001	Equipo de maquinaria auxiliares para túneles	h	30.15
MQ200U050	Barrenadora	h	3.95
MQ200U080	Maquina cortadora de disco 20kW con equipo hidráulico	m²	360.00
MQ2100162	Retroexcavadora de tamaño grande con garra	h	52.98
MQ2100190	Camión basculante de 10 t	h	32.96
MQ2100340	Compactadora estática	h	29.44
MQ2100740	Electrobomba sumergible ø impulsión DN-80 y DN-150	h	1.56
MQ2400050	Grúa autopropulsada de 30 t	h	55.29
MQ3HH0200	Hormigonera 200 l gasolina	h	2.70
MQ4000050	Carretilla autopropulsada de capacidad 1 m³	h	13.87
MQ4000060	Martillo 12 Kg	h	0.50
MQ4000070	Pala cargadora sobre neumáticos 1,7 m³	h	27.77
MQ4000080	Martillo manual picador eléctrico baja potencia	h.	3.01
MQ4000311	Batidera mecánica	h.	0.70
MQ4000360	Motoniveladora	h	41.29
MQ4000550	Gunitadora	h	33.66
MQ6B01000	Barrenadora a rotación con agua	h	19.23
MQ7N05000	Canon a planta (RP)	t	300.00
MQ7N06000	Canon a planta (RCD no petreo)	t	7.00
MQ7N09000	Canon a planta (RCD petreo)	t	4.00
MQPE61001	Equipo de inyección de resina	h	15.42
MQR71U001	Camión cisterna con impulsos para hidrosembra	h	25.90
MQS060200	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 t	h	35.94

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MQS060400	Camión con caja basculante 6 x 6	h	50.27
MQS060500	Camión cisterna regador	h	31.73
MQZ11U001	Grupo electrógeno 80/100 KVA	h	5.66
MQZ11U002	Grupo electrógeno STD 4500W 220V	h.	2.99
MQZ11U003	Grupo electrógeno 600 KVA	h	31.56
MQZ11U004	Grupo electrógeno 900-1200kVA,230/400V tensión,diésel,fijo,a	u	68.56
MQZ11U005	P.P. Accesorios P/Gr.Electóg.	u	9.79
MQZ12U00A	Compresor portátil 7 a 10 m³/min y 8 bar	h	14.21

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MT0102014	Sepiolita	kg	0.42
MT0105014	Suplemento de cualquier tipo de aditivo para m³ de hormigón	kg	1.21
MT0106025	Hormigón para proyectar de 350 kg/cm² de resistencia con un 2% D	m³	81.35
MT0108005	Aditivo para hormigones sumergidos Mastermatrix UW 400	kg	12.90
MT011U000	Agua	m³	0.56
MT01AA030	Arena de río 0/6 mm	t	13.22
MT01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	t	98.19
MT031U031	Arena 0/3 de rio 10 km	t	8.20
MT033UA02	Cárgola de piedra caliza	ud	220.00
MT03AA020	Alambre de atar y puntas	kg	1.45
MT03D6000	Material de préstamo para terraplén y rellenos	m³	2.32
MT03DN001	Saco terrero	ud	0.80
MT051U006	Cemento blanco bajo en sales	t	139.45
MT051U007	Carga inerte para resina de poliéster	kg	1.31
MT051U008	Arenilla de polvo de mármol	kg	0.06
MT051U009	Adhesivo epoxi 100/357-lechada cal	kg	13.12
MT051U00A	Mezcla 50% cemento blanco (II 42,5)	t	140.50
MT0520002	Cal apagada en sacos de 12kg	t	104.90
MT060U170	Hormigón en masa HM-30 de consistencia fluida	m³	55.34
MT0813U02	Superplastificante tipo COPSA-CRET	l	2.70
MT0817000	Aditivo para gunitados	kg	1.36
MT0907000	Resina epoxi	kg	3.74
MT0A12000	Alambre de acero galvanizado	kg	1.21
MT0A14200	Alambre recocido d=1,3 mm	kg	0.85
MT0A9U002	Fibras de polipropileno	kg	2.10
MT0B2A000	Acero para armaduras B 500 S elaborado	kg	0.77
MT0B2U002	Ferralla elaborada en taller, con acero de barras corrugadas	kg	0.89
MT0B2U006	Anclaje expansivo de 8x60 mm de acero galvanizado en caliente	ud	0.64
MT0B2U007	Cuerda de atado UNE-EN 1263-1 G de PP de alta tenacidad D=12 mm	m	0.28
MT0B2U008	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de PP de alta tenacidad, D=8 mm	m	0.17
MT0MPW002	Masilla monocomponente de poliuretano	l	20.22
MT0MPW003	Masilla tipo aradlt 812/813	kg	7.70
MT0MPW004	Boquilla de inyección resinas / cal	ud	0.10
MT13AM015	m² alquiler andamio acero galvanizado, por un periodo superior a 6 meses	d	0.03
MT13AM165	m² alquiler red mosquitera andamios, por un periodo superior a 6 meses	mes	0.11
MT13EM020	Tablero encofrar 26 mm 4 p	m²	2.22
MT1AE0200	Escollera de tamaño mínimo de 275 kg	m³	19.60
MT28DS070	Barrera absorbente hidrocarburos hidrófoba	m	0.26
MT28PW010	Piqueta metál.sujec.redes y mallas	ud	0.25
MT28SD050	Geotextil drenaje 320 g/m² UV	m²	1.20
MT28SM230	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 PP, dim 10x7 m, anudada, cuadrada	u	201.33
MT28SM270	Separador de hidrocarburos de 2.000 litros, según descripción	ud	1,990.00
MT28SM280	Decantador-tranquilizador de 1.000 litros, según descripción	ud	955.00
MT34J0000	Biactivador microbiano	kg	6.00
MT3611000	Estabilizador sintético de base acrílica	kg	7.44
MT3B60000	Abo.min.lib.muy len.(15-8-11%+2MGO...	kg	0.83
MT3B6N010	Abono mineral de mineralización muy lento	kg	0.75

MATERIALES (PRESUPUESTO)

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MT3DBU005	Tubo acero inoxidable de diámetro 110 mm	m	19.40
MT4100243	Árido machaq. 10-12 mm, extr. rocas antiguas	t	18.00
MT4102400	Herbicida selectivo	l	9.02
MT4102500	Microbiocida duradero	l	9.00
MT4102600	Éster silícico ESTIL1000	l.	10.00
MT41N0080	Arbusto CORNUS SANGUINEA 125-150 cm, CT	u	12.15
MT41N0090	Árbol FRAXINUS EXCELSIOR calibre 12-14 cm, CT	u	22.00
MT41N00A0	Arbusto TAMARIX GALLICA 125-150 cm, CT	u	12.15
MT4UJJ000	Mezcla hidrosiembra de esp.herb.	kg	3.38
MT5000696	Malla 15 X 15 X 8 galvanizado	m²	24.80
MT5000697	Varilla fibra de vidrio D=10mm	m.	76.00
MT5000698	Malla fibra de carbono 200 gr/m2	m2	47.00
MT89ZB002	Material accesorio	h.	30.00
MTB3U0700	Cinta de señalización de obra	m	0.11
MTB3U0800	Malla plástica stopper 1,00 m.	m	0.73
MTBM40002	Pintura acrilica en solución acuosa	kg	1.68
MTBM40003	Microesferas de vidrio	kg	0.70
MTC1U0200	Soporte angular metálico de 30 mm diametro y 1 m longitud	ud	2.24
MTH040000	Hormigón HM-20/B/20/I, suministrado	m³	49.58
MTP1UC030	Puntas 20x100	kg	7.00
MTPE52130	Lámina geotextil no tejido poliéster 500 g/m²	m²	2.52
MTR3PAN00	Encojinamiento prot.para hidrosiembras	kg	0.51
MTS000001	Casco de seguridad, clase N, homologado CE	ud	2.96
MTS000002	Chaleco reflectante	ud	13.35
MTS000003	Par de manguitos reflectantes	ud	35.92
MTS000006	Mascarilla antipolvo homologada.	ud	20.02
MTS000007	Filtro para mascarilla respiratoria	ud	1.54
MTS000008	Filtro para mascarilla antipolvo.	ud	1.66
MTS000011	Protector auditivo	ud	14.15
MTS000012	Par de tapones antirruido	ud	0.57
MTS000015	Arnés de seguridad	ud	33.24
MTS000016	Cinturón de seguridad antivibratorio	ud	22.45
MTS000017	Cuerda de seguridad poliamida D=14 mm	m	12.35
MTS000025	Pantalla contra proyección de partículas	ud	67.35
MTS000026	Guantes de cuero anticortantes (par)	ud	4.72
MTS000027	Cinturón portaherramientas	ud	35.92
MTS000031	Mono o buzo de trabajo.	ud	23.24
MTS000032	Botas de seguridad de cuero clase III (par)	ud	44.76
MTS000033	Botas impermeable al agua y a la humedad (par)	ud	23.42
MTS000035	Par de guantes de goma fina	ud	1.66
MTS000040	Señal de riesgo	ud	11.17
MTS000060	Extintor de polvo polivalente	ud	152.63
MTS000061	Soporte para extintor	ud	12.14
MTS000071	Alquiler por mes de caseta para aseos	ud	349.11
MTS000073	Alquiler por mes de caseta para comedor	ud	281.28
MTS000074	Taquilla metálica individual con llave	ud	116.75
MTS000075	Banco de madera con respaldo para 5 personas	ud	215.06

MATERIALES (PRESUPUESTO)

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UD.	PRECIO/UD.
MTS000076	Espejo de 1,00 x 1,00 m	ud	55.18
MTS000077	Mesa de madera para diez personas	ud	223.45
MTS000078	Calienta comidas 12 servicios	ud	101.79
MTS000082	Contenedor de basuras con 800 l de capacidad	ud	200.29
MTS000084	Acometida	ud	955.17
MTS000085	Portarrollos industrial de acero inoxidable	ud	28.54
MTS000086	Jabonera industrial de acero inoxidable	ud	28.39
MTS000088	Acometida provisional de saneamiento a caseta	ud	449.23
MTS000097	Percha	ud	1.66
MTS000104	Secamanos eléctrico	u	83.91
MTS016000	Redondo de acero D=16 mm para anclaje	m	0.69
MTS018000	Soporte de acero galvanizado D=10 mm	u	6.47
MTS082000	Pescante metálico tipo horca de 4,00 m	ud	89.00
MTS112000	Tablón de madera de pino, sección 25 x 7,5 cm	m	6.40
MTS113000	Redondo de acero, diámetro 24mm, para anclaje	m	0.74
MTS230000	Interruptor diferencial 4x40A de a.s. (30 mA)	ud	197.56
MTS240000	Interruptor 300 mA	ud	101.50
MTS303000	Pica de Ac-Cu, 2m de longitud, recubierta	ud	15.63
MTS305000	Grapa de conexión para pica	ud	0.69
MTS306000	Cable Cu 1x35 mm² con aislamiento 50V	m	2.81
MTS308000	Cable de cobre de 35 mm² de sección, desnudo	m	2.49
MTS310000	Tapa de hormigón para arqueta 350x350x30 mm	ud	9.50
MTS312000	Arqueta prefabricada de hormigón, con cerco	ud	39.10

3.2. PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAM2N3S60		**m³**	**Microhormigón retracción compensada**			
MO0150000	3.000	h	Peón especialista	13.41	40.23	
MT051U00A	0.250	t	Mezcla 50% cemento blanco (II 42,5)	140.50	35.13	
MT4100243	2.000	t	Árido machaq. 10-12 mm, extr. rocas antiguas	18.00	36.00	
MT0A9U002	0.800	kg	Fibras de polipropileno	2.10	1.68	
MT0813U02	2.500	l	Superplastificante tipo COPSA-CRET	2.70	6.75	
MQ3HH0200	1.000	h	Hormigonera 200 l gasolina	2.70	2.70	
MT011U000	0.125	m³	Agua	0.56	0.07	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**122.56**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PAM4N2A70		**m3**	**Mortero cemento 1/4 amasa.A mano**			
MO0140000	2.500	h	Peón	13.10	32.75	
MT01CC020	0.320	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98.19	31.42	
MT01AA030	0.300	t	Arena de río 0/6 mm	13.22	3.97	
MT011U000	0.260	m³	Agua	0.56	0.15	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**68.29**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

PAM4N2A80		**m³**	**Mortero mixto 1:5 (cemento blanco-cal)**			
MO0150000	2.400	h	Peón especialista	13.41	32.18	
MT051U006	0.060	t	Cemento blanco bajo en sales	139.45	8.37	
MT0520002	0.800	t	Cal apagada en sacos de 12kg	104.90	83.92	
MT031U031	0.960	t	Arena 0/3 de rio 10 km	8.20	7.87	
MQ3HH0200	0.500	h	Hormigonera 200 l gasolina	2.70	1.35	
MT011U000	0.517	m³	Agua	0.56	0.29	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**133.98**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PAM4N2A90		**dm³**	**Mortero epoxídico tixotrópico**			
MO0121000	0.021	h	Oficial 1ª	15.45	0.32	
MO0140000	0.021	h	Peón	13.10	0.28	
MT051U007	0.100	kg	Carga inerte para resina de poliéster	1.31	0.13	
MT051U008	0.750	kg	Arenilla de polvo de mármol	0.06	0.05	
MT051U009	0.150	kg	Adhesivo epoxi 100/357-lechada cal	13.12	1.97	
MQ4000311	0.400	h.	Batidera mecánica	0.70	0.28	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**3.03**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TRES con TRES CÉNTIMOS

PAM5NLAA1		**m.**	**Anclaje fibra de vidrio**			
MO0121000	3.500	h	Oficial 1ª	15.45	54.08	
MO0150000	3.500	h	Peón especialista	13.41	46.94	
MT5000697	1.000	m.	Varilla fibra de vidrio D=10mm	76.00	76.00	
MT051U009	0.154	kg	Adhesivo epoxi 100/357-lechada cal	13.12	2.02	
MT0MPW004	2.000	ud	Boquilla de inyección resinas / cal	0.10	0.20	
MQPE61001	0.250	h	Equipo de inyección de resina	15.42	3.86	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**183.10**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES con DIEZ CÉNTIMOS

3.3. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IA1N03		**u**	*PESCA CON REDES Y SUELTA*			
MO0121000	8.000	h	Oficial 1ª	15.45	123.60	
MO0140000	8.000	h	Peón	13.10	104.80	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	228.40	13.70	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**242.10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS con DIEZ CÉNTIMOS

IA4N22		**m**	*MALLA DE PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDA DE ESCOMBROS*			
MO0121000	0.540	h	Oficial 1ª	15.45	8.34	
MO0140000	0.540	h	Peón	13.10	7.07	
MT28SM230	0.011	u	Red de seguridad UNE-EN 1263-1 PP, dim 10x7 m, anudada, cuadrada	201.33	2.21	
MTS082000	0.024	ud	Pescante metálico tipo horca de 4,00 m	89.00	2.14	
MT0B2U002	0.076	kg	Ferralla elaborada en taller, con acero de barras corrugadas	0.89	0.07	
MT0B2U006	2.140	ud	Anclaje expansivo de 8x60 mm de acero galvanizado en caliente	0.64	1.37	
MT0B2U007	0.220	m	Cuerda de atado UNE-EN 1263-1 G de PP de alta tenacidad D=12 mm	0.28	0.06	
MT0B2U008	0.110	m	Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de PP de alta tenacidad, D=8 mm	0.17	0.02	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	21.30	1.28	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**22.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

IA4N43		**m**	*BARRERA HIDROFOBA DE RETENCIÓN DE HIDROCARBUROS*			
MO0140000	0.001	h	Peón	13.10	0.01	
MT28DS070	60.000	m	Barrera absorbente hidrocarburos hidrófoba	0.26	15.60	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	15.60	0.94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

IA4N44		**ud**	*SEPARADOR DE HIDROCARBUROS CON DECANTADOR*			
MO0140000	6.500	h	Peón	13.10	85.15	
MO0121000	3.500	h	Oficial 1ª	15.45	54.08	
MQ2100162	2.300	h	Retroexcavadora de tamaño grande con garra	52.98	121.85	
MQ0015045	0.240	h	Dumper 0,5 m³	22.04	5.29	
MT28SM270	1.000	ud	Separador de hidrocarburos de 2.000 litros, según descripción	1,990.00	1,990.00	
MT28SM280	1.000	ud	Decantador-tranquilizador de 1.000 litros, según descripción	955.00	955.00	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	3,211.40	192.68	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,404.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS CUATRO con CINCO CÉNTIMOS

IA4N45		**m**	*CUNETA DE RECOGIDA PERIMETRAL PARA ZONA AUXILIAR Y ACOPIOS*			
MO0140000	0.400	h	Peón	13.10	5.24	
MO0121000	0.400	h	Oficial 1ª	15.45	6.18	
MTH040000	0.150	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, suministrado	49.58	7.44	
MT0A14200	0.025	kg	Alambre recocido d=1,3 mm	0.85	0.02	
MTP1UC030	0.010	kg	Puntas 20x100	7.00	0.07	
MT13EM020	0.150	m²	Tablero encofrar 26 mm 4 p	2.22	0.33	
MT0MPW002	1.200	l	Masilla monocomponente de poliuretano	20.22	24.26	
MQ08RB020	0.376	h	Bandeja vibrante de 300 kg	4.64	1.74	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	45.30	2.72	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**48.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO

IA7002		**m²**	***Superficie tratada con hidrosiembra***			
MO0121000	0.004	h	Oficial 1ª	15.45	0.06	
MO0150000	0.004	h	Peón especialista	13.41	0.05	
MO0160000	0.012	h	Peón jardinero	13.28	0.16	
MT011U000	0.006	m³	Agua	0.56	0.00	
MT34J0000	0.020	kg	Biactivador microbiano	6.00	0.12	
MT3611000	0.010	kg	Estabilizador sintético de base acrílica	7.44	0.07	
MT3B60000	0.050	kg	Abo.min.lib.muy len.(15-8-11%+2MGO...	0.83	0.04	
MTR3PAN00	0.020	kg	Encojinamiento prot.para hidrosiembras	0.51	0.01	
MT4UJJ000	0.025	kg	Mezcla hidrosiembra de esp.herb.	3.38	0.08	
MQR71U001	0.004	h	Camión cisterna con impulsos para hidrosiembra	25.90	0.10	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	0.70	0.04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

IA8N08		**u**	*SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT*			
MO0121000	0.020	h	Oficial 1ª	15.45	0.31	
MO0160000	0.300	h	Peón jardinero	13.28	3.98	
MT41N0080	1.000	u	Arbusto CORNUS SANGUINEA 125-150 cm, CT	12.15	12.15	
MT011U000	0.020	m³	Agua	0.56	0.01	
MT28SD050	0.090	m²	Geotextil drenaje 320 g/m² UV	1.20	0.11	
MT28PW010	4.000	ud	Piqueta metál.sujec.redes y mallas	0.25	1.00	
MT3B6N010	0.085	kg	Abono mineral de mineralización muy lento	0.75	0.06	
MQ1502E00	0.015	h	Camión cisterna de 8.000 l	31.50	0.47	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	18.10	1.09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con DIECIOCHO CÉNTIMOS

IA8N09		**u**	*SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT*			
MO0160000	0.300	h	Peón jardinero	13.28	3.98	
MO0121000	0.020	h	Oficial 1ª	15.45	0.31	
MT41N0090	1.000	u	Árbol FRAXINUS EXCELSIOR calibre 12-14 cm, CT	22.00	22.00	
MT011U000	0.020	m³	Agua	0.56	0.01	
MT28SD050	0.090	m²	Geotextil drenaje 320 g/m² UV	1.20	0.11	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT28PW010	4.000	ud	Piqueta metál.sujec.redes y mallas	0.25	1.00	
MT3B6N010	0.085	kg	Abono mineral de mineralización muy lento	0.75	0.06	
MQ1502E00	0.015	h	Camión cisterna de 8.000 l	31.50	0.47	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	27.90	1.67	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29.61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

IA8N0A		**u**	*SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT*			
MO0121000	0.020	h	Oficial 1ª	15.45	0.31	
MO0160000	0.300	h	Peón jardinero	13.28	3.98	
MT41N00A0	1.000	u	Arbusto TAMARIX GALLICA 125-150 cm, CT	12.15	12.15	
MT011U000	0.020	m³	Agua	0.56	0.01	
MT28SD050	0.090	m²	Geotextil drenaje 320 g/m² UV	1.20	0.11	
MT28PW010	4.000	ud	Piqueta metál.sujec.redes y mallas	0.25	1.00	
MT3B6N010	0.085	kg	Abono mineral de mineralización muy lento	0.75	0.06	
MQ1502E00	0.015	h	Camión cisterna de 8.000 l	31.50	0.47	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	18.10	1.09	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**19.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con DIECIOCHO CÉNTIMOS

IADN01		**t**	*CLASIFICACION Y RECOGIDA SELECTIVA*			
MQ131U000	0.060	h	Pala cargadora 110 hp	37.57	2.25	
MO0140000	0.150	h	Peón	13.10	1.97	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	4.20	0.25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

IADN02		**t**	*GESTION DE RNP NO PETREOS*			
MQ07CG010	0.070	h	Camión con grúa 6 t	49.93	3.50	
MQ7N06000	1.000	t	Canon a planta (RCD no petreo)	7.00	7.00	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	10.50	0.63	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11.13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con TRECE CÉNTIMOS

IADN03		**t**	*GESTION DE RNP PETREOS*			
MQ07CG010	0.035	h	Camión con grúa 6 t	49.93	1.75	
MQ7N09000	1.000	t	Canon a planta (RCD petreo)	4.00	4.00	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	5.80	0.35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con DIEZ CÉNTIMOS

IADN04		**t**	*GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS*			
MQ07CG010	0.035	h	Camión con grúa 6 t	49.93	1.75	
MQ7N05000	1.000	t	Canon a planta (RP)	300.00	300.00	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	301.80	18.11	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**319.86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIECINUEVE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PE5307ada		**m³**	***Carga y transporte de escollera con camión***			
MQ4000070	0.008	h	Pala cargadora sobre neumáticos 1,7 m³	27.77	0.22	
MQ2100190	0.280	h	Camión basculante de 10 t	32.96	9.23	
%CI	6.000			9.50	0.57	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con DOS CÉNTIMOS

PE53N2adc		**m³**	***Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg***			
MO0140000	0.150	h	Peón	13.10	1.97	
MO0121000	0.053	h	Oficial 1ª	15.45	0.82	
MO0190000	0.500	h	Equipo de buceo i/material y compresor	100.03	50.02	
MT1AE0200	1.000	m³	Escollera de tamaño mínimo de 275 kg	19.60	19.60	
MQ131U000	0.170	h	Pala cargadora 110 hp	37.57	6.39	
MQ1501900	0.100	h	Camión de 250 hp, de 20 t	37.88	3.79	
%CI	6.000			82.60	4.96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**87.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PE73NBadd		**m³**	*Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible*			
MO0121000	1.000	h	Oficial 1ª	15.45	15.45	
MO0140000	2.000	h	Peón	13.10	26.20	
MO0190000	2.000	h	Equipo de buceo i/material y compresor	100.03	200.06	
MQZ11U001	2.000	h	Grupo electrógeno 80/100 KVA	5.66	11.32	
MQ2100740	2.000	h	Electrobomba sumergible ø impulsión DN-80 y DN-150	1.56	3.12	
%CI	6.000			256.20	15.37	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**271.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

PE73NU		**ud**	***Partida alzada a justificar por imprevistos***			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**56,799.86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PG220N		**u**	*ENSAYO FÍSICO-QUIMICO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS*			
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**320.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTE

PG23NF		**ud**	*Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica*			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**144.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CUATRO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PG23NG **ud** *Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**187.71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

PG23NH **ud** *Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**244.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO con DOS CÉNTIMOS

PG23NI **ud** *Prosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

PG23NJ **ud** *Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**147.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SIETE con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PG23NK **ud** *Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**71.86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PG23NL **ud** *Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**332.10**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS con DIEZ CÉNTIMOS

PG23NM **ud** *Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**55.83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

PG23NO **ud** *Interpretación de los resultados, diagnóstico, recomendaciones, reportaje fotog e informe*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,500.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS

PG23NÑ **ud** *Estudio de morteros de recomposición y rejuntado*

			Sin descomposición			
			COSTE UNITARIO TOTAL			**126.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS con CINCUENTA CÉNTIMOS

PP3202afadd		**m²**	***Alq/instal. 12 meses. Andamio Tubular h < 8 m.***		
MT13AM015	360.000	d	m² alquiler andamio acero galvanizado, por un periodo superior a 6 meses	0.03	10.80
MQ13AM020	5.412	m²	Montaje y desmontaje andamio h<8 m	5.88	31.82
MT13AM165	12.000	mes	m² alquiler red mosquitera andamios, por un periodo superior a 6 meses	0.11	1.32
MQ13AM170	5.412	m²	Montaje y desmontaje red andamios	1.05	5.68
%CI	6.000			49.60	2.98
			COSTE UNITARIO TOTAL		**52.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS con SESENTA CÉNTIMOS

PP33N2adc		**m²**	***Alq/adec. acceso de pontonas principal y secundaria y embarcación auxiliar***		
MO0121000	0.005	h	Oficial 1ª	15.45	0.08
MO0140000	0.010	h	Peón	13.10	0.13
MQ1390002	0.075	h	Alquiler de pontona principal autopropulsada	290.50	21.79
MQ1390003	0.075	h	Alquiler de pontona secundaria autopropulsada	264.50	19.84
MQ1390004	0.075	h	Lancha auxiliar	17.75	1.33
MQ4000070	0.010	h	Pala cargadora sobre neumáticos 1,7 m³	27.77	0.28
MQ2100190	0.010	h	Camión basculante de 10 t	32.96	0.33
MQ1502D00	0.005	h	Camión cisterna de 6.000 l	30.63	0.15
MQ2100340	0.005	h	Compactadora estática	29.44	0.15
MQ4000360	0.005	h	Motoniveladora	41.29	0.21
MT03D6000	0.020	m³	Material de préstamo para terraplén y rellenos	2.32	0.05
%CI	6.000			44.30	2.66
			COSTE UNITARIO TOTAL		**47.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE

PP43N4add		**ud**	***Desagües agargolados en bóvedas***		
MO0121000	4.000	h	Oficial 1ª	15.45	61.80
MO0150000	4.000	h	Peón especialista	13.41	53.64
MQ6B01000	4.000	h	Barrenadora a rotación con agua	19.23	76.92
MQZ11U002	4.000	h.	Grupo electrógeno STD 4500W 220V	2.99	11.96
MT0907000	0.100	kg	Resina epoxi	3.74	0.37
MTPE52130	1.200	m²	Lámina geotextil no tejido poliéster 500 g/m²	2.52	3.02
MT3DBU005	1.000	m	Tubo acero inoxidable de diámetro 110 mm	19.40	19.40
MT033UA02	1.000	ud	Gárgola de piedra caliza	220.00	220.00
MT011U000	0.250	m³	Agua	0.56	0.14
MQ0B00015	4.000	h.	Equipo chorro aire presión	2.47	9.88
%CI	6.000			457.10	27.43

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**484.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PP56NGadd		**m³**	***Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30***		
MO0111000	0.150	h	Capataz	16.44	2.47
MO0121000	0.250	h	Oficial 1ª	15.45	3.86
MO0140000	0.250	h	Peón	13.10	3.28
MO0190000	2.000	h	Equipo de buceo i/material y compresor	100.03	200.06
MT060U170	1.050	m³	Hormigón en masa HM-30 de consistencia fluida	55.34	58.11
MT0108005	7.000	kg	Aditivo para hormigones sumergidos Mastermatrix UW 400	12.90	90.30
MQZ12U00A	0.125	h	Compresor portátil 7 a 10 m³/min y 8 bar	14.21	1.78
MQ1701113	0.100	h	Autobomba hormigonera 40 m³, pluma <=32 m	156.00	15.60
MQ07W1100	52.500	m³	km transporte hormigón	0.29	15.23
%CI	6.000			390.70	23.44
			COSTE UNITARIO TOTAL		**414.13**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CATORCE con TRECE CÉNTIMOS

PP56NHadd		**m³**	***Hormigón proyectado HA-35/s/10/IIIc con espesor de 12 cm***		
MO0111000	0.300	h	Capataz	16.44	4.93
MO0121000	3.000	h	Oficial 1ª	15.45	46.35
MT0817000	30.000	kg	Aditivo para gunitados	1.36	40.80
MT0106025	1.050	m³	Hormigón para proyectar de 350 kg/cm² de resistencia con un 2% D	81.35	85.42
MT5000696	25.000	m²	Malla 15 X 15 X 8 galvanizado	24.80	620.00
MT0105014	10.000	kg	Suplemento de cualquier tipo de aditivo para m³ de hormigón	1.21	12.10
MQ4000550	0.400	h	Gunitadora	33.66	13.46
MQ1A0U001	0.300	h	Equipo de maquinaria auxiliares para túneles	30.15	9.05
MQZ11U003	0.400	h	Grupo electrógeno 600 KVA	31.56	12.62
%CI	6.000			844.70	50.68
			COSTE UNITARIO TOTAL		**895.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

PP6104bacc		**m²**	***Chorro de agua sobre hormigón 300 kg/cm²***		
MO0140000	0.164	h	Peón	13.10	2.15
MO0150000	0.164	h	Peón especialista	13.41	2.20
MQ1020012	0.164	h	Grupo electrógeno de 40 KVA	5.33	0.87
MQ0B00014	0.164	h	Equipo de chorro de agua	5.41	0.89
%CI	6.000			6.10	0.37
			COSTE UNITARIO TOTAL		**6.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PP61N6cadc		**m²**	***Saneo mecánico paramentos de hormigón***		
MO0140000	1.500	h	Peón	13.10	19.65
MO0150000	1.500	h	Peón especialista	13.41	20.12
MQ1020012	0.750	h	Grupo electrógeno de 40 KVA	5.33	4.00
MQ0B00016	1.500	h	Equipo de picado	5.41	8.12
%CI	6.000			51.90	3.11
			COSTE UNITARIO TOTAL		**55.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO

PP61NAadd		**m²**	***Eliminación vegetación enraizada paramentos***		
MO0121000	0.350	h	Oficial 1ª	15.45	5.41
MO0150000	0.700	h	Peón especialista	13.41	9.39
PAM4N2A80	0.002	m³	Mortero mixto 1:5 (cemento blanco-cal)	133.98	0.27
MT4102400	0.050	l	Herbicida selectivo	9.02	0.45
MT4102500	0.070	l	Microbiocida duradero	9.00	0.63
MT4102600	0.090	l.	Éster silícico ESTIL1000	10.00	0.90
MQ0B00015	0.500	h.	Equipo chorro aire presión	2.47	1.24
%CI	6.000			18.30	1.10
			COSTE UNITARIO TOTAL		**19.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PP61NBadd		**m²**	***Eliminación de elementos metálicos oxidados***		
MO0140000	0.200	h	Peón	13.10	2.62
MO0121000	0.200	h	Oficial 1ª	15.45	3.09
MQ200U080	1.000	m²	Maquina cortadora de disco 20kW con equipo hidráulico	360.00	360.00
MQ6B01000	0.150	h	Barrenadora a rotación con agua	19.23	2.88
MQS060400	0.350	h	Camión con caja basculante 6 x 6	50.27	17.59
MQ07CG010	0.350	h	Camión con grúa 6 t	49.93	17.48
%CI	6.000			403.70	24.22
			COSTE UNITARIO TOTAL		**427.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTISIETE con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PP61NCadd		**m²**	***Limpieza general paramentos con agua atomizada***		
MO0121000	0.350	h	Oficial 1ª	15.45	5.41
MO0150000	0.700	h	Peón especialista	13.41	9.39
MQ0B00017	1.500	h.	Equipo atomización agua	2.00	3.00
%CI	6.000			17.80	1.07
			COSTE UNITARIO TOTAL		**18.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PP61NDadd		**m²**	***Limpieza detallada c/ agua a alta presión***		
MO0121000	0.350	h	Oficial 1ª	15.45	5.41
MO0150000	0.550	h	Peón especialista	13.41	7.38
MT011U000	0.800	m³	Agua	0.56	0.45
MQ0B00015	0.150	h.	Equipo chorro aire presión	2.47	0.37
MQ0B00018	0.300	h	Equipo agua fría a presión	4.00	1.20

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	6.000			14.80	0.89	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE con SETENTA CÉNTIMOS

PP61NEadd		**m²**	***Limpieza detallada de paramentos con microesferas de vidrio***		
MO0121000	0.300	h	Oficial 1ª	15.45	4.64
MO0150000	0.500	h	Peón especialista	13.41	6.71
MTBM40003	0.500	kg	Microesferas de vidrio	0.70	0.35
MQ4000060	0.600	h	Martillo 12 Kg	0.50	0.30
MQZ11U001	1.500	h	Grupo electrógeno 80/100 KVA	5.66	8.49
MQ0B00015	0.400	h.	Equipo chorro aire presión	2.47	0.99
%CI	6.000			21.50	1.29
			COSTE UNITARIO TOTAL		**22.77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PP61NFadd		**ud**	***Zunchado de pilas y tajamares con eslingas***		
MO0121000	6.000	h	Oficial 1ª	15.45	92.70
MO0150000	6.000	h	Peón especialista	13.41	80.46
MQ0B00019	6.000	h.	Tráctel de tesado	23.01	138.06
MQ0B00020	12.000	ud	Eslinga de poliéster y propileno	29.15	349.80
MQ0B00021	3.000	h	Pequeño material	6.45	19.35
%CI	6.000			680.40	40.82
			COSTE UNITARIO TOTAL		**721.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTIUN con DIECINUEVE CÉNTIMOS

PP61NGadd		**m**	***Inyección de fisuras***		
MO0121000	0.300	h	Oficial 1ª	15.45	4.64
MO0150000	0.600	h	Peón especialista	13.41	8.05
MT0MPW003	0.200	kg	Masilla tipo aradlt 812/813	7.70	1.54
MT0MPW004	3.000	ud	Boquilla de inyección resinas / cal	0.10	0.30
MQPE61001	0.200	h	Equipo de inyección de resina	15.42	3.08
MQ1701112	0.200	h	Compresor port. diesel M.P. 5 m³/min 7 bar	3.57	0.71
PAM4N2A90	18.000	dm³	Mortero epoxídico tixotrópico	3.03	54.54
MT011U000	0.010	m³	Agua	0.56	0.01
MQ0B00015	0.200	h.	Equipo chorro aire presión	2.47	0.49
MQ0B00018	0.600	h	Equipo agua fría a presión	4.00	2.40
%CI	6.000			75.80	4.55
			COSTE UNITARIO TOTAL		**80.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

PP61NHadd		**m²**	***Reconstrucción de piezas pequeñas***		
MO0121000	14.000	h	Oficial 1ª	15.45	216.30
MO0150000	14.000	h	Peón especialista	13.41	187.74
PAM5NLAA1	2.400	m.	Anclaje fibra de vidrio	183.10	439.44
MQ4000060	14.000	h	Martillo 12 Kg	0.50	7.00
MQ1701112	14.000	h	Compresor port. diesel M.P. 5 m³/min 7 bar	3.57	49.98
PAM2N3S60	0.150	m³	Microhormigón retracción compensada	122.56	18.38
%CI	6.000			918.80	55.13
			COSTE UNITARIO TOTAL		**973.97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y TRES con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PP61NIadd		**m²**	***Reconstrucción de piezas grandes***		
MO0121000	20.000	h	Oficial 1ª	15.45	309.00
MO0150000	20.000	h	Peón especialista	13.41	268.20
PAM5NLAA1	2.400	m.	Anclaje fibra de vidrio	183.10	439.44
MQ4000060	20.000	h	Martillo 12 Kg	0.50	10.00
MQ1701112	20.000	h	Compresor port. diesel M.P. 5 m³/min 7 bar	3.57	71.40
PAM2N3S60	0.150	m³	Microhormigón retracción compensada	122.56	18.38
MT5000698	1.200	m2	Malla fibra de carbono 200 gr/m2	47.00	56.40
%CI	6.000			1,172.80	70.37
			COSTE UNITARIO TOTAL		**1,243.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES con DIECINUEVE CÉNTIMOS

PP61NJadd		**m²**	***Acabados en reconstrucción de piezas***		
MO0121000	0.500	h	Oficial 1ª	15.45	7.73
MO0150000	1.000	h	Peón especialista	13.41	13.41
MTBM40002	1.000	kg	Pintura acrílica en solución acuosa	1.68	1.68
MT89ZB002	0.100	h.	Material accesorio	30.00	3.00
%CI	6.000			25.80	1.55
			COSTE UNITARIO TOTAL		**27.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

PP61NKadd		**m²**	***Recomposición de balaustradas***		
MO0121000	18.000	h	Oficial 1ª	15.45	278.10
MO0150000	18.000	h	Peón especialista	13.41	241.38
PAM4N2A80	0.002	m³	Mortero mixto 1:5 (cemento blanco-cal)	133.98	0.27
MQ4000060	4.000	h	Martillo 12 Kg	0.50	2.00
MQ1701112	8.000	h	Compresor port. diesel M.P. 5 m³/min 7 bar	3.57	28.56
PAM2N3S60	0.150	m³	Microhormigón retracción compensada	122.56	18.38
MT4102600	0.100	l.	Éster silícico ESTIL1000	10.00	1.00
PAM5NLAA1	2.400	m.	Anclaje fibra de vidrio	183.10	439.44
MQ0B00015	9.000	h.	Equipo chorro aire presión	2.47	22.23
%CI	6.000			1,031.40	61.88
			COSTE UNITARIO TOTAL		**1,093.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y TRES con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

PP61NLadd		**m²**	***Eliminación rejuntado deteriorado de cemento pórtland***		
MO0121000	0.700	h	Oficial 1ª	15.45	10.82
MQ4000080	0.600	h.	Martillo manual picador eléctrico baja potencia	3.01	1.81
MQZ11U001	3.000	h	Grupo electrógeno 80/100 KVA	5.66	16.98

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI	6.000			29.60	1.78	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PP61NMadd		**m²**	***Rejuntado de fábrica mortero mixto cal***		
MO0121000	0.650	h	Oficial 1ª	15.45	10.04
MO013U001	0.650	h	Ayudante	13.72	8.92
MO0140000	1.300	h	Peón	13.10	17.03
PAM4N2A80	0.002	m³	Mortero mixto 1:5 (cemento blanco-cal)	133.98	0.27
MQ0B00015	0.800	h.	Equipo chorro aire presión	2.47	1.98
%CI	6.000			38.20	2.29
			COSTE UNITARIO TOTAL		**40.53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

PP61NÑadd		**m²**	***Extracción de sales y consolidación***		
MO0121000	0.750	h	Oficial 1ª	15.45	11.59
MO013U001	0.500	h	Ayudante	13.72	6.86
MT4102600	0.900	l.	Éster silícico ESTIL1000	10.00	9.00
MT0102014	5.000	kg	Sepiolita	0.42	2.10
%CI	6.000			29.60	1.78
			COSTE UNITARIO TOTAL		**31.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

PP62NHadd		**m**	***Taladros en zonas de rejuntado con cemento pórtland***		
MO0121000	0.600	h	Oficial 1ª	15.45	9.27
MO0150000	0.600	h	Peón especialista	13.41	8.05
MQ6B01000	0.050	h	Barrenadora a rotación con agua	19.23	0.96
MQZ11U002	0.050	h.	Grupo electrógeno STD 4500W 220V	2.99	0.15
MT011U000	0.001	m³	Agua	0.56	0.00
MQ0B00015	0.050	h.	Equipo chorro aire presión	2.47	0.12
%CI	6.000			18.60	1.12
			COSTE UNITARIO TOTAL		**19.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PP63N1aadd		**m**	***Acero en barras corrugadas AP-500S en tralados***		
MO0121000	0.200	h	Oficial 1ª	15.45	3.09
MO013U001	0.200	h	Ayudante	13.72	2.74
MT011U000	0.100	m³	Agua	0.56	0.06
MT0B2A000	1.000	kg	Acero para armaduras B 500 S elaborado	0.77	0.77
MT0907000	0.050	kg	Resina epoxi	3.74	0.19
MQZ11U001	0.070	h	Grupo electrógeno 80/100 KVA	5.66	0.40
MQ200U050	0.070	h	Barrenadora	3.95	0.28
%CI	6.000			7.50	0.45
			COSTE UNITARIO TOTAL		**7.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PP72N5add		**m²**	***Acabados en bóveda 3***		
MO0121000	0.450	h	Oficial 1ª	15.45	6.95
MO0150000	0.900	h	Peón especialista	13.41	12.07
MTBM40002	1.000	kg	Pintura acrílica en solución acuosa	1.68	1.68
MQ1A0U001	0.200	h	Equipo de maquinaria auxiliares para túneles	30.15	6.03
%CI	6.000			26.70	1.60
			COSTE UNITARIO TOTAL		**28.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

PPC1N1add		**ud**	***Limpieza y terminación***		
MO0121000	30.000	h	Oficial 1ª	15.45	463.50
MO0140000	60.000	h	Peón	13.10	786.00
MQ07CG010	30.000	h	Camión con grúa 6 t	49.93	1,497.90
MQ4000050	30.000	h	Carretilla autopropulsada de capacidad 1 m³	13.87	416.10
MQS060500	30.000	h	Camión cisterna regador	31.73	951.90
%CI	6.000			4,115.40	246.92
			COSTE UNITARIO TOTAL		**4,362.32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

PPC1N2aadd		**m²**	***Zuncho perimetral en pila, h > 2 m***		
MO0190000	1.500	h	Equipo de buceo i/material y compresor	100.03	150.05
MQ2400050	1.500	h	Grúa autopropulsada de 30 t	55.29	82.94
MT03DN001	25.000	ud	Saco terrero	0.80	20.00
MT0B2A000	15.600	kg	Acero para armaduras B 500 S elaborado	0.77	12.01
%CI	6.000			265.00	15.90
			COSTE UNITARIO TOTAL		**280.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA con NOVENTA CÉNTIMOS

SS1001		**ud**	***Casco de seguridad***		
MTS000001	1.000	ud	Casco de seguridad, clase N, homologado CE	2.96	2.96
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	3.00	0.18
			COSTE UNITARIO TOTAL		**3.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con CATORCE CÉNTIMOS

SS1002		**ud**	***Chaleco reflectante***		
MTS000002	1.000	ud	Chaleco reflectante	13.35	13.35
MTS000003	1.000	ud	Par de manguitos reflectantes	35.92	35.92
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	49.30	2.96
			COSTE UNITARIO TOTAL		**52.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS con VEINTITRES CÉNTIMOS

SS1005		**ud**	***Mascarilla antipolvo***		
MTS000006	1.000	ud	Mascarilla antipolvo homologada.	20.02	20.02
MTS000007	4.000	ud	Filtro para mascarilla respiratoria	1.54	6.16

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	26.20	1.57	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**27.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SS1006		**ud**	***Filtro para mascarilla***			
MTS000008	1.000	ud	Filtro para mascarilla antipolvo.	1.66	1.66	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	1.70	0.10	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS1009		**ud**	***Protector auditivo amortiguador de ruido***			
MTS000011	1.000	ud	Protector auditivo	14.15	14.15	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	14.20	0.85	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**15.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE

SS1010		**ud**	***Par de tapones antirruido***			
MTS000012	1.000	ud	Par de tapones antirruido	0.57	0.57	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	0.60	0.04	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0.61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

SS1013		**ud**	***Arnés de seguridad***			
MTS000015	1.000	ud	Arnés de seguridad	33.24	33.24	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	33.20	1.99	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**35.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO con VEINTITRES CÉNTIMOS

SS1014		**ud**	***Cinturón de seguridad antivibratorio***			
MTS000016	1.000	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio	22.45	22.45	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	22.50	1.35	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**23.80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con OCHENTA CÉNTIMOS

SS1015		**ud**	***Cuerda de seguridad***			
MO0140000	0.080	h	Peón	13.10	1.05	
MTS000017	1.000	m	Cuerda de seguridad poliamida D=14 mm	12.35	12.35	
MTS016000	1.200	m	Redondo de acero D=16 mm para anclaje	0.69	0.83	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	14.20	0.85	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**15.08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE con OCHO CÉNTIMOS

SS1023		**ud**	***Pantalla contra proyección de partículas***			
MTS000025	1.000	ud	Pantalla contra proyección de partículas	67.35	67.35	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	67.40	4.04	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**71.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS1024		**ud**	***Guantes de cuero***			
MTS000026	1.000	ud	Guantes de cuero anticortantes (par)	4.72	4.72	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	4.70	0.28	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**5.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO

SS1025		**ud**	***Cinturón portaherramientas***			
MTS000027	0.250	ud	Cinturón portaherramientas	35.92	8.98	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	9.00	0.54	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**9.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

SS1031		**ud**	***Mono o buzo de trabajo***			
MTS000031	1.000	ud	Mono o buzo de trabajo.	23.24	23.24	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	23.20	1.39	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**24.63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SS1032		**ud**	***Botas de seguridad***			
MTS000032	1.000	ud	Botas de seguridad de cuero clase III (par)	44.76	44.76	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	44.80	2.69	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**47.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SS1033		**ud**	***Botas impermeables***			
MTS000033	1.000	ud	Botas impermeable al agua y a la humedad (par)	23.42	23.42	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	23.40	1.40	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**24.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

SS1035		**ud**	***Par de guantes de goma fina***			
MTS000035	1.000	ud	Par de guantes de goma fina	1.66	1.66	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	1.70	0.10	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS2004		**ud**	***Tope de retroceso para camiones***			
MO0140000	0.350	h	Peón	13.10	4.59	
MTS112000	10.000	m	Tablón de madera de pino, sección 25 x 7,5 cm	6.40	64.00	
MTS113000	4.000	m	Redondo de acero, diámetro 24mm, para anclaje	0.74	2.96	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT03AA020	0.300	kg	Alambre de atar y puntas	1.45	0.44	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	72.00	4.32	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**76.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SS2005		**h**	***Camión cisterna regador***			
MQS060500	1.000	h	Camión cisterna regador	31.73	31.73	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	31.70	1.90	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**33.63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SS2022		**ud**	***Cartel indicativo de riesgo***			
MO0140000	0.050	h	Peón	13.10	0.66	
MTS000040	1.000	ud	Señal de riesgo	11.17	11.17	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	11.80	0.71	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**12.54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SS2N27		**m**	***Jalonamiento temporal de protección***			
MO0150000	0.001	h	Peón especialista	13.41	0.01	
MTC1U0200	0.125	ud	Soporte angular metálico de 30 mm diametro y 1 m longitud	2.24	0.28	
MTB3U0700	1.000	m	Cinta de señalización de obra	0.11	0.11	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	0.40	0.02	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

SS2N28		**m**	***Malla polietileno de seguridad***			
MO0140000	0.050	h	Peón	13.10	0.66	
MTB3U0800	0.300	m	Malla plástica stopper 1,00 m.	0.73	0.22	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	0.90	0.05	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**0.93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

SS2N29		**m**	***Sistema de soporte de malla polietileno de seguridad***			
MO0140000	0.250	h	Peón	13.10	3.28	
MT0A12000	0.100	kg	Alambre de acero galvanizado	1.21	0.12	
MTS018000	0.333	u	Soporte de acero galvanizado D=10 mm	6.47	2.15	
PAM4N2A70	0.005	m3	Mortero cemento 1/4 amasa.A mano	68.29	0.34	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	5.90	0.35	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**6.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

SS2N30		**mes**	***Costo mensual de conservación***			
MO013U001	8.000	h	Ayudante	13.72	109.76	
%CI	6.000			109.80	6.59	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**116.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SS2N31		**mes**	***Costo mensual limpieza y desinf.***			
MO0140000	8.000	h	Peón	13.10	104.80	
%CI	6.000			104.80	6.29	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**111.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE con NUEVE CÉNTIMOS

SS3001		**ud**	***Extintor de incendios.***			
MO0140000	0.050	h	Peón	13.10	0.66	
MTS000060	1.000	ud	Extintor de polvo polivalente	152.63	152.63	
MTS000061	1.000	ud	Soporte para extintor	12.14	12.14	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	165.40	9.92	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**175.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SS4001		**ud**	***Instalación de puesta a tierra***			
MO0121000	0.750	h	Oficial 1ª	15.45	11.59	
MO013U001	0.750	h	Ayudante	13.72	10.29	
MO0140000	0.500	h	Peón	13.10	6.55	
MQS060200	0.150	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 t	35.94	5.39	
MTS312000	1.000	ud	Arqueta prefabricada de hormigón, con cerco	39.10	39.10	
MTS310000	1.000	ud	Tapa de hormigón para arqueta 350x350x30 mm	9.50	9.50	
MTS303000	4.000	ud	Pica de Ac-Cu, 2m de longitud, recubierta	15.63	62.52	
MTS305000	8.000	ud	Grapa de conexión para pica	0.69	5.52	
MTS306000	3.000	m	Cable Cu 1x35 mm² con aislamiento 50V	2.81	8.43	
MTS308000	2.500	m	Cable de cobre de 35 mm² de sección, desnudo	2.49	6.23	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	165.10	9.91	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**175.03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO con TRES CÉNTIMOS

SS4002		**ud**	***Interruptor diferencial de m. s.***			
MO0121000	0.915	h	Oficial 1ª	15.45	14.14	
MTS240000	1.000	ud	Interruptor 300 mA	101.50	101.50	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	115.60	6.94	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**122.58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SS4003		**ud**	***Interruptor diferencial de a. s.***			
MO0121000	0.350	h	Oficial 1ª	15.45	5.41	
MTS230000	1.000	ud	Interruptor diferencial 4x40A de a.s. (30 mA)	197.56	197.56	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	203.00	12.18	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**215.15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE con QUINCE CÉNTIMOS

SS4N08		**ud**	***Grupo electrógeno,900-1200kVA,230-400 V diésel,fijo,automát.***			
MO0121000	0.050	h	Oficial 1ª	15.45	0.77	
MQZ11U004	2.000	u	Grupo electrógeno 900-1200kVA,230/400V tensión,diésel,fijo,a	68.56	137.12	
MQZ11U005	2.000	u	P.P. Accesorios P/Gr.Electóg.	9.79	19.58	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	157.50	9.45	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**166.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SS5002		**ud**	***Mes de alquiler de caseta para aseos***			
MTS000071	1.000	ud	Alquiler por mes de caseta para aseos	349.11	349.11	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	349.10	20.95	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**370.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA con SEIS CÉNTIMOS

SS5005		**ud**	***Alquiler por mes de caseta para comedor***			
MTS000073	1.000	ud	Alquiler por mes de caseta para comedor	281.28	281.28	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	281.30	16.88	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**298.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO con DIECISEIS CÉNTIMOS

SS5007		**ud**	***Taquilla individual.***			
MO0140000	0.200	h	Peón	13.10	2.62	
MTS000074	1.000	ud	Taquilla metálica individual con llave	116.75	116.75	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	119.40	7.16	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**126.53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

SS5008		**ud**	***Banco de madera para cinco personas***			
MO0140000	0.500	h	Peón	13.10	6.55	
MTS000075	1.000	ud	Banco de madera con respaldo para 5 personas	215.06	215.06	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	221.60	13.30	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**234.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

SS5009		**ud**	***Espejo instalado.***			
MO0140000	0.020	h	Peón	13.10	0.26	
MTS000076	1.000	ud	Espejo de 1,00 x 1,00 m	55.18	55.18	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	55.40	3.32	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**58.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS5010		**ud**	***Mesa de madera.***			
MO0140000	0.050	h	Peón	13.10	0.66	
MTS000077	1.000	ud	Mesa de madera para diez personas	223.45	223.45	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	224.10	13.45	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**237.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS5011		**ud**	***Calienta-comidas para doce servicios***			
MO0140000	0.020	h	Peón	13.10	0.26	
MTS000078	1.000	ud	Calienta comidas 12 servicios	101.79	101.79	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	102.10	6.13	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**108.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SS5015		**ud**	***Recipiente para basuras***			
MO0140000	0.020	h	Peón	13.10	0.26	
MTS000082	1.000	ud	Contenedor de basuras con 800 l de capacidad	200.29	200.29	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	200.60	12.04	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**212.59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS5017		**ud**	***Acometida agua y electricidad.***			
MTS000084	1.000	ud	Acometida	955.17	955.17	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	955.20	57.31	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**1,012.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOCE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SS5019		**ud**	***Portarrollos***			
MTS000085	1.000	ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable	28.54	28.54	
MO0140000	0.010	h	Peón	13.10	0.13	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	28.70	1.72	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**30.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS5020		**ud**	***Jabonera industrial***			
MTS000086	1.000	ud	Jabonera industrial de acero inoxidable	28.39	28.39	
MO0140000	0.020	h	Peón	13.10	0.26	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	28.70	1.72	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**30.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

SS5023		**ud**	***Acometida provisional de saneamiento***			
MTS000088	1.000	ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta	449.23	449.23	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	449.20	26.95	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**476.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SS5032		**ud**	***Percha en cabinas.***			
MO0150000	0.045	h	Peón especialista	13.41	0.60	
MTS000097	1.000	ud	Percha	1.66	1.66	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	2.30	0.14	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2.40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con CUARENTA CÉNTIMOS

SS5N33		**ud**	***Secamanos eléctrico***			
MO0150000	0.100	h	Peón especialista	13.41	1.34	
MTS000104	1.000	u	Secamanos eléctrico	83.91	83.91	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	85.30	5.12	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**90.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

SS7N05		**h**	***Piloto de vía***			
MO8000001	1.000	h	Piloto de vía	31.93	31.93	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	31.90	1.91	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**33.84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 25. PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.....3

2 ESTUDIO DE RENDIMIENTOS DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES.....4

3 DIAGRAMA DE BARRAS.....5

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público; por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014; se incluye un programa de trabajo o plan de obra de carácter indicativo con previsión de tiempo de cada actividad (agrupadas por capítulos presupuestarios), y del coste mensual expresado como porcentaje (%) y certificación (€) del presupuesto total.

Para la determinación de los plazos de la obra, se ha realizado un estudio de rendimientos de cada una de las actividades que se llevarán a cabo durante la obra.

El plazo previsto para la ejecución de las obras en el Puente Internacional sobre el río Bidasoa es de diez (10) meses.

2 ESTUDIO DE RENDIMIENTOS DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES

Se adjuntan en la tabla siguiente los rendimientos de las distintas actividades que se llevarán a cabo de en la obra, y a partir de los cuales se establece el plan de obra:

Actividad	*Ud*	*Cantidad*	*Rendimiento (Cantidad/Días)*	*Nº Días Laborables*	*Estadística Sem/Días Lab (52,14/238)*	*Semanas*	*Semanas Plan Obra*
TRABAJOS PREVIOS							
Alquiler e instalación de andamio y pontonas	m²	4 147.70	60.0	69.13	0.22	15.2	15.30
REPARACIÓN BÓVEDA DE HORMIGÓN							
Saneo mecánico paramentos de hormigón	m²	133.00	20.0	6.65	0.22	1.5	1.60
Limpieza con agua a alta presión	m²	532.00	50.0	10.64	0.22	2.3	2.40
Hormigón proyectado y acabados	m³	16.00	5.0	3.20	0.22	0.7	0.80
CIMENTACIONES PILAS 2 Y 3							
Relleno con hormigón sumergido	m³	65.66	15.0	4.38	0.22	1.0	1.10
Zuncho perimetral en pila	m²	338.99	20.0	16.95	0.22	3.7	3.80
Protección de escollera	m³	377.42	80.0	4.72	0.22	1.0	1.10
REPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA							
Eliminación vegetación enraizada paramentos	m²	1 164.60	80.0	14.56	0.22	3.2	3.30
Limpieza general paramentos	m²	3 719.83	220.0	16.91	0.22	3.7	3.80
Zunchado de pilas y tajamares con eslingas	ud	3.00	1.0	3.00	0.22	0.7	0.80
Inyección de fisuras	m	452.49	50.0	9.05	0.22	2.0	2.10
Reconstrucción de piezas de fábrica	m²	53.52	15.0	3.57	0.22	0.8	0.90
Eliminación rejuntado deteriorado de cemento pórtland	m²	198.00	50.0	3.96	0.22	0.9	1.00
Rejuntado de fábrica mortero mixto cal	m²	446.09	80.0	5.58	0.22	1.2	1.30
Extracción de sales y consolidación	m²	765.10	150.0	5.10	0.22	1.1	1.20
Desagües agargolados en bóvedas	ud	20.00	6.0	3.33	0.22	0.7	0.80
LIMPIEZA Y TERMINACIÓN							
Limpieza y terminación	ud	1.00	0.25	4.00	0.22	0.9	1.00
INTEGRACIÓN AMBIENTAL				**ESTA ACTIVIDAD SE REALIZA DURANTE TODA LA DURACIÓN DE LA OBRA**			
GESTIÓN DE RESIDUOS				**ESTA ACTIVIDAD SE REALIZA DURANTE TODA LA DURACIÓN DE LA OBRA**			
SEGURIDAD Y SALUD				**ESTA ACTIVIDAD SE REALIZA DURANTE TODA LA DURACIÓN DE LA OBRA**			

3 DIAGRAMA DE BARRAS

Se adjuntan los diagramas de barras tipo Gantt de cada estructura que expresan gráficamente lo anteriormente indicado.

PROGRAMA DE TRABAJOS

OBRA: **REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181 DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA ENTRE IRÚN Y HENDAYA**

ACTIVIDADES		MESES										IMPORTE
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%
	% Mano de obra											
3.01.01 TRABAJOS PREVIOS	0.2											40.2%
3.01.02 REPARACIÓN BÓVEDA DE HORMIGÓN	38.3											2.8%
3.01.03 CIMENTACIÓN PILA 2	55.4											8.1%
3.01.04 CIMENTACIÓN PILA 3	61.3											5.4%
3.01.05 REPARACIÓN DE PARAMENTOS DE FÁBRICA	62.8											24.3%
3.01.06 LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	28.6											0.4%
3.01.07 ENSAYOS A LA FÁBRICA DURANTE LAS OBRAS	0.0											1.8%
14 INTEGRACIÓN AMBIENTAL	16.7											1.8%
20 SEGURIDAD Y SALUD	61.9											9.6%
21 IMPREVISTOS	16.3											5.5%
EJECUCIÓN **% Mensual**		9.7%	12.7%	11.3%	11.3%	8.6%	10.0%	10.0%	8.6%	8.6%	9.0%	
% Al origen		9.7%	22.4%	33.7%	45.0%	53.7%	63.7%	73.8%	82.4%	91.0%	100.0%	100.0%
Certificación mensual (€)		100 052.14	129 989.05	116 208.16	116 208.16	88 633.88	103 165.47	103 165.47	88 633.88	88 633.88	91 906.06	
Certificacion M.O.		30 353.82	47 781.07	41 759.87	41 759.87	24 850.85	30 414.38	30 414.38	24 850.85	24 850.85	26 100.35	
Certificación mensual acumulado(€)		100 052.14	230 041.18	346 249.35	462 457.51	551 091.39	654 256.86	757 422.33	846 056.21	934 690.09	1 026 596.15	
MANO DE OBRA **Trabajadores**		12	18	8	8	15	18	18	15	15	15	14

Madrid, Febrero de 2020,

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 26. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

2 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS 3

Anexos:

Anexo 1. Acta de reunión celebrada el día 10/11/2011 entre ADIF, FHECOR, RFF Y SNCF
Anexo 2. E-mails mantenidos con ADIF
Anexo 3. E-mails mantenidos con el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa
Anexo 4. Observaciones al proyecto inicial redactado por Fhecor Ingenieros Consultores
Anexo 5. Documentación recibida por parte del Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa en septiembre de 2017
Anexo 6. Observaciones de la SNCF de septiembre de 2017 al proyecto
Anexo 7. Documentos de aprobación ambiental del proyecto y las obras por parte de la administración francesa en 2019
Anexo 8. Documentos de aprobación ambiental del proyecto y las obras por parte de la administración francesa en 2019

1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto dejar constancia de la correspondencia y contactos mantenidos con otros organismos y servicios para la coordinación durante la fase de redacción del presente Proyecto.

2 COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

Se han mantenido contactos con diferentes administraciones públicas, tanto españolas como francesas, para la coordinación del proyecto.

En primer lugar, la empresa FHECOR INGENIEROS CONSULTORES se puso en contacto el día 27 de diciembre de 2011 con el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa, con el objeto de obtener información sobre los deslindes en las márgenes del río Bidasoa y explicar las líneas rectoras del proyecto de reparación que se pretendía acometer, centrado entonces, en las intervenciones en la pila 2, la bóveda 3 y los paramentos de fábrica del conjunto de la estructura. En esta conversación telefónica el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa dio a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES la aprobación verbal para la realización del proyecto. La aprobación definitiva se tramitará conjuntamente con el expediente correspondiente en fase de ejecución de las obras de reparación.

Dicho Servicio, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, suministró a FHECOR INGENIEROS el plano a de deslindes a escala 1/1000, del tramo de costa correspondiente a la margen izquierda del río Bidasoa desde el Puente Internacional de la Autopista A-8 hasta el límite con el T.M. de Hondarrubia, incluidas las islas del cauce y los Canales de Artia y Dumboa.

Esta información ha sido empleada, entre otros documentos, para la redacción del Anejo Ambiental (nº 19).

Además se han establecido contactos con ADIF para aclarar diversas cuestiones acerca del proyecto, tales como la ubicación exacta del PK de la estructura, las competencias en materia de costas o los permisos necesarios para la ejecución de las actuaciones y los permisos medioambientales.

El día 10 de noviembre de 2011 se celebró una reunión entre los que se encontraban los siguientes asistentes pertenecientes tanto a organismos y entidades españolas como a organismos y entidades francesas:

ADIF:
- R.Romero Ramirez. Gerente de Infraestructuras
- L.Esteras. Jefe de Puentes
- M. Zelaia. Jefe de Mantenimiento de Irún
- M.Alonso. Jefatura de Mantenimiento de Irún

FHECOR:
- J.Leon. Director Técnico del Departamento de Ingeniería y Mantenimiento de Infraestructuras (DIME) de FHECOR INGENIEROS CONSULTORES.

RFF:
- N. Cazaux. Jefe del servicio de Gestión de la Red Ferroviaria
- P. Gauzence de Lastours. Responsable de Mantenimiento de la Red Ferroviaria.

SNCF
- JP.Pages. Ingeniería de Obras
- J. Bernard. Chef de Projet
- F. Dion-Voisin y JP. Portelli. Delegación regional de Infraestructuras

En dicha reunión, cuyo acta se adjunta como anexo 1 al presente anejo, se definieron las actuaciones a realizar y el reparto inicial de las mismas entre los diferentes organismos. En dicho documento se refleja la adjudicación de la reparación de la pila 2 y la bóveda del vano 3 a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES.

Tras la entrega de este proyecto inicial denominado *Proyecto de reparación de la pila 2 y la bóveda 3 del puente sobre el río Bidasoa, en el PK 641/181 de la línea Madrid-Hendaya, entre Irún y Hendaya*, la Societé Nationale de Chemins de Fer (SNCF) solicitó a FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, con el consentimiento de ADIF, en una reunión celebrada el dí 25 de enero de 2012, la ampliación de dicho proyecto con la incorporación a las actuaciones iniciales sobre la pila 2 y la bóveda 3, de la restauración de los paramentos de fábrica del puente.

En septiembre de 2016, se llevó a cabo una inspección principal junto con una nueva inspección subacuática que llevó a cabo la empresa Galacuatic en la que se identificó la existencia de una cueva de grandes dimensiones en el lecho del río que afecta a la cimentación de la pila 3 del puente.

En septiembre de 2017 se recibe por parte de ADIF, un documento de la SNCF donde se plantean tres observaciones a tener en consideración en el proyecto en relación a:
- La aparición de una nueva socavación en la pila 2
- El tipo de escollera a disponer en la pila 2, y
- Al tipo de solución prevista para el despegue, que han sido tenidas en consideración en el mismo.

Paralelamente, también en septiembre de 2017, se contacta de nuevo con el Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa para obtener la información requerida en relación a la documentación para el trámite de concesiones y autorizaciones en el Dominio Público Marítimo-Terrestre. El Servicio Provincial de Costas de Guipúzcoa explica que es necesaria la autorización administrativa, antes de empezar las obras, debiendo realizar la entrega del proyecto completo para que el citado servicio de costa proceda a realizar las consultas oportunas a las administraciones implicadas.

En febrero de 2018, FHECOR INGENIEROS CONSULTORES ha mantenido una reunión con la Demarcación de Costos de Guipuzkoa, en la que se ha explicado la

documentación a aportar para la obtención de dicha autorización, además de la documentación requerida en la propia autorización:

- Modelo de solicitud de autorización
- Declaración expresa del cumplimiento de la Ley de Costas firmada por el Autor del Proyecto
- Planos del proyecto entre los cuales tiene que aparecer claramente uno de planta con el deslinde y la ocupación del DPMT, tanto provisional durante las obras, como definitiva, de la parte correspondiente al territorio español

En abril de 2018, la Dirección de Mantenimiento de Adif ha iniciado dicho trámite solicitando a la Subdirección General de Planificación Ferroviaria del Ministerio de Fomento, titular del puente, que lleve a cabo los trámites para la obtención de la Solicitud de Reserva del Dominio Público Marítimo-Terrestre necesaria para la ejecución de las obras, adjuntando a dicha solicitud los siguientes documentos:

- copia en formato CD del proyecto constructivo
- plano en planta de las zonas afectadas incluyendo la ocupación permanente y temporal
- certificado de cumplimiento de la Ley de costas y demás normas específicas de aplicación.

Se adjunta en el anexo 7 del presente documento dicha solicitud.

En relación a la tramitación con el estado francés, el proyecto afecta también a este territorio, y por tanto ha debido cumplir con todas las tramitaciones administrativas preceptivas en el país vecino.

Según el artículo R. 122-2 de la ley de Medio Ambiente francesa, las obras del puente sobre el Bidasoa son obras de reparación por lo que no quedan sujetas a trámite de estudio de impacto ambiental.

Según el Título III – Incidencias sobre el medio acuático o la seguridad pública, de la Ley de Agua francesa, el Proyecto está sometido a Trámite de Declaración.

Además de la ley de aguas, objeto del mencionado trámite de Declaración, el proyecto de reparación del puente ferroviario sobre el Bidasoa también queda supeditado a Evaluación de las Incidencias Natura 2000 por aplicación de los artículos L. 414-1 y siguientes de la Ley de medio ambiente.

Ambos trámites se llevaron a cabo conjuntamente en 2014, con la realización de sendos estudios redactados por la consultora Artelia.

En 2019, con motivo de las modificaciones de proyecto realizadas, como es la reparación de la pila 3, se ha sometido de nuevo el proyecto modificado a un nuevo Trámite de Declaración y Evaluación de las Incidencias Natura 2000en Francia, con los cambios incorporados.

Los estudios actualizados técnicos necesarios han sido redactados por Artelia , en el documento “Réparation du pont rail ferroviaire international sur la Bidassoa. Porter a connaisance du Dossier Loi sur l’Éau et mise a jour de l’Évaluation des incidences Natura 2000” SNCF, enero 2019.

Finalmente, con fecha del 9 de agosto de 2019, se aprueba por parte de la Administración francesa, “Direction départementale des Territoires et de la Mer – Service gestión et Police de l’Eau”, el Proyecto así como la realización de las obras.

Se adjunta en el anexo 8 del presente documento los documentos de aprobación ambiental del proyecto y las obras por parte de la administración francesa en 2019.

ANEXO 1. ACTA DE REUNIÓN CELEBRADA EL DÍA 10.11.2011 ENTRE ADIF, FHECOR, RFF Y SNCF

DIR APC
JP PORTELLI

Pont ferroviaire sur la BIDASSOA
Ligne Bd/Irun – 655.000
Réunion ADIF – RFF – SNCF du 10 novembre 2011

- **ASISTENTES**

ADIF
M R. ROMERO RAMIREZ gestionnaire d'infrastructure – Gerente de Infraestructura
M L. ESTERAS – Ingénierie des Ponts – Jefe de Puentes
M M. ZELAIA – Gestion de programme OA – Jefe de Mantenimiento de Irún
M M. ALONSO – Jefatura de Mantenimiento de Irún
FHECOR
M J. LEON – Ingénieur conseil pour ADIF – Ingeniería consultora de ADIF
RFF
Mme N CAZAUX – Chef du Service Gestion du Réseau
M P. GAUZENCE de LASTOURS – Responsable Maintenance du Réseau
SNCF
M JP PAGES – Ingénierie Ouvrage d'art
M J. BERNARD – Chef de Projet
Mlle F. DION-VOISIN et M JP PORTELLI – Délégation Infrastructure Régionale

- **Resumen de los acciones a realizar acordadas en la pasada reunión 21/09/2011**

Pila 2
- Realización de una inspección subacuatica complementaria - **por /PIOA –fin DE octubre – La inspección se realizó y se ha entregado el informe, quedan pendientes unas correcciones que entregará la SNCF.**

Impermeabilización de la fábrica
- Estudio de la solución "inyecciones radiales" (técnica-económica-planificación) – **por ADIF fin de octubre. Hecho**
- Proporcionar los planos de los trabajos vía del año 2005, y los espesores de balasto bajo traviesa para ambas vías lado español. - **Por ADIF fin de octubre – No se disponen de los planos pues se trató de una labor de mantenimiento. Se aportó un plano con las catas realizadas y con la información del espesor de balasto.**
- Actualización del proyecto de licitación con impermeabilización por desmontaje / reposición de vía. - **Por SNC/PIOA fin de octubre – Hecho.**
- Estudio técnico-económico para comparar de las diferentes soluciones de tratamiento.- **Por SNCF- reunión de noviembre – Comparativo de los costes devuelto por ADIF**

Convenio de financiación
- Enviada una versión del proyecto de convenio traducido al español. - **Por RFF- fin de octubre – Hecho**
-

Licitación y estimación de los trabajos
-Valoración de los trabajos a realizar sobre la vía española, No comprendido en el estudio SNCF (operación de liberación, desmontaje / reposición de las instalaciones de seguridad)
Por ADIF. Fin de octubre - no hecho. Entregado en Noviembre la relación de trabajos a realizar para instalaciones y comunicaciones, sin valoración económica.

Permisos a autoridades hidrográficas o costas
- SNCF verifica si se solicitó permiso para los trabajos previstos en 2005. - **por SNCF/PIOA - principio de octubre- No se solicitó ningún expediente en 2005**
- RFF confirmará si es necesario solicitar un permiso para los trabajos futuros**. - Por RFF fin de octubre – Ningún expediente Para trabajos de albañilería, salvo caso de los trabajos sobre la bóveda 3 que quede a confirmar. (Para los trabajos de impermeabilización no será necesario ningún permiso, pero para los trabajos de reparación de la fábrica, sí)**

- **RESUMEN DE LA REUNION**

➢ **Pila 2**

En respuesta a la inspección complementaria realizada por SNCF el 12/10/2011, se confirma la presencia de una pequeña socavación en la cimentación de la Pila 2.
Trabajos previstos por ADIF: relleno y puesta en ejecución de gaviones en la zona donde se presenta la socavación.
ADIF confirma que considera este daño de clase 1.

El estudio ADIF no incluye trabajos sobre los fondos de rocas a la cabeza de pila lado anterior, y en el perímetro.
SNCF solicita que se incluya en el estudio de ADIF.
ADIF – Incluirá estos trabajos en cabeza de pila y alrededor del perímetro en el proyecto que preparará para enero de 2012.
ADIF confirmará que estos trabajos complementarios pueden ser integrados en la financiación de las operaciones sobre la pila 2 (clasificación 1) - **para finales de diciembre**
ADIF indica que en el informe de inspección subacuática de 2005 que le ha sido entregado, la pila 2 no figura.
SNCF – envío de la inspección de la pila 2 en 2005 - **para finales de noviembre. Dicho informe ya está en poder de ADIF**

Para estos trabajos en río, es necesario presentar una solicitud de permiso ante la administración correspondiente.
ADIF y RFF confirmarán, poniéndose en contacto con las Administraciones Marítimas francesas y españolas, si se tiene que solicitar un permiso en cada país o con uno es suficiente – **Para a mediados de diciembre, con el fin de preparar los expedientes para enero**

Es posible que la administración correspondiente imponga modificaciones a la solución proyectada, y deba revisarse el proyecto antes de su licitación.

Es por esto por lo que los trabajos sobre la pila 2 tendrían que programarse para finales de 2012 / principio 2013.

➢ **Modificaciones sobre la batimetría**

Ciertos datos de la inspección subacuática del 12/10/2011 sobre la pila 2 tienen que revisarse.
SNCF – devolverá a ADIF los informes definitivos - para finales de noviembre.

➢ **Bóveda 3**

En el proyecto técnico de la SNCF, los trabajos sobre esta bóveda consisten en reparaciones puntuales.
ADIF propone una reparación completa de la cara exterior de la bóveda, con la retirada de la armadura existente(" cepillado a bandadas de 1 m a 1,5 m de ancho, sobre espesor de 20 cm).
SNCF – Para tratar completamente esta bóveda, definir y valorar la solución técnica factible – **Para a mediados de enero**

ADIF y RFF confirmarán si hay que solicitar un permiso a las administraciones marítimas o hidrográficas para estos trabajos (en este caso, este expediente comprendería los trabajos sobre pila 2 y bóveda 3**)**– **Para a mediados de diciembre, con el fin de preparar los expedientes para enero**
Teniendo en cuenta los plazos de respuesta para este tipo de consultas, la planificación de estos trabajos es 2012 o principios de 2013, al mismo tiempo que la pila 2.

ADIF indica que la financiación de estos trabajos no está aprobada por tratarse de daños de clase 2.

ADIF y **RFF** En función de la solución técnicas (criterios técnicos y financieros), se decidirá si ADIF o SNCF llevarán la dirección de obra para estos trabajos – **a principios de enero**

Interfaz con Línea Nueva Dax / Vitoria

ADIF se pregunta sobre la conveniencia de realizar trabajos sobre el puente de Bidasoa, mientras que esta obra puede ser afectada por el proyecto de línea de alta velocidad Dax / Vitoria (modificación de la vía y aumento de la velocidad, etc.).

RFF preciso, después de informaciones recibidas en sesión cerca de la Dirección de Proyecto de la línea nueva, que sólo se contempla el cambio de las traviesas por unas de doble ancho en el proyecto 2012/2013.
RFF también indica que no está previsto el aumento de la velocidad sobre el puente (circulación a 30 Km/h).
El correo electrónico de la Dirección de Proyecto Dax / Vitoria recibido en sesión se adjunta al presente informe.
RFF confirmará los vencimientos y el programa técnico previsto del proyecto **–**, Estos elementos habrá que tenerlos en cuenta para validar las operaciones impermeabilización y reparación de la fábrica.

Impermeabilización – Reparación de la fábrica

Carácter urgente – Financiación

ADIF confirma que estos trabajos no están considerados como urgentes, pero SNCF indica en cambio que estos trabajos se tienen que realizar cuanto antes.
Estos trabajos no serán financiados por ADIF por no ser considerados de carácter urgente, ya que son daños de clase 2.
Para la SNCF, la urgencia está vinculada a los desórdenes presentes sobre la estructura.
SNCF – Precisará en base a qué criterios técnicos se definen estos trabajos como urgentes con arreglo a la naturaleza y las dimensiones de los desórdenes, más allá de las opiniones presentadas de peritaje – **Para a mediados de enero**

Soluciones técnicas
El método de impermeabilización de las bóvedas por inyección ha sido valorado por ADIF.
Para la reparación de la fábrica, excepto para el tratamiento de la bóveda 3, el tratamiento propuesto es el mismo.

Organización / licitación

Se acordó que para optimizar la organización de los trabajos, la reparación de la fábrica se separa de los trabajos de impermeabilización, y se programará con los trabajos sobre pila 2 y bóveda 3.
Pues no necesitan interrupción de las circulaciones
La impermeabilización del tablero se mantiene para abril de 2012.
Los trabajos bóveda 3 y pila 2 están vinculados en cambio al permiso de las administraciones marítimas e hidrográficas, y por tanto se programarán para finales de 2012 o principios de 2013, en la misma licitación o en las licitaciones separadas.
Los trabajos de albañilería fuera de bóveda 3 serán objeto de una licitación independiente de la de impermeabilización.
La licitación de los trabajos de reparación de la fábrica, la bóveda 3 y la pila 2 se discutirá más adelante, **Para a mediados de enero**

Para no penalizar la planificación del proyecto de impermeabilización que va asociada con una reserva de capacidad, se decidió:
SNCF Lanzará la licitación para impermeabilidad solamente – **Para finales de noviembre**
SNCF Integrará en esta consulta todas las empresas españolas cualificadas para estos trabajos.
SNCF Esta lista la tendrá que presentar a ADIF antes de la licitación – **Para finales de noviembre**

RFF confirmará antes de adjudicar la obra, si el proyecto de impermeabilización tiene que modificarse para adaptarse o incluso a anularse con arreglo al proyecto de la nueva línea – **Para a mediados de enero**

Dirección de obra

Para los trabajos de impermeabilización SNCF o RFF llevarán la dirección de la obra. ADIF sólo intervendrá para coordinar los trabajos con las circulaciones, supervisar los trabajos de corte y reposición de las instalaciones (pilotajes), o cuando SNCF o RFF soliciten su consulta.
Para el resto de trabajos; reparación de la fábrica, pila 2 y bóveda 3 se queda pendiente para la próxima reunión la organización de dichos trabajos. - **Para a mediados de enero**

Trabajos de vía para la impermeabilización

RFF indica que el proyecto de impermeabilidad integrará la colocación de traviesas de ancho mixto en la vía española.
SNCF – Tendrá en consideración en proyecto de DCE – **Para finales de noviembre**

Trabajos auxiliares para la impermeabilización
ADIF indica que hay que prever la retirada y reposición de los cables que discurren por el centro del puente (entrevía) previo a las operaciones de impermeabilización y de desmontaje / reposición de vía. Estos cables deberán instalarse en las canaletas laterales existentes en el paseo, así como las operaciones de empalme necesarias.
ADIF Proporcionará el conjunto de actividades necesarias y los gastos que hay que integrar en el proyecto (desplazamiento de cable, marco de la obra, el control…) – **Para a mediados de enero**
ADIF Estos trabajos se consideran dentro de las actuaciones auxiliares de los trabajos de impermeabilización y por tanto no serán financiadas por ADIF por no considerar la impermeabilización de carácter urgente, ya que son daños de clase 2, como se ha indicado anteriormente.

Gestión de las Incidencias de explotación entre RFF / ADIF

Se recuerda en la sesión, por parte de ADIF y de RFF, la necesidad de establecer un protocolo para la gestión de las incidencias que se producen en la estación entre ambas redes durante la explotación.
Este protocolo debería establecerse antes de las obras de impermeabilización por las posibles incidencias que pudieran surgir durante los trabajos.
ADIF y RFF convienen en que debe establecerse una reunión entre Infraestructura y Circulación de ambos administradores.

Financiación - Convenio RFF / ADIF

Convenio para regularizar los trabajos de 2006 todavía no está firmado por ADIF. Se sigue a la espera de la respuesta de la Asesoría Jurídica de ADIF

Gestión de la seguridad y salud

Para la obra de 2012 de impermeabilización, la coordinación de Seguridad y Salud será realizada por SNCF.
Para trabajos pila 2012/2013: gestión Seguridad y Salud será realizada por ADIF, si es ADIF la que dirige la obra.

Para los trabajos de reparación de la fábrica (incluido bóveda 3): SNCF o ADIF según se decida la gestión de la obra.

Próxima reunión

Programada para el miércoles, 25 de enero de 2012, 9h30-13h en Hendaya.

Orden del día contemplado:

- Impermeabilización:
  - SNCF continuará con el proceso de contratación.
  - Analizar las interferencias del proyecto con la nueva línea prevista.
  - Integración del coste de la prestación del personal de ADIF en el proyecto de impermeabilización.
- Proyecto pila 2 y bóveda 3 :
  - ADIF entregará el proyecto sobre la pila 2 y la bóveda 3 para su consulta.
  - Analizar el proyecto sobre pila 2 y bóveda 3 para decidir la dirección de obra de estos trabajos.
- Poner en común las consultas realizadas relativas a los permisos de las confederaciones hidrográficas y/o marítimas.

ANEXO 2. E-MAILS MANTENIDOS CON ADIF

Alberto Martín Galán

De: Javier Leon Gonzalez
Enviado el: viernes, 16 de diciembre de 2011 20:16
Para: Alberto Martín Galán; María Dolores González González
Asunto: RV: Relación documentación autorizaciones Costas
Datos adjuntos: RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN CONCESIONES Y AUT.PDF; Anexos I II III documentación ambiental.pdf

Alberto:

Para tener en cuenta en el proyecto de Hendaya

De: lesteras@adif.es [mailto:lesteras@adif.es]
Enviado el: viernes, 16 de diciembre de 2011 13:03
Para: Javier Leon Gonzalez
CC: Francisco Prieto Aguilera
Asunto: Rm: Relación documentación autorizaciones Costas

Javier:

Te comento; Tras conversación con técnicos del URA, me han informado que el Bidasoa lo lleva directamente Costas, y estos me han facilitado la documentación necesaria para solicitar el permiso para la actuación y los requisitos medioambientales, la cual te adjunto. Me indican que los planos deben llevar el deslinde representado y que ellos lo tienen pero que hay que pedirselo y pagarlo (para ADIF debe ser un precio económico).

Lo digo para que lo tengáis presente a la hora de redactar el proyecto.

Hablamos.

Un saludo:

Luis Esteras

----- Remitido por Luis Esteras Aldea/ADIF con fecha 16/12/2011 12:15 -----

"Cantero Palacios, Felix" <FCantero@marm.es>

16/12/2011 11:59

Para "'lesteras@adif.es'" <lesteras@adif.es>
cc
Asunto Relación documentación autorizaciones Costas

Estimado Luis,

Conforme previa conversación, te hago llegar la relación de documentación adjunta.

Un saludo,

Félix Cantero Palacios
Cuerpo Superior de Administradores Civiles del Estado
Jefe del Servicio de Actuación Administrativa
Servicio Provincial de Costas en Guipúzcoa
Tfno. 943391534 Fax 943393137

Antes de imprimir este mensaje, asegúrese de que es necesario. **Proteger el medio ambiente está en nuestra mano**.

Ministerio de Medio Ambiente
Ingurugiro Ministraritza
Dirección General de Costas
Itxasertz Zuzendaritza Nagusia

Camino Caserío Parada nº 48
20071 Donostia-San Sebastián
Fax 943-393137
Teléfono 943 - 391534

Demarcación de Costas en el País Vasco
Euskal Herriko Itxasertz - Mugartea
Servicio Provincial de Costas en Guipúzcoa
Gipuzkoako Itxasertzetako Zerbitzu Probintziala

RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EL TRÁMITE DE CONCESIONES Y AUTORIZACIONES EN DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE.

Relación elaborada conforme dispone la vigente Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas (En adelante, Ley de Costas) y el Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para Desarrollo y Ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas (En adelante, Reglamento de Costas).

LA DOCUMENTACIÓN DEBE REMITIRSE POR TRIPLICADO EJEMPLAR A LOS EFECTOS DEL TRÁMITE PREVISTO.

En el caso de precisar planos con el deslinde representado, pueden dirigirse a este Servicio para recabarlos en papel o en fichero gráfico formato "Autocad", previo pago de la correspondiente tasa.

Los planos deben remitirse fechados, firmados (firmas originales) y visados (o supervisados por la Oficina de Supervisión de Proyectos en el caso de organismos públicos). Asimismo, se ruega en la medida de lo posible la remisión de la documentación en formato electrónico junto con el formato papel (p.e. CD con documentos PDF, Word y Autocad) a efectos de una más ágil tramitación electrónica del expediente.

RELACIÓN DE DOCUMENTOS:

1. SOLICITUD DE CONCESIÓN O AUTORIZACIÓN FIRMADA

2. DOCUMENTACIÓN JUSTIFICATIVA DE LA PERSONALIDAD DEL PETICIONARIO Y DEL COMPARECIENTE SI NO SON LA MISMA PERSONA O ENTIDAD (Fotocopia DNI, CIF etc. de ambos)**, Y DE LA REPRESENTACIÓN EN QUE ÉSTE ACTÚA** (escritura de apoderamiento, resolución administrativa de nombramiento o equivalente).

3. RESGUARDO ACREDITATIVO DE LA FIANZA PROVISIONAL DEPOSITADA EN LA CAJA GENERAL DE DEPÓSITOS DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y HACIENDA.

El artículo 88 de la Ley de Costas regula lo relativo a fianzas, estableciendo que los peticionarios de concesiones o autorizaciones en el dominio público marítimo-terrestre acreditarán al presentar la solicitud ante el Servicio Provincial de Costas la prestación de la fianza provisional, por un importe del DOS POR CIENTO (2%) del presupuesto de tales obras o instalaciones a realizar en el dominio público marítimo-terrestre.

En el caso de Guipúzcoa, puede efectuarse el trámite en la Delegación de Economía y Hacienda (c/ Oquendo, 20; 20004 Donostia-San Sebastián)

Otorgada, en su caso, la concesión o autorización se constituirá la fianza definitiva, elevando la provisional al CINCO POR CIENTO (5%) del presupuesto de las obras o instalaciones en el dominio público marítimo-terrestre.

4. PROYECTO BÁSICO O DE CONSTRUCCIÓN (SUSCRITO POR TÉCNICO COMPETENTE) QUE CONSTE DE:

- **Memoria explicativa y descriptiva de la ocupación del dominio público m.t.: contenido obligatorio:**

  - Justificación de que es necesario ocupar Dominio Público Marítimo-Terrestre (los usos permitidos están restringidos por la Ley de Costas y la ocupación debe ser la mínima indispensable).
  - Declaración de que el proyecto cumple la normativa de Costas *("Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas y normativa de desarrollo"*) suscrita por el propio solicitante (véase el artículo 96,1 de ésta)
  - Las características de las instalaciones y obras.
  - Objeto y extensión de la ocupación (en metros cuadrados)
  - Programa de ejecución de los trabajos
  - Sistemas de evacuación de aguas residuales

- **Planos:**

  - *Plano de situación* a escala conveniente.
  - *Plano de emplazamiento:* con representación del deslinde y de la zona a ocupar, con la clasificación y usos urbanísticos del entorno. Escala no inferior a 1/5000.
  - *Plano topográfico de estado actual:* a escala no inferior a 1/1000 preceptivamente.
  - *Plano de planta general:* con reflejo de las instalaciones y obras proyectadas, **el deslinde y la superficie a ocupar o utilizar** en el dominio público marítimo-terrestre, la línea de ribera y las zonas de servidumbre de tránsito, protección y accesos al mar, y de alzados y secciones características con la geometría de las obras e instalaciones (escala no inferior a 1/1000).

- **Fotografías a color de la zona a ocupar o utilizar.**

- **Presupuesto de las obras en el dominio público marítimo-terrestre (Si la obra ocupa más zonas, ha de desglosarse en el presupuesto la parte correspondiente a dominio público marítimo-terrestre).**

Si el objeto del proyecto no se va a utilizar por la Administración, se acompañará un Estudio Económico Financiero. Su contenido viene prefijado por el artículo 89 del Reglamento de Costas.

5. DOCUMENTOS EXIGIDOS POR LA NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL:

El proyecto básico o de construcción antes referido debe ir acompañado de un **Estudio o anejo de impacto ambiental** con la metodología y elementos de valoración contenidos en el documento que se adjunta como **Anexo I**. Si se trata de un emisario submarino, será de aplicación el **Anexo II**. Si se trata de obras costeras destinadas a combatir la erosión o de obras marítimas que puedan alterar la costa (diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar), será de aplicación el **Anexo III**.

En el supuesto de que la legislación comunitaria, estatal o autonómica exija al proyecto una declaración expresa de impacto ambiental, dicha declaración deberá ser emitida por el órgano ambiental competente con anterioridad a la elevación del expediente a la Dirección General de Costas.

(6.) EN EL CASO DE ACTUACIONES EN EL MAR O EN LA ZONA MARÍTIMO-TERRESTRE:

Estudio básico de dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente.
Dicho estudio básico se acompañará como anejo a la Memoria y comprenderá los aspectos a los que se refiere el artículo 92 del Reglamento de Costas.

CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR TODOS LOS PROYECTOS (Artículo 44 de la Ley 22/1988, de Costas):

Conformidad con el planeamiento urbanístico y las normas generales, específicas y técnicas que aprueba la Administración (Instrucciones etc.)
Adaptación de las obras al entorno. Influencia de la obra sobre la costa y posibles efectos de regresión sobre ésta.
Declaración expresa de que cumple la normativa de costas (como ya se ha indicado)

Para mayor información, se acompaña el articulado citado con anterioridad.

LEY DE COSTAS.

Artículo 32.

1. Únicamente se podrá permitir la ocupación del dominio público marítimo-terrestre para aquellas actividades o instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación.

2. A estos efectos, y cualquiera que sea el título habilitante de la ocupación y la Administración que lo otorgue, quedarán expresamente excluidas las utilizaciones mencionadas en el artículo 25.1, excepto las del apartado b), previa declaración de utilidad pública por el Consejo de Ministros, y el vertido de escombros utilizables en rellenos, debidamente autorizados.

3. Previamente al otorgamiento del título administrativo habilitante para la ocupación del dominio público, deberá quedar garantizado el sistema de eliminación de aguas residuales, de acuerdo con las disposiciones vigentes. El posterior incumplimiento de esta obligación dará lugar a la declaración de caducidad del título administrativo y al levantamiento de las instalaciones, sin perjuicio de la sanción que, en su caso, corresponda.

[…]

Artículo 42.

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.

2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.

3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.

4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

Artículo 43.

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico.

Artículo 44.

1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.

2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.

3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.

5. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.

6. Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se emplazarán fuera de la ribera del mar y de los primeros 20 metros de la zona de servidumbre de protección. No se autorizará la instalación de colectores paralelos a la costa dentro de la ribera del mar. En los primeros 20 metros fuera de la ribera del mar se prohibirán los colectores paralelos.

7. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

[...]

Artículo 88.

1. Los peticionarios de concesiones y autorizaciones en el dominio público marítimo-terrestre reguladas por la presente Ley acreditarán ante la Administración competente, al presentar la solicitud, la prestación de la fianza provisional, por un importe del 2% del presupuesto de las obras o instalaciones a realizar en el dominio de que se trate, en la forma que se determine reglamentariamente.

2. Otorgada la concesión o autorización, se constituirá la fianza definitiva, elevando la provisional al 5% del presupuesto correspondiente de las obras o instalaciones. Si el peticionario hubiera prestado fianza por la solicitud de otras concesiones o autorizaciones a otorgar por la Administración del Estado, que sean exigibles para la realización de la actividad que motiva la solicitud de ocupación del dominio público, la cuantía total acumulada de dichas fianzas no podrá exceder del 5% del referido presupuesto.

3. Si el interesado desistiera de la petición o renunciara al título, perderá la fianza constituida.

4. En el caso de vertidos, la Administración competente podrá exigir la constitución de una fianza complementaria, para responder del cumplimiento de las condiciones de aquél, en cuantía equivalente al importe de un semestre del canon de vertido, y será susceptible de revisiones periódicas en función de las variaciones de éste.

5. La fianza definitiva será devuelta al año de la aprobación del reconocimiento de las obras, en caso de concesión o de autorización con plazo de vencimiento superior al año, y en otro caso a su vencimiento, salvo en los supuestos de renuncia y caducidad, con deducción de las cantidades que, en su caso, deban hacerse efectivas en concepto de penalidades y responsabilidades en que haya podido incurrir el concesionario.

6. El derecho a la devolución de la fianza prescribirá si no ha sido solicitada en el plazo de cinco años, a partir del momento en que sea procedente.

REGLAMENTO DE COSTAS:

Artículo 87.

Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero cuyo contenido será el definido en el artículo 89, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre. (Artículo 42.4 de la Ley de Costas).

Artículo 88.

El proyecto básico, que deberá estar suscrito por técnico competente, contendrá los siguientes documentos:

a. Memoria justificativa y descriptiva con anejos, en su caso, que deberá contener la declaración a que se refiere el artículo 96, así como las especificaciones señaladas en el artículo 85 y otros datos relevantes, tales como los criterios básicos de proyecto, el programa de ejecución de los trabajos y, en su caso, el sistema de evacuación de aguas residuales.

b. Planos: de situación, a escala conveniente; de emplazamiento, con representación del deslinde y de la zona a ocupar, a escala no inferior a 1/5.000, con la clasificación y usos urbanísticos del entorno; topográfico del estado actual, a escala no inferior a 1/1.000; de planta general, en que se representen las instalaciones y obras proyectadas, que incluirá el deslinde y la superficie a ocupar o utilizar en el dominio público marítimo-terrestre, líneas de orilla, zonas de servidumbre de tránsito, protección y accesos y, cuando proceda, restablecimiento de las afectadas y terrenos a incorporar al dominio público marítimo-terrestre; de alzados y secciones características, cuando resulten necesarios para su definición, con la geometría de las obras e instalaciones.

c. Información fotográfica de la zona.

d. Presupuesto con la valoración de las unidades de obra y partidas más significativas.

Artículo 89.

En el caso de que no se prevea la gestión directa por la Administración, el estudio económico-financiero a que se refiere el artículo 87 desarrollará la evolución previsible de la explotación, considerando diversas alternativas de plazo de amortización acordes con las disposiciones de este Reglamento, y contendrá:

a. Relación de ingresos estimados, con tarifas a abonar por el público y, en su caso, descomposición de sus factores constitutivos como base para futuras revisiones.

b. Relación de gastos, incluyendo los de proyectos y obras y los de cánones y tributos a satisfacer, así como los de conservación, consumos energéticos, de personal y otros necesarios para la explotación.

   Además se incluirán, cuando éstos existan, los costes derivados de las medidas correctoras a imponer, así como los gastos derivados del plan de seguimiento para la comprobación de la efectividad de dichas medidas.

c. Evaluación de la rentabilidad neta, antes de impuestos.

Artículo 90.

1. Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico. (Artículo 43 de la Ley de Costas).

2. La dirección de las obras será ejercida por técnico competente.

Artículo 91.

1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, especificas y técnicas que apruebe la Administración competente, en función del tipo de obra y de su emplazamiento.

2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.

3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.

4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural. (Artículo 44.1, 2, 3 y 4 de la Ley de Costas).

Artículo 92.

El estudio básico de dinámica litoral a que se refiere el artículo 91.3 se acompañará como anejo a la memoria, y comprenderá los siguientes aspectos:

a. Estudio de la capacidad de transporte litoral.

b. Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.

c. Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escalares.

d. Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, y forma de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costas afectado.

e. Naturaleza geológica de los fondos.

f. Condiciones de la biosfera submarina.

g. Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.

h. Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.

i. Propuesta para la minimización, en su caso, de la incidencia de las obras y posibles medidas correctoras y compensatorias.

Artículo 93.

La disminución significativa de la superficie de playa existente, causada por las actividades proyectadas, deberá, en su caso, ser compensada con otra equivalente, a crear o regenerar en la zona, sin que esta compensación sea condición suficiente para que, en su caso, el título se otorgue.

Artículo 94.

1. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales. (Artículo 44.5 de la Ley de Costas).

2. En el caso de modificación de las características de paseos marítimos existentes en la ribera del mar no se admitirán vías rodadas en los mismos, salvo que no exista posibilidad de situar otras vías alternativas en las proximidades.

Artículo 95.

1. Las instalaciones de tratamiento de aguas residuales se emplazarán fuera de la ribera del mar y de los primeros veinte metros de la zona de servidumbre de protección. No se autorizará la instalación de colectores paralelos a la costa dentro de la ribera del mar ni de los primeros veinte metros de los terrenos colindantes. (Artículo 44.6 de la Ley de Costas).

2. No se entenderá incluida en los supuestos de prohibición del apartado anterior la reparación de colectores existentes, así como su construcción cuando se integren en paseos marítimos u otros viales urbanos.

Artículo 96.

1. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de la Ley de Costas y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación. (Artículo 44.7 de la Ley de Costas).

2. Los autores responderán de la exactitud y veracidad de los datos técnicos y urbanísticos consignados.

ANEXO I

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
CASO GENERAL

1. Descripción de las necesidades que justifican la actuación.

2. Sucinta descripción de los elementos del medio ambiente que pueden verse afectados de forma notable por la actuación y en particular la población, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, incluidos el patrimonio arquitectónico y arqueológico, el paisaje, así como la interacción entre los factores mencionados. Cuando existan hábitats o especies protegidos por alguna normativa legal, estos deberán identificarse y describirse de una manera detallada indicando para las especies raras, endémicas y en peligro de extinción, el tamaño y estructura de la población y, en su caso, grado de fragmentación.

3. Identificación de las posibles infraestructuras, polígonos industriales, núcleos de población o actividades ya existentes antes de realizar la actuación, o cuya implantación está documentalmente prevista, y que pueden afectar ambientalmente la zona, definiendo y valorando aquellos impactos ambientales más significativos que originan, así como los efectos individuales y sinérgicos.

4. Descripción de las alternativas técnicamente viables que pueden adoptarse para satisfacer las necesidades existentes. Para cada alternativa se deberán contemplar, como mínimo, los siguientes aspectos: 1) Definición de las principales características de la actuación. 2) Identificación y valoración de los impactos severos y críticos teniendo en consideración, además, los impactos analizados en el punto anterior para determinar y definir los posibles efectos sinérgicos. 3) Descripción de las principales medidas conservadoras y compensatorias.

5. Justificación de la solución adoptada teniendo en consideración, al menos, los siguientes conceptos: 1) Análisis comparativo de las alternativas, entre ellas y con la opción de no realizar el proyecto. 2) En el caso de que la actuación afecte a un LIC o ZEPA se deberá tener en consideración el Artículo 6 del Real Decreto 1997/1995. 3) Si el lugar afectado por la actuación alberga un tipo de hábitat natural y/o una especie prioritarios, para que el proyecto se realice únicamente podrán alegarse consideraciones relacionadas con la salud humana y la seguridad pública, o relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente, o bien, otras razones imperiosas de interés público de primer orden.

6. Definición del proyecto, incluyendo: 1) Descripción de las características del conjunto del proyecto y de las exigencias en materia de utilización del medio ambiente durante las fases de construcción y funcionamiento. 2) Descripción de las principales características de los procesos de construcción y cantidad y procedencia de los materiales utilizados. 3) Estimación de los tipos y cantidades de residuos y emisiones previstos (contaminación del agua, del aire, del suelo, ruido, vibraciones, luz color, radiación, etc.) que se deriven del funcionamiento del proyecto.

7. Identificación y valoración de los impactos más significativos de la ejecución de la actuación sobre el medio ambiente, así como una descripción de los efectos notables de dichos impactos, debido a: 1) La construcción del proyecto. 2) La explotación de la actuación. 3) La utilización de los recursos naturales. 4) La emisión de contaminantes y la creación de sustancias nocivas o el tratamiento de residuos. 5) Los efectos sinérgicos que se pueden originar debido a los impactos descritos en el apartado 3 de presente Documentación Ambiental.
Se deberán indicar los métodos previstos para evaluar los efectos sobre el medio ambiente.

8. Descripción de las principales medidas de conservación previstas para evitar y reducir los efectos negativos de la actuación sobre el medio ambiente. Por otra parte, se describirán las medidas compensatorias, si las hubiera, y un Programa de Vigilancia Ambiental en el que se definan, entre otros aspectos, los indicadores empleados para conocer la eficacia de las medidas protectoras y correctoras y la evolución de los ecosistemas afectados. Las medidas conservadoras y compensatorias definidas en el Estudio de Impacto Ambiental, las operaciones relativas a su reparación y mantenimiento así como el Programa de Vigilancia Ambiental, deberán estar definidas y valoradas económicamente en el proyecto de construcción, siendo de especial interés las medidas previstas para la recuperación ambiental y paisajística de las zonas de actuación y el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra.

9. Resumen de las eventuales dificultades encontradas para la elaboración del presente documento.

10. Resumen redactado en términos comprensibles para personas que tengan una formación básica.

11. Reportaje gráfico de la zona afectada por actuación destacando los aspectos ambientales más significativos, así como los elementos a los que se refiere el punto 3 de la presente Documentación Ambiental.

ANEXO II

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

Emisarios submarinos. (Punto 10) del *Anexo II*).

1. Justificación de la necesidad del vertido al mar de las aguas residuales procedentes de una Estación Depuradora de Aguas Residuales una vez analizadas otras alternativas técnicamente viables.

2. Una detallada descripción del dominio público marítimo terrestre y en especial de los hábitats y especies costeras y marinas afectados por la actuación, indicando si están protegidos por alguna normativa legal. Cuando existan hábitats o especies protegidos por alguna normativa legal, estos deberán identificarse y describirse de una manera detallada indicando para las especies raras, endémicas y en peligro de extinción, el tamaño y estructura de la población y, en su caso, grado de fragmentación. Así mismo se especificará la sensibilidad de la zona de vertido según establece el Real Decreto 509/1996.

3. Identificación de las posibles infraestructuras, polígonos industriales, núcleos de población o actividades ya existentes antes de realizar la actuación, o cuya implantación está documentalmente prevista, y que pueden afectar ambientalmente la zona, definiendo y valorando aquellos impactos ambientales más significativos que originan, así como los efectos individuales y sinérgicos.

4. Descripción de las alternativas técnicamente viables que pueden adoptarse teniendo en consideración la zona del vertido, el sistema de vertido y difusión, así como la construcción e implantación del emisario. Para cada alternativa se deberán contemplar, como mínimo, los siguientes aspectos: 1) Definición de las principales características de la actuación. 2) Identificación y valoración de los impactos severos y críticos teniendo en consideración, además, los impactos analizados en el punto anterior para determinar y definir los posibles efectos sinérgicos. 3) Descripción de las principales medidas conservadoras y compensatorias.

5. Justificación de la solución adoptada teniendo en consideración, al menos, los siguientes conceptos: 1) Análisis comparativo de las alternativas, entre ellas y con la opción de no realizar el proyecto. 2) En el caso de que la actuación afecte a un LIC o ZEPA se deberá tener en consideración el Artículo 6 del Real Decreto 1997/1995. 3) Si el lugar afectado por la actuación alberga un tipo de hábitat natural y/o una especie prioritarios, para que el proyecto se realice únicamente podrán alegarse consideraciones relacionadas con la salud humana y la seguridad pública, o relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente, o bien, otras razones imperiosas de interés público de primer orden.

6. Definición del proyecto, incluyendo: 1) Una descripción de las características del conjunto del proyecto. 2) Una descripción de las principales características de los procesos de construcción.

7. Identificación y valoración de los impactos más significativos en los hábitats costeros y marinos y en las especies animales y vegetales asociados y que, previsiblemente, se van originar debido a: 1) La construcción del proyecto. 2) La explotación de la actuación. 3) Las operaciones de reparación y mantenimiento. 4) Los efectos sinérgicos que se pueden originar debido a los impactos descritos en el apartado 3 de presente Documentación Ambiental.
Se deberán indicar los métodos previstos para evaluar los efectos sobre el medio ambiente.

8. Descripción de las principales medidas de conservación previstas para evitar y reducir los efectos negativos de la actuación sobre el medio ambiente. Por otra parte, se describirán las medidas compensatorias, si las hubiera, y un Programa de Vigilancia Ambiental en el que se definan, entre otros aspectos, los indicadores empleados para conocer la eficacia de las medidas protectoras y correctoras y la evolución de los ecosistemas afectados. Las medidas conservadoras y compensatorias definidas en el Estudio de Impacto Ambiental, las operaciones relativas a su reparación y mantenimiento así como el Programa de Vigilancia Ambiental, deberán estar definidas y valoradas económicamente en el proyecto de construcción, siendo de especial interés las medidas previstas para la recuperación ambiental y paisajística de las zonas de actuación y el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra.

9. Resumen de las eventuales dificultades encontradas para la elaboración del presente documento.

10. Resumen redactado en términos comprensibles para personas que tengan una formación básica.

11. Reportaje gráfico de la zona afectada por actuación destacando los aspectos ambientales más significativos, así como los elementos a los que se refiere el punto 3 de la presente Documentación Ambiental.

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

Instalaciones para deshacerse de los residuos (Punto 11 b del Anexo II)
Lugares para depositar lodos. (Punto 10 d del Anexo II).

1. Descripción de las necesidades que justifican la actuación.

2. Sucinta descripción de los elementos del medio ambiente que pueden verse afectados de forma notable por la actuación y en particular la población, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, incluidos el patrimonio arquitectónico y arqueológico, el paisaje, así como la interacción entre los factores mencionados. Cuando existan hábitats o especies protegidos por alguna normativa legal, estos deberán identificarse y describirse de una manera detallada indicando para las especies raras, endémicas y en peligro de extinción, el tamaño y estructura de la población y, en su caso, grado de fragmentación.

3. Identificación de las posibles infraestructuras, polígonos industriales, núcleos de población o actividades ya existentes antes de realizar la actuación, o cuya implantación está documentalmente prevista, y que pueden afectar ambientalmente la zona, definiendo y valorando aquellos impactos ambientales más significativos que originan, así como los efectos individuales y sinérgicos.

4. Descripción de las alternativas técnicamente viables que pueden adoptarse para satisfacer las necesidades existentes. Para cada alternativa se deberán contemplar, como mínimo, los siguientes aspectos: 1) Definición de las principales características de la actuación. 2) Identificación y valoración de los impactos severos y críticos teniendo en consideración, además, los impactos analizados en el punto anterior para determinar y definir los posibles efectos sinérgicos. 3) Descripción de las principales medidas conservadoras y compensatorias.

5. Justificación de la solución adoptada teniendo en consideración, al menos, los siguientes conceptos: 1) Análisis comparativo de las alternativas, entre ellas y con la opción de no realizar el proyecto. 2) En el caso de que la actuación afecte a un LIC o ZEPA se deberá tener en consideración el Artículo 6 del Real Decreto 1997/1995. 3) Si el lugar afectado por la actuación alberga un tipo de hábitat natural y/o una especie prioritarios, para que el proyecto se realice únicamente podrán alegarse consideraciones relacionadas con la salud humana y la seguridad pública, o relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente, o bien, otras razones imperiosas de interés público de primer orden.

6. Definición del proyecto, incluyendo: 1) Descripción de las características del conjunto del proyecto y de las exigencias en materia de utilización del medio ambiente durante las fases de construcción y funcionamiento. 2) Descripción de las principales características de los procesos de construcción y cantidad y procedencia de los materiales utilizados. 3) Estimación de los tipos y cantidades de residuos y emisiones previstos (contaminación del agua, del aire, del suelo, ruido, vibraciones, luz color, radiación, etc.) que se deriven del funcionamiento del proyecto.

7. Identificación y valoración de los impactos más significativos de la ejecución de la actuación sobre el medio ambiente, así como una descripción de los efectos notables de dichos impactos, debido a: 1) La construcción del proyecto. 2) La explotación de la actuación. 3) La utilización de los recursos naturales. 4) La emisión de contaminantes y la creación de sustancias nocivas o el tratamiento de residuos. 5) Los efectos sinérgicos que se pueden originar debido a los impactos descritos en el apartado 3 de presente Documentación Ambiental.
   Se deberán indicar los métodos previstos para evaluar los efectos sobre el medio ambiente.

8. Descripción de las principales medidas de conservación previstas para evitar y reducir los efectos negativos de la actuación sobre el medio ambiente. Por otra parte, se describirán las medidas compensatorias, si las hubiera, y un Programa de Vigilancia Ambiental en el que se definan, entre otros aspectos, los indicadores empleados para conocer la eficacia de las medidas protectoras y correctoras y la evolución de los ecosistemas afectados. Las medidas conservadoras y compensatorias definidas en el Estudio de Impacto Ambiental, las operaciones relativas a su reparación y mantenimiento así como el Programa de Vigilancia Ambiental, deberán estar definidas y valoradas económicamente en el proyecto de construcción, siendo de especial interés las medidas previstas para la recuperación ambiental y paisajística de las zonas de actuación y el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra.

9. Resumen de las eventuales dificultades encontradas para la elaboración del presente documento.

10. Resumen redactado en términos comprensibles para personas que tengan una formación básica.

11. Reportaje gráfico de la zona afectada por actuación destacando los aspectos ambientales más significativos, así como los elementos a los que se refiere el punto 3 de la presente Documentación Ambiental.

Estaciones depuradoras de aguas residuales (Punto 11 c del Anexo II).

EDAR con capacidad inferior a 150.000 habitantes equivalentes según la definición que se establece en el punto 6 del artículo 2 de la directiva 91/ 271/ CEE.

1. Descripción de las necesidades que justifican la actuación.

2. Una sucinta descripción de los elementos del medio ambiente que pueden verse afectados de forma notable por la actuación y en particular la población, la fauna, la flora, el suelo, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, incluidos el patrimonio arquitectónico y arqueológico, el paisaje, así como la interacción entre los factores mencionados. Cuando existan hábitats o especies protegidos por alguna normativa legal, estos deberán identificarse y describirse de una manera detallada. También se describirá con detalle la zona de vertido del efluente indicando, en su caso, la sensibilidad de la misma según establece el Real Decreto 509/1996.

3. Identificación de las posibles infraestructuras, polígonos industriales, núcleos de población o actividades ya existentes antes de realizar la actuación, o cuya implantación está documentalmente prevista, y que pueden afectar ambientalmente la zona, definiendo y valorando aquellos impactos ambientales más significativos que originan, así como los efectos individuales y sinérgicos.

4. Análisis de alternativas técnicamente viables que pueden emplearse para efectuar la depuración de las aguas residuales teniendo en consideración, al menos, los siguientes aspectos para cada alternativa: 1) Descripción de las principales características del proyecto. 2)Identificación y valoración de los impactos más significativos. 3) Descripción de las principales medidas protectoras, correctoras o compensatorias.

5. Justificación de la solución adoptada teniendo en consideración, al menos, los siguientes conceptos: 1) Análisis comparativo de las alternativas, entre ellas y con la opción de no realizar el proyecto. 2) En el caso de que la actuación afecte a un LIC o ZEPA se deberá tener en consideración el Artículo 6 del Real Decreto 1997/1995. 3) Si el lugar afectado por la actuación alberga un tipo de hábitat natural y/o una especie prioritarios, para que el proyecto se realice únicamente podrán alegarse consideraciones relacionadas con la salud humana y la seguridad pública, o relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente, o bien, otras razones imperiosas de interés público de primer orden.

6. Descripción del proyecto, incluyendo: 1) Una breve y concisa descripción de las características del conjunto del proyecto y de los procesos de depuración utilizados. 2) Una estimación de la calidad del agua depurada teniendo en consideración la normativa vigente, su posible reutilización y la zona de vertido del efluente (Real Decreto 509/1996). 3) Una estimación de las características de los lodos residuales, así como los procesos a que serán sometidos para una posible utilización, (Artículo 14 de la Directiva 91/271), dependiendo de la calidad de los mismos (Real Decreto 1310/1990). 4) Debido a que los vertederos de lodos están incluidos en el Punto 11d del Anexo II de la Directiva 97/11/CE, se deberá presentar la correspondiente Documentación Ambiental.

7. Identificación y valoración de los impactos más significativos del proyecto sobre el medio ambiente, especialmente los severos y críticos, así como una descripción de los efectos más notables de dichos impactos, considerando de forma especial los originados en núcleos de población, zonas de vertidos de efluentes y lodos, debido a: 1) la construcción de la estación depuradora. 2) La explotación de la actuación. 3) La emisión de contaminantes (fundamentalmente olores y ruidos). 4) La formación y tratamiento de lodos. 5) El vertido de las aguas depuradas. 6) El vertido de lodos. 7) Los efectos sinérgicos que se pueden originar debido a los impactos descritos en el apartado 3 de presente Documentación Ambiental.
   Se deberán indicar los métodos previstos para evaluar los efectos sobre el medio ambiente.

8. Descripción de las principales medidas de conservación previstas para evitar y reducir durante la construcción de la EDAR, así como durante su funcionamiento, los efectos negativos sobre el medio ambiente. Por otra parte, se describirán las medidas compensatorias, si las hubiera, y un Programa de Vigilancia Ambiental en el que se definan, entre otros aspectos, los indicadores empleados para conocer la eficacia de las medidas protectoras y correctoras, la evolución de los ecosistemas afectados y, especialmente, la calidad de las aguas efluentes, la calidad de los lodos y la calidad de las aguas en las proximidades del punto de vertido. Las medidas protectoras, correctoras y compensatorias definidas en el Estudio de Impacto Ambiental, las operaciones relativas a su conservación y mantenimiento así como el Programa de Vigilancia Ambiental, deberán estar definidas y valoradas económicamente en el Proyecto de Construcción. Las medidas previstas para la recuperación ambiental y paisajística de las zonas de actuación y el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra serán objeto de un especial interés.

9. Un resumen de las eventuales dificultades encontradas para la elaboración del presente documento.

10. Resumen redactado en términos comprensibles para personas que tengan una formación básica.

11. Reportaje gráfico de la zona afectada por actuación destacando los aspectos ambientales más significativos, así como los elementos a los que se refiere el punto 3 de la presente Documentación

ANEXO III

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa. Diques, malecones, espigones, y otras obras de defensa contra el mar excluidos el mantenimiento y reconstrucción de tales obras. (Punto 10 k , Anexo II).

1. Descripción de las necesidades que justifican la actuación.

2. Sucinta descripción de los elementos del medio ambiente, el paisaje y el patrimonio arquitectónico y arqueológico y en particular de los hábitats costeros y marítimos que pueden verse afectados de forma notable por la actuación. Cuando existan hábitats o especies protegidos por alguna normativa legal, estos deberán identificarse y describirse de una manera detallada indicando para las especies raras, endémicas y en peligro de extinción, el tamaño y estructura de la población y, en su caso, grado de fragmentación.

3. Identificación de las posibles infraestructuras, polígonos industriales, núcleos de población o actividades ya existentes antes de realizar la actuación, o cuya implantación está documentalmente prevista, y que pueden afectar ambientalmente la zona, definiendo y valorando aquellos impactos ambientales más significativos que originan, así como los efectos individuales y sinérgicos.

4. Descripción de las alternativas técnicamente viables que pueden adoptarse para satisfacer las necesidades existentes. Para cada alternativa se deberán contemplar, como mínimo, los siguientes aspectos: 1) Definición de las principales características de la actuación. 2) Identificación y valoración de los impactos severos y críticos teniendo en consideración, además, los impactos analizados en el punto anterior para determinar y definir los posibles efectos sinérgicos. 3) Descripción de las principales medidas conservadoras y compensatorias.

5. Justificación de la solución adoptada teniendo en consideración, al menos, los siguientes conceptos: 1) Análisis comparativo de las alternativas, entre ellas y con la opción de no realizar el proyecto. 2) En el caso de que la actuación afecte a un LIC o ZEPA se deberá tener en consideración el Artículo 6 del Real Decreto 1997/1995. 3) Si el lugar afectado por la actuación alberga un tipo de hábitat natural y/o una especie prioritarios, para que el proyecto se realice únicamente podrán alegarse consideraciones relacionadas con la salud humana y la seguridad pública, o relativas a consecuencias positivas de primordial importancia para el medio ambiente, o bien, otras razones imperiosas de interés público de primer orden.

6. Definición del proyecto, incluyendo: 1) Descripción de las características del conjunto del proyecto. 2) Descripción de las principales características de los procesos de construcción y cantidad y procedencia de los materiales utilizados. 3) Descripción de las operaciones de mantenimiento y gestión de la actuación.

7. Identificación y valoración de los impactos más significativos de la ejecución de la actuación sobre el medio ambiente, así como una descripción de los efectos notables de dichos impactos, debido a: 1) La construcción del proyecto. 2) La explotación de la actuación. 3) La utilización de los recursos naturales. 4) La emisión de contaminantes. 5) Los efectos sinérgicos que se pueden originar debido a los impactos descritos en el apartado 3 de presente Documentación Ambiental.
   Se deberán indicar los métodos previstos para evaluar los efectos sobre el medio ambiente.

8. Descripción de las principales medidas de conservación previstas para evitar y reducir los efectos negativos de la actuación sobre el medio ambiente. Por otra parte, se describirán las medidas compensatorias, si las hubiera, y un Programa de Vigilancia Ambiental en el que se definan, entre otros aspectos, los indicadores empleados para conocer la eficacia de las medidas protectoras y correctoras y la evolución de los ecosistemas afectados. Las medidas conservadoras y compensatorias definidas en el Estudio de Impacto Ambiental, las operaciones relativas a su reparación y mantenimiento así como el Programa de Vigilancia Ambiental, deberán estar definidas y valoradas económicamente en el proyecto de construcción, siendo de especial interés las medidas previstas para la recuperación ambiental y paisajística de las zonas de actuación y el desmantelamiento de las instalaciones auxiliares de obra.

9. Resumen de las eventuales dificultades encontradas para la elaboración del presente documento.

10. Resumen redactado en términos comprensibles para personas que tengan una formación básica.

11. Reportaje gráfico de la zona afectada por actuación destacando los aspectos ambientales más significativos, así como los elementos a los que se refiere el punto 3 de la presente Documentación Ambiental.

ANEXO 3. E-MAILS MANTENIDOS CON EL SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS DE GUIPÚZCOA

Alberto Martín Galán

De: Senach García, Daniel <dsenach@marm.es>
Enviado el: martes, 27 de diciembre de 2011 11:03
Para: Alberto Martín Galán
Asunto: PLANO DESLINDE ZONA RIA DEL BIDASOA,PUENTE INTERNACIONAL
Datos adjuntos: 35_ETRS89.dwg

Muy buenas,

Adjunto planos de deslinde de la zona indicada:

- Planos 35 a escala 1:1000 del expediente de deslinde DL-30 correspondiente al tramo " Margen izquierda de la ria de Bidasoa, desde el puente internacional de la autopista a-8 hasta el limite con el T.M. de Hondarribia, incluidas las islas del cauce y los Canales de Artia y Dumboa" aprobado por O.M. de 09.07.2004. En la leyenda de los marcos están las coordenadas UTM de los vértices de ribera y del deslinde del dominio público marítimo-terrestre.

Tienes que enviarme el NIF y la dirección postal para que nos pongamos en contacto con vosotros para que en días posteriores se le envie por correo postal la tasa correspondiente al plano solicitado (1,74 € por plano).

Cualquier duda o aclaración, no dude en ponerse en contacto con este Servicio.

Saludos,

Daniel Senach Garcia

Servicio de Dominio Publico

Servicio Provincial de Costas en Guipúzcoa

Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino

Telf. 943.39.15.34 Fax. 943.39.31.37

e-correo: dsenach@marm.es

ANEXO 4. OBSERVACIONES AL PROYECTO INICIAL REDACTADO POR FHECOR INGENIEROS CONSULTORES

Alberto Martín Galán

De: lesteras@adif.es
Enviado el: miércoles, 01 de febrero de 2012 16:03
Para: Javier Leon Gonzalez
CC: Alberto Martín Galán
Asunto: Rm: bidassoa - opinion SNCF Ingenieering about project "pila 2" and "boveda 3"

Javier:

Te envío los comentarios recibidos de parte de los franceses en relación al borrador que les presentamos y las posibles modificaciones, cuando vuelvas del viaje y puedas lo comentamos para ver si entendemos lo mismo.

Un saludo:

Luis Esteras

----- Remitido por Luis Esteras Aldea/ADIF con fecha 01/02/2012 16:04 -----

"PORTELLI Jean philippe (INFRA/TP A/DIR APC)" <jean-philippe.portelli@sncf.fr>

01/02/2012 14:36

Para <lesteras@adif.es>
cc
Asunto bidassoa - opinion SNCF Ingenieering about project "pila 2" and "boveda 3"

Luis,

I received, from SNCF Engineering, their opinion about the project of works on "pila 2" et "boveda 3".
I translated in spanish this opinion :

"Acuerdo sobre el principio de relleno del derrubio de la pila 2 propuesto por ADIF (pagina 12/39 del documento ANAJO 16 IMPACTO AMBIENTAL.pdf), y de la protección periférica del enrocamiento (p. 13/39).

Sería en cambio preferible no construir con hormigón sobre toda la altura, la segunda fase, representada en azul sobre los bosquejos (sección DD p.12 / 39) parece superflua.
La solución de postura de alfombra antierosión no es preconizada en cambio.
A proposito del tratamiento previsto sobre la bóveda 3: ninguna objeción a los trabajos propuestos, aunque la solución contemplada en el estudio SNCF inicial queda suficiente."

Best regards

Jp Portelli
DIR APC

Ce message et toutes les pièces jointes sont établis à l'intention exclusive de ses destinataires et sont confidentiels. L'intégrité de ce message n'étant pas assurée sur Internet, la SNCF ne peut être tenue responsable des altérations qui pourraient se produire sur son contenu. Toute publication, utilisation, reproduction, ou diffusion, même partielle, non autorisée préalablement par la SNCF, est strictement interdite. Si vous n'êtes pas le destinataire de ce message, merci d'en avertir immédiatement l'expéditeur et de le détruire.

This message and any attachments are intended solely for the addressees and are confidential. SNCF may not be held responsible for their contents whose accuracy and completeness cannot be guaranteed over the Internet. Unauthorized use, disclosure, distribution, copying, or any part thereof is strictly prohibited. If you are not the intended recipient of this message, please notify the sender immediately and delete it.

ANEXO 5. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA POR PARTE DEL SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS DE GUIPÚZCOA EN SEPTIEMBRE DE 2017

Ministerio de Agricultura y Pesca,
Alimentación y Medio Ambiente
Nekazaritza eta Arrantza, Elikadura
eta Ingurumen Ministerioa
Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
Itsasertzaren eta itsasoaren iraunkortasunaren Zuzendaritza Nagusia

Demarcación de Costas en el País Vasco
Euskal Herriko Itxasertz - Mugartea
Servicio Provincial de Costas en Gipuzkoa
Gipuzkoako Itxasertzetako Zerbitzu Probintziala

PLAZA PÍO XII, nº 6 – 3ª planta
20010 Donostia-San Sebastián
Tf. 943 - 595200
943 - 391534
Fax 943 - 393137

RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN REQUERIDA PARA EL TRÁMITE DE CONCESIONES Y AUTORIZACIONES EN DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE.

En todos los casos:

a. **Tres ejemplares (dos de ellos en papel y otro en formato digital)** del proyecto básico o, en su caso, del proyecto de construcción, tal como recoge el artículo 42 y siguientes de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y concordantes de su Reglamento. El proyecto, básico o constructivo en su caso, que deberá estar suscrito por técnico competente, contendrá al menos los siguientes documentos:
   i. Memoria justificativa y descriptiva con anejos, en su caso, que deberá contener una declaración expresa de que se cumple lo dispuesto en la Ley de Costas y demás normas específicas de aplicación (art. 97 del Reglamento General de Costas), así como los aspectos más relevantes y básicos del proyecto, el programa de ejecución de los trabajos y, en su caso, el sistema de evacuación de aguas residuales. Justificación de su ocupación en el dominio público marítimo-terrestre, y que además ocupe la mínima superficie necesaria.
   ii. Planos: De situación, a escala conveniente de emplazamiento, con representación de las líneas de deslinde y de la zona a ocupar, a escala no inferior a 1/5.000 con la clasificación y usos urbanísticos del entorno, topográfico del estado actual, a escala no inferior a 1/1.000; de planta general, en que se representen las instalaciones y obras proyectadas, que incluirá el deslinde y la superficie a ocupar o utilizar en el dominio público marítimo-terrestre, líneas de orilla, zonas de servidumbre de tránsito, protección y accesos y, cuando proceda, restablecimiento de las afectadas y terrenos a incorporar al dominio público marítimo-terrestre; de alzados y secciones características, cuando resulten necesarios para su definición, con la geometría de las obras e instalaciones. Se solicita, si es posible, los planos en formato .dwg o Autocad.
   iii. Información fotográfica de la zona.
   iv. Presupuesto, con la valoración de las unidades de obra y partidas más significativas.

b. Resguardo acreditativo de la constitución de la fianza provisional establecida en los artículos 74 y 88 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, que ascenderá al 2% del presupuesto de ejecución de las obras e instalaciones a realizar en el dominio público marítimo-terrestre.

Para los casos en que así proceda:

c. Si la petición se hace en representación de una persona jurídica, deberán aportarse copias legalizadas de la escritura de constitución de la misma y de la de apoderamiento del/de la representante. También podrán presentarse escrituras originales y copias simples, para su cotejo en el acto de la presentación. Si se actúa en nombre de una persona física, deberá acreditarse por cualquier medio válido en derecho que deje constancia fidedigna.

d. Estudio económico-financiero, para el caso de que no se prevea la gestión directa por la Administración, según lo establecido en el artículo 42.4 de la Ley de Costas y 87 y 89 de su Reglamento, que desarrollará la evolución previsible de la explotación, considerando diversas alternativas de plazo de amortización acordes con las disposiciones del Reglamento de la Ley de Costas, y que contendrá:
   i. Relación de ingresos estimados, con tarifas a abonar por el público y, en su caso, descomposición de sus factores constitutivos como base para futuras revisiones.
   ii. Relación de gastos, incluyendo los de proyectos y obras y los de cánones y tributos a satisfacer, así como los de conservación, consumos energéticos, de personal y otros necesarios para la explotación.
   Además se incluirán, cuando éstos existan, los costes derivados de las medidas correctoras a imponer, así como los gastos derivados del plan de seguimiento para la comprobación de la efectividad de dichas medidas.
   iii. Evaluación de la rentabilidad neta, antes de impuestos.

e. La documentación acreditativa de que el/la peticionario/a no incurre en ninguna de las prohibiciones de contratar previstas en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (artículos 65.2 de la Ley de Costas y 134 y 152 de su Reglamento).

f. El proyecto básico o, en su caso, el proyecto de construcción, adicionalmente deberán contener:
   i. Determinación de la posible afección a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental. En aquellos proyectos en que se pueda producir la citada afección, el proyecto incluirá el necesario estudio bionómico referido al ámbito de la actuación prevista además de una franja del entorno del mismo de al menos 500 metros de ancho (artículo 88.e) del Reglamento de Costas).
   ii. Si las actividades proyectadas pudieran suponer una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre, se presentará una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, que comprenderá el estudio de la incidencia de las mismas, tanto durante su ejecución como durante su explotación, debiendo incluir, en su caso, las medidas correctoras necesarias (artículo 85.2 del Reglamento de la Ley de Costas).
   iii. El proyecto deberá contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra a realizar o realizada, con el alcance establecido en el artículo 92 del Reglamento de Costas.
   iv. Si las actividades proyectadas contienen previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, se aportará un estudio básico de la dinámica litoral, según lo establecido en el artículo 44.3 de la Ley de Costas y 91.3 y 93 de su Reglamento.
   v. Si se solicitara por el/la peticionario/a la "declaración de utilidad pública", recogida en el artículo 68 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y 138 de su Reglamento, a efectos de la ocupación temporal o expropiación forzosa de los bienes o derechos afectados por el objeto de aquélla, se presentará anejo con la relación de bienes y derechos afectados y cuantía estimada para el pago o justiprecio de los mismos.

g. Para el caso de que la normativa de aplicación así lo exija, se aportará, en su caso, el resultado de la información ambiental estratégica, y el estudio de impacto ambiental o el documento ambiental, según se definen, respectivamente, en los artículos 6, 35 y 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental o análogas.

h. En los supuestos de usos que puedan producir daños y perjuicios sobre el dominio público o privado, se deberán aportar por el/la peticionario/a de la concesión, cuantos estudios y garantías económicas determine la Administración del Estado para la prevención de aquéllos, la reposición de los bienes afectados y las indemnizaciones correspondientes, tal como recoge el artículo 36 de la Ley de Costas y 78 de su Reglamento.

i. Para el caso de que el/la peticionario/a sea el adjudicatario de concurso convocado por la Administración del Estado en virtud de lo establecido en el artículo 75 de la Ley de Costas, el/la solicitante deberá presentar justificante de abono de los gastos derivados de dicho concurso, según lo fijado en el artículo 158.4 de su Reglamento.

j. Para el caso de que el/la peticionario/a no sea ciudadano/a español/a, documentación que acredite lo requerido en el artículo 74.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y 153 y 154 de su Reglamento.

ANEXO 6. OBSERVACIONES DE LA SNCF DE SEPTIEMBRE DE 2017 AL PROYECTO

SNCF RESEAU
Agence Maintenance et Travaux NOUVELLE AQUITAINE – Direction M & T Atlantique
17 rue Cabanac – CS61926 – 33081 Bordeaux Cedex
TÉL. : +33 (0)5 24 73 68 54

M. Luis ESTERAS ALDEA
ADIF
DIRECCION DE APOYO TECNICO E INTEROPERABILIDAD
SUBDIRECCION DE INDRAESTRUCTURA
Estacion de Chamartin
Agustin de Foxa, 56 (Cota 0)
28036 MADRID

Bordeaux, le 06 MARS 2017

Objet : Pont international Bidassoa

Nos références : EF/SD D-17-058

Monsieur,

Nous avons bien reçu votre courrier du 13 décembre 2016 concernant les travaux sur le pont international sur la Bidassoa.

Comme demandé, nous vous prions de trouver ci-joint l'autorisation de réalisation des travaux par l'administration française. Le récépissé sert d'autorisation car nous n'avons reçu aucune réaction de notre administration.

Nous avons également analysé le projet que vous nous avez fait parvenir concernant les travaux. Nous avons trois remarques ou interrogations à noter :

- Pile n°2 : la dernière visite sous-marine a montré l'apparition d'un nouvel affouillement sur cette pile. Nous vous transmettons en pièce jointe une clé USB sur laquelle figure le compte rendu complet de cette visite. Il sera nécessaire de le prendre en compte pour le projet de ces nouvelles avaries.

- Enrochement autour de la Pile n°2 : SNCF souhaiterait connaitre le type d'enrochement prévu pour ce projet

- Voûte n°5 : Le bandeau gauche de la voûte est décollé, SNCF souhaiterait savoir comment celui-ci sera traité.

Nous vous joignons, également, le rapport de la dernière visite de l'ouvrage (novembre 2016).

Afin d'évoquer les suites de ce projet, nous vous proposons d'organiser une nouvelle rencontre. Nous vous contacterons par courriel afin de définir une date de rencontre.

Vous souhaitant bonne réception de la présente, je vous prie de croire, Monsieur, en l'assurance de mes sincères salutations.

Eric FERRATON

Copies :

- INFRAPOLE Aquitaine – Cédrick FRAICHE (courrier seul par courriel)
- PRI Bordeaux – Marc LAGRILLERE (courrier seul par courriel)
- DT Nouvelle Aquitaine – Pole EDD – Amandine ORSINI

SNCF RESEAU
Agence Maintenance et Travaux NOUVELLE AQUITAINE – Direction M & T Atlantique
17 rue Cabanac – CS61926 – 33081 Bordeaux Cedex
Francia

Luis ESTERAS ALDEA
ADIF
Dirección de Apoyo e
Interoperabilidad
Subdirección de indraestructura
Estacion de Chamartin
Agustin de Foxa, 56 (Cota 0)
28036 MADRID
España

Asunto : Puente internacional Bidassoa

Nuestras referencias : EF/NS D-17-058

Bordeus, 6 de marzo de 2017

Distinguido señor :

Acusamos recibo de su carta del 13 de diciembre de 2016 en cuento a los trabajos en el puente internacional Bidassoa.

Según lo solicitado, le rogamos encuentre adjunta la autorización de realización de los trabajos por la administración francesa. El comprobante sirve como autorización porque no recibimos ninguna respuesta de nuestra administración.

Analizamos también el proyecto que usted nos había enviado concerniente las obras.
Tenemos tres observaciones y preguntas :

- Pila n°2 : La última visita submarina mostró la aparición de un nuevo derrubio en esta pila.
  Le adjutamos una memoria USB con el informe completo de esta visita, será necesario tomarlo en cuenta para el proyecto de estas nuevas averías.

- Roca alrededor de la Pila n°2 : SNCF desearía conocer el tipo de fondo de roca previsto para este proyecto.

- Bóveda n°5: la parte exterior izquierda de la bóveda (« Bandeau gauche » en francés) se despegó. La SNCF quisiera saber cómo se va a. reparar .

Además, le adjuntamos el informe de la última visita de la obra (noviembre de 2016).

Con el fin de evocar los desarollos de este proyecto, le proponemos un nuevo encuentro. Le contactaremos por correo electrónico a fin de concertar una cita.

Agradeciéndole de antemano su colaboración, le saludamos muy atentamente.

Eric Ferraton
Especialista obra civil

Copies :

- INFRAPOLE Aquitaine – Cédrick FRAICHE (courrier seul par courriel)
- PRI Bordeaux – Marc LAGRILLERE (courrier seul par courriel)
- DT Nouvelle Aquitaine – Pole EDD – Amandine ORSINI

SNCF Réseau – 15/17 rue Jean-Philippe Rameau CS 80001 93418 LA PLAINE SAINT DENIS CEDEX – RCS Paris B 412 280 737

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DES PYRENEES-ATLANTIQUES

Direction Départementale
des Territoires et de la Mer
des Pyrénées Atlantiques

Service Gestion Police de
l'Eau

Dossier suivi par :
FRANCINE DENEITS

Tél. : 05 59 80 87 16
Fax : 05 59 80 86 08

Mèl : francine.deneits@pyrenees-atlantiques.gouv.fr

Monsieur le Directeur
RESEAU FERRE DE FRANCE
CS 80004
88-89, Quai des Chartrons
33070 BORDEAUX Cédex

DIRECTION REGIONALE AQUITAINE / POITOU CHARENTES

Destinataire	SPI
Copie	EDD
Réponse avant le	—

Objet : dossier de déclaration instruit au titre des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement : **travaux de réparation du pont-rail international sur la Bidassoa à Hendaye**
Courrier de notification de décision

Réf. : 64-2014-00026
FD 140134

PAU, le 11/02/2014

Monsieur,

Par courrier en date du 04/02/14, vous avez déposé un dossier de déclaration concernant :

travaux de réparation du pont-rail international sur la Bidassoa à Hendaye

dossier enregistré sous le numéro : **64-2014-00026.**

Vous trouverez ci-joint le récépissé de déclaration relatif à cette opération.

J'attire votre attention sur le fait que, sauf accord formel préalable, il vous est **interdit de commencer cette opération avant la fin du délai imparti à l'administration pour faire une éventuelle opposition motivée à votre déclaration** conformément à l'article R. 214-35 du code de l'environnement.

Durant ce délai il peut également vous être demandé des compléments sur le fond au titre de la régularité de votre dossier, ou des prescriptions spécifiques éventuelles peuvent vous être imposées.

Passé ce délai, en l'absence de réaction de l'administration, un accord tacite est donné à votre déclaration en application de l'article R. 214-35 du code de l'environnement.

Par ailleurs vous trouverez également le (ou les) arrêté(s) de prescriptions générales qu'il vous appartient de respecter compte tenu des rubriques concernées par votre opération.

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Le Chef du service Gestion Police de l'Eau

Juliette FRIEDLING

P.J. : un arrêté
un récépissé de déclaration

copie : PEPB

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents chargés de la police de l'eau en application du code de l'environnement. Conformément à la loi « informatique et liberté » du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification des informations qui vous concernent. Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier au guichet unique de police de l'eau où vous avez déposé votre dossier, à défaut auprès de la direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DES PYRENEES-ATLANTIQUES

RECEPISSE DE DÉPÔT DE DOSSIER DE DECLARATION CONCERNANT TRAVAUX DE RÉPARATION DU PONT-RAIL INTERNATIONAL SUR LA BIDASSOA À HENDAYE

COMMUNE DE HENDAYE

DOSSIER N° 64-2014-00026

Le préfet des PYRENEES-ATLANTIQUES
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

ATTENTION : CE RECEPISSE ATTESTE DE L'ENREGISTREMENT DE VOTRE DEMANDE MAIS N'AUTORISE PAS LE DEMARRAGE IMMEDIAT DES TRAVAUX.

VU le code de l'environnement, et notamment les articles L. 211-1, L. 214-1 à L. 214-6 et R. 214-1 à R. 214-56 ;

VU le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) ;

VU le dossier de déclaration déposé au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement considéré complet en date du 04/02/14, présenté par RESEAU FERRE DE FRANCE représenté par le directeur, enregistré sous le n° 64-2014-00026 et relatif à : travaux de réparation du pont-rail international sur la Bidassoa à Hendaye ;

donne récépissé du dépôt de sa déclaration au pétitionnaire suivant :

RESEAU FERRE DE FRANCE
Direction Régionale Aquitaine-Poitou-Charentes

CS80004
88-89, Quai des Chartrons

33070 BORDEAUX Cédex

concernant :

travaux de réparation du pont-rail international sur la Bidassoa à Hendaye

dont la réalisation est prévue dans la commune de HENDAYE

Les ouvrages constitutifs à ces aménagements rentrent dans la nomenclature des opérations soumises à déclaration au titre de l'article L. 214-3 du code de l'environnement. Les rubriques du tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement concernées sont les suivantes :

Rubrique	Intitulé	Régime	Arrêtés de prescriptions générales correspondant
3.1.2.0	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau: 1° Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) 2° Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (D)	Déclaration	Arrêté du 28 novembre 2007
4.1.2.0	Travaux d'aménagement portuaires et autres ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin et ayant une incidence directe sur ce milieu :1° D'un montant supérieur ou égal à 1.900.000 Euros (A) 2° D'un montant supérieur ou égal à 160.000 Euros mais inférieur à 1.900.000 Euros (D)	Déclaration	Arrêté du 23 février 2001

Le déclarant devra respecter les prescriptions générales définies dans les arrêtés dont les références sont indiquées dans le tableau ci-dessus et qui sont joints au présent récépissé.

Le déclarant ne peut pas débuter les travaux avant la fin du délai de deux mois à compter de la date de réception du dossier de déclaration complet durant lequel il peut être fait une éventuelle opposition motivée à la déclaration par l'administration, conformément à l'article R. 214-35 du code de l'environnement.

Au cas où le déclarant ne respecterait pas ce délai, il s'exposerait à **une amende** pour une contravention de 5ème classe d'un montant **maximum de 1 500 euros** pour les personnes physiques. Pour les personnes morales, ce montant est multiplié par 5.

Durant ce délai, il peut être demandé des compléments au déclarant si le dossier n'est pas jugé régulier, il peut être fait opposition à cette déclaration, ou des prescriptions particulières éventuelles peuvent être établies sur lesquelles le déclarant sera alors saisi pour présenter ses observations.

En l'absence de suite donnée par le service police de l'eau à l'échéance de ce délai de 2 mois, le présent récépissé vaut accord tacite de déclaration.

A cette échéance, copies de la déclaration et de ce récépissé seront alors adressées à la mairie de HENDAYE

où cette opération doit être réalisée, pour affichage d'une durée minimale d'un mois pour information.

Ces documents seront mis à disposition du public sur le site internet de la préfecture des PYRENEES-ATLANTIQUES durant une période d'au moins six mois.

Cette décision sera alors susceptible de recours contentieux devant le tribunal administratif territorialement compétent, conformément à l'article R. 514-3-1 du code de l'environnement, à compter de la date de sa publication ou de son affichage à la mairie de la commune de HENDAYE par le déclarant dans un délai de deux mois et par les tiers dans un délai d'un an. Toutefois, si la mise en service de l'installation n'est pas intervenue six mois après la publication ou l'affichage en mairie, le délai de recours continue à courir jusqu'à l'expiration d'une période de six mois après cette mise en service.

Le service de police de l'eau devra être averti de la date de début des travaux ainsi que de la date d'achèvement des ouvrages et, le cas échéant, de la date de mise en service.

Les ouvrages, les travaux et les conditions de réalisation et d'exploitation doivent être conformes au dossier déposé.

L'inobservation des dispositions figurant dans le dossier déposé ainsi que celles contenues dans les prescriptions générales annexées au présent récépissé, pourra entraîner l'application des sanctions prévues à l'article R. 216-12 du code de l'environnement.

En application de l'article R. 214-40 du code de l'environnement, toute modification apportée aux ouvrages, installations, à leur mode d'utilisation, à la réalisation des travaux ou à l'aménagement en résultant, à l'exercice des activités ou à leur voisinage et entraînant un changement notable des éléments du dossier de déclaration initiale doit être porté, **avant réalisation** à la connaissance du préfet qui peut exiger une nouvelle déclaration.

Les agents mentionnés à l'article L. 216-3 du code de l'environnement et notamment ceux chargés de la police de l'eau et des milieux aquatiques auront libre accès aux installations objet de la déclaration dans les conditions définies par le code de l'environnement, dans le cadre d'une recherche d'infraction.

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés.

Le présent récépissé ne dispense en aucun cas le déclarant de faire les déclarations ou d'obtenir les autorisations requises par d'autres réglementations.

A PAU, le 11 février 2014

Pour le Préfet des Pyrénées-Atlantiques
et par subdélégation,
Le Chef du service Gestion Police de l'Eau

Juliette FRIEDLING

PJ : liste des arrêtés de prescriptions générales

Les informations recueillies font l'objet d'un traitement informatique destiné à l'instruction de votre dossier par les agents chargés de la police de l'eau en application du code de l'environnement. Conformément à la loi « informatique et liberté » du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification des informations qui vous concernent. Si vous désirez exercer ce droit et obtenir une communication des informations vous concernant, veuillez adresser un courrier au guichet unique de police de l'eau où vous avez déposé votre dossier, à défaut auprès de la direction de l'eau et de la biodiversité du ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement.

ANNEXE

LISTE DES ARRETES DE PRESCRIPTIONS GENERALES

- Arrêté du 23 février 2001
- Arrêté du 28 novembre 2007

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables

NOR : DEVO0770062A

Arrêté du 28 novembre 2007 fixant les prescriptions générales applicables aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement.

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables,

Vu le code de l'environnement, et notamment les articles L. 211-1, L. 211-2, L. 211-3, L. 214-1 à L. 214-4 et R. 211-1 à R 211-6, R. 214-1 à R. 214-56 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 6 septembre 2007 ;

Vu l'avis du comité national de l'eau en date du 13 septembre 2007 ,

Arrête :

Chapitre I : Dispositions générales

Article 1

Le déclarant d'une opération relevant de la rubrique 3.1.2.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, relative aux installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau, est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations.

Article 2

Le déclarant est tenu de respecter les dispositions et engagements annoncés dans son dossier de déclaration tel que défini au II de l'article R. 214-32, notamment les éléments prévus à l'étude d'incidence, dès lors qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de l'article R. 214-39 du code de l'environnement.

De plus, lors de la réalisation des travaux, dans leur mode d'exploitation ou d'exécution, le déclarant ne doit en aucun cas dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans en avoir fait au préalable la déclaration ou la demande

d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation. Sont notamment concernés :

- les travaux susceptibles d'entraîner la destruction des zones de frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens (rubrique 3.1.5.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement).

- la réalisation d'un passage busé de longueur supérieure à 10 m, (rubrique 3.1.3.0 de la nomenclature annexée au tableau de l'article R. 214-1 du code de l'environnement).

Article 3

Les ouvrages ou installations sont régulièrement entretenus de manière à garantir le bon écoulement des eaux et le bon fonctionnement des dispositifs destinés à la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques ainsi que ceux destinés à la surveillance et à l'évaluation des prélèvements et déversements. Ils doivent être compatibles avec les différents usages du cours d'eau.

Chapitre II : Dispositions techniques spécifiques

Section 1 : Conditions d'implantation

Article 4

L'implantation des ouvrages et travaux doit être adaptée aux caractères environnementaux des milieux aquatiques ainsi qu'aux usages de l'eau. Les conditions d'implantation doivent être de nature à éviter ou à défaut, à limiter autant que possible les perturbations sur les zones du milieu tant terrestre qu'aquatique. Elles ne doivent ni engendrer de perturbations significatives du régime hydraulique du cours d'eau, ni aggraver le risque d'inondation à l'aval comme à l'amont, ni modifier significativement la composition granulométrique du lit mineur.

Sur les cours d'eau à lit mobile, les modifications du profil en long et du profil en travers ne doivent pas réduire significativement l'espace de mobilité du cours d'eau. L'impact du projet sur l'espace de mobilité, défini comme l'espace du lit majeur à l'intérieur duquel le lit mineur peut se déplacer, est apprécié en tenant compte de la connaissance de l'évolution historique du cours d'eau et de la présence des ouvrages et aménagements significatifs, à l'exception des ouvrages et aménagements à caractère provisoire, faisant obstacle à la mobilité du lit mineur. Ces éléments sont appréciés sur un secteur représentatif du fonctionnement géomorphologique du cours d'eau en amont et en aval du site sur une longueur totale cohérente avec le projet, au moins égale à 300 m.

Section 2 : Conditions de réalisation des travaux et d'exploitation des ouvrages

Article 5

Le déclarant établit une description comprenant notamment la composition granulométrique du lit mineur, les profils en travers, profils en long, plans, cartes et photographies adaptés au dimensionnement du projet.

Le déclarant établit un plan de chantier comprenant cette description graphique et un planning, visant, le cas échéant, à moduler dans le temps et dans l'espace la réalisation des travaux et ouvrages en fonction :

- des conditions hydrodynamiques, hydrauliques ou météorologiques ;

- de la sensibilité de l'écosystème et des risques de perturbation de son fonctionnement ;

- de la nature et de l'ampleur des activités de navigation, de pêche et d'agrément ; le préfet peut en outre fixer les périodes pendant lesquelles les travaux ne doivent pas avoir lieu ou doivent être restreints (périodes de migration et de reproduction des poissons, de loisirs nautiques...).

En outre, le plan de chantier précise la destination des déblais et remblais éventuels ainsi que les zones temporaires de stockage.

Le déclarant adresse ce plan de chantier au service chargé de la police de l'eau au moins quinze jours avant le début des travaux. Il en adresse également copie au maire de chaque commune sur le territoire de laquelle les travaux sont réalisés, aux fins de mise à disposition du public.

Article 6

Les travaux et les ouvrages ne doivent pas créer d'érosion progressive ou régressive ni de perturbations significatives de l'écoulement des eaux à l'aval ni accroître les risques de débordement.

Les hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement résultant de ces travaux doivent être compatibles avec la capacité de nage des espèces présentes afin de ne pas constituer un obstacle à la continuité écologique.

1° En cas de modifications du profil en long et du profil en travers dans le lit initial du cours d'eau, le reprofilage du lit mineur est réalisé en maintenant ou rétablissant le lit mineur d'étiage ; il doit conserver la diversité d'écoulements.

En outre, en cas de dérivation ou de détournement du lit mineur tel que la coupure d'un méandre, une attention particulière sera apportée aux points de raccordement du nouveau lit. La différence de linéaire du cours d'eau suite au détournement est indiquée. Le nouveau lit doit reconstituer des proportions de faciès d'écoulements comparables et une diversité des profils en travers proche de celle qui existait dans le lit détourné.

2° En cas de modification localisée liée à un ouvrage transversal de franchissement de cours d'eau, le positionnement longitudinal de l'ouvrage (pente et calage du coursier) est adapté de façon à garantir la continuité écologique. Le radier est situé à environ trente centimètres au-dessous du fond du lit du cours d'eau et est recouvert d'un substrat de même nature que celui du cours d'eau. Un aménagement d'un lit d'étiage de façon à garantir une lame d'eau suffisante à l'étiage est assuré.

Le raccordement entre l'ouvrage et le lit aval est si nécessaire stabilisé par l'aménagement d'un dispositif de dissipation d'énergie en sortie d'ouvrage pour contenir les risques d'érosion progressive.

Article 7

Le déclarant doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de prévenir les pollutions accidentelles et les dégradations et désordres éventuels que les travaux ou l'ouvrage pourraient occasionner, au cours des travaux ainsi qu'après leur réalisation. Il doit en outre garantir une capacité d'intervention rapide de jour ou de nuit afin d'assurer le repliement des installations du chantier en cas de crue consécutive à un orage ou un phénomène pluvieux de forte amplitude.

Article 8

En cas d'incident lors des travaux, susceptible de provoquer une pollution ou un désordre dans l'écoulement des eaux à l'aval ou à l'amont du site, le déclarant doit prendre toutes les mesures possibles pour y mettre fin, en évaluer les conséquences et y remédier. Les travaux sont

interrompus jusqu'à ce que les dispositions nécessaires soient prises pour en éviter le renouvellement. Il en informe dans les meilleurs délais le préfet, le service chargé de la police de l'eau et le maire, intéressés soit du fait du lieu de l'incident soit du fait des conséquences potentielles de l'incident notamment en cas de proximité d'une zone de captage pour l'alimentation en eau potable ou d'une zone de baignade.

Section 3 : Conditions de suivi des aménagements et de leurs effets sur le milieu

Article 9

Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement.

Article 10

Le déclarant établit au fur et à mesure de l'avancement des travaux un compte rendu de chantier, dans lequel il retrace le déroulement des travaux, toutes les mesures qu'il a prises pour respecter les prescriptions ci-dessus ainsi que les effets qu'il a identifiés de son aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux. Ce compte rendu est mis à la disposition des services chargés de la police de l'eau.

A la fin des travaux, il adresse au préfet le plan de récolement comprenant le profil en long et les profils en travers de la partie du cours d'eau aménagée, ainsi que le compte rendu de chantier.

Lorsque les travaux sont réalisés sur une période de plus de six mois, le déclarant adresse au préfet un compte rendu d'étape à la fin des six premiers mois, puis tous les trois mois.

Section 4 : Dispositions diverses

Article 11

Les travaux ne doivent pas entraver l'accès et la continuité de circulation sur les berges, en toute sécurité et en tout temps aux agents habilités à la recherche et la constatation des infractions en application de l'article L. 216-3 du code de l'environnement, ainsi qu'aux agents chargés de l'entretien, sans préjudice des servitudes pouvant découler des autres réglementations en vigueur.

Article 12

Le service chargé de la police de l'eau peut, à tout moment, pendant et après les travaux, procéder à des contrôles inopinés, notamment visuels et cartographiques et par analyses. Le déclarant permet aux agents chargés du contrôle de procéder à toutes les mesures de vérification et expériences utiles pour constater l'exécution des présentes prescriptions.

Chapitre III : Modalités d'application

Article 13

Si au moment de la déclaration ou postérieurement, le déclarant veut obtenir la modification de certaines des prescriptions applicables aux travaux, il en fait la demande au préfet, qui statue par arrêté conformément à l'article R. 214-39 du code de l'environnement, dans le respect des intérêts de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement.

Article 14

Si le respect des intérêts mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement n'est pas assuré par l'exécution des prescriptions du présent arrêté, le préfet peut imposer, par arrêté complémentaire, toutes prescriptions spécifiques nécessaires, en application de l'article R. 214-39 du code de l'environnement.

Article 15

Lorsque le bénéfice de la déclaration est transmis à une autre personne que celle qui était mentionnée au dossier de déclaration, le nouveau bénéficiaire doit en faire la déclaration au préfet dans les trois mois qui suivent conformément à l'article R. 214-45 du code de l'environnement.

Article 16

Les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités existants et légalement réalisés ou exercés à la date de publication du présent arrêté.

Article 17

Le directeur de l'eau est chargé de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 28 novembre 2007

SIGNÉ

Le Directeur de l'eau

Pascal BERTEAUD

Arrêté du 23 février 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux travaux d'aménagement portuaires et ouvrages réalisés en contact avec le milieu aquatique soumis à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 4.1.2.0 (2°) de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié

Modifié par l'arrêté du 27 juillet 2006 paru le 25 août 2006

NOR: ATEE0100048A

La ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement,

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 210-1, L. 211-1 et L. 214-1 à L. 214-6 ;

Vu le décret no 91-1283 du 19 décembre 1991 relatif aux objectifs de qualité assignés aux cours d'eau, sections de cours d'eau, canaux, lacs ou étangs et aux eaux de la mer dans les limites territoriales, et l'arrêté du 26 décembre 1991 portant application de son article 2 ;

Vu le décret no 93-742 du 29 mars 1993 modifié relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues à l'article 10 de la loi no 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret no 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi no 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau ;

Vu le décret no 96-102 du 2 février 1996 relatif aux conditions dans lesquelles peuvent être édictées les prescriptions et règles prévues par les articles 8 (3o), 9 (2o) et 9 (3o) de la loi no 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau et l'article 58 de la loi no 64-1245 du 16 décembre 1964 relative au régime et à la répartition des eaux et à la lutte contre leur pollution applicables aux installations, ouvrages, travaux et activités soumis à autorisation ou à déclaration par l'article 10 de la loi du 3 janvier 1992 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 30 juin 2000 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 14 septembre 2000,

Arrête :

Chapitre Ier

Dispositions générales

Art. 1er. - Le déclarant d'une opération, non mentionnée à l'article 2 du décret du 2 février 1996 susvisé, relevant de la rubrique 4.1.2.0 (2°) relative aux travaux d'aménagement portuaires et ouvrages réalisés en contact avec le milieu marin de la nomenclature annexée au décret no 93-743 du 29 mars 1993 susvisé est tenu de respecter les prescriptions du présent arrêté, sans préjudice de l'application des prescriptions fixées au titre d'autres rubriques de la nomenclature précitée et d'autres législations.

Les types des travaux d'aménagement et ouvrages susmentionnés sont notamment ceux figurant dans la liste annexée au présent arrêté. Les présentes prescriptions s'appliquent à ceux effectués en milieu marin mentionné dans l'annexe au décret n°93-743 du 29 mars 1993 susvisé.

Art. 2. - Le déclarant est tenu de respecter les engagements et valeurs annoncés dans le dossier de déclaration dès lors qu'ils ne sont pas contraires aux dispositions du présent arrêté ni à celles éventuellement prises par le préfet en application de l'article 32 du décret no 93-742 du 29 mars 1993 susvisé.

En outre, lors de la réalisation des travaux d'aménagement ou de l'ouvrage, dans leur mode d'exploitation ou d'exécution, ou dans l'exercice de l'activité, le déclarant ne doit en aucun cas

dépasser les seuils de déclaration ou d'autorisation des autres rubriques de la nomenclature sans en avoir fait au préalable la déclaration ou la demande d'autorisation et avoir obtenu le récépissé de déclaration ou l'autorisation, notamment en ce qui concerne les rubriques suivantes :

2.1.5.0. Relative aux rejets d'eaux pluviales ;

2.2.3.0. Relative aux rejets dans les eaux de surface ;

3.3.1.0. Relative à l'assèchement, l'imperméabilisation, le remblaiement ou l'ennoiement de zone humide ou de marais ;

4.1.1.0 Relative aux travaux de création d'un port maritime ou d'un nouveau chenal d'accès ou travaux de modification des spécifications théoriques d'un chenal d'accès existant ;

4.1.3.0. Relative au dragage et/ou rejet y afférent en milieu marin.

Art. 3. - Les travaux d'aménagement et ouvrages sont réalisés selon les spécificités indiquées dans le dossier jugé recevable.

Les moyens mis en oeuvre nécessaires à l'opération projetée, à savoir :

- le matériel nécessaire à l'opération ;

- les dispositifs destinés à la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques ;

- les moyens destinés à la surveillance et à l'évaluation des prélèvements et déversements et au suivi du milieu aquatique qu'il s'avérerait nécessaire de mettre en place,

sont régulièrement entretenus par le déclarant, de manière à garantir le bon fonctionnement de l'ensemble.

Chapitre II

Dispositions techniques spécifiques

Section 1

Conditions d'implantation

Art. 4. - L'implantation de l'aménagement ou de l'ouvrage tient compte de la proximité des différents usages du milieu aquatique, notamment de la baignade et des activités nautiques, des activités conchylicoles, des cultures marines, de la pêche et de la navigation.

Art. 5. - Les aménagements et ouvrages sont conçus de manière à limiter leur impact potentiel sur les biotopes remarquables. Ainsi, lorsque l'aménagement conduit à interrompre l'alimentation hydraulique d'une zone humide, la continuité doit être reconstituée.

Section 2

Conditions de réalisation et d'exploitation

des aménagements et ouvrages

Art. 6. - Organisation du chantier : le déclarant établit un plan de chantier visant, le cas échéant, à moduler dans le temps et dans l'espace l'activité, en fonction :

- des conditions hydrodynamiques, hydrauliques ou météorologiques ;

- de la nature et de l'ampleur des activités de navigation, de pêche, de conchyliculture, de cultures marines et d'agrément ; le préfet pourra en outre fixer les périodes pendant lesquelles les travaux ne devront pas avoir lieu ou devront être restreints (périodes de loisirs nautiques...) ;

- de la sensibilité de l'écosystème et des risques de perturbation de son fonctionnement.

Pour un aménagement ou ouvrage situé à proximité d'une zone dont la sensibilité est reconnue (zone humide, herbu...), toute mesure doit être prise lors de l'implantation du chantier pour limiter l'impact sur cette zone.

Aires de chantiers : ces aires sont aménagées et exploitées de façon à ne pas générer de pollution de l'eau et des milieux aquatiques.

Toute mesure est prise pour l'évacuation et le traitement éventuel des déchets solides et liquides générés par le chantier.

Des moyens de protection sont mis en oeuvre par le déclarant pour réduire la dégradation des milieux aquatiques par les circulations de chantier.

Conduite du chantier : les difficultés éventuelles de navigation liées aux travaux sont signalées conformément à la réglementation et font l'objet d'avis aux navigateurs.

Le déclarant prend en compte les périodes de plus faible sensibilité du milieu et de son usage pour fixer la période de réalisation des aménagements et ouvrages.

La nature des matériaux utilisés et leurs conditions d'emploi ne doivent pas être à l'origine de contamination du milieu.

Les conditions de réalisation de l'aménagement ou de l'ouvrage doivent permettre de limiter les départs de matériaux dans le milieu, notamment lors de travaux de remblaiement. A cet effet, le préfet peut demander que soit mis en place un système de décantation ou de confinement.

Exploitation des ouvrages : le déclarant met en oeuvre les moyens nécessaires au nettoyage des flottants solides et liquides engendrés par l'exploitation de l'ouvrage selon les modalités définies dans la notice d'incidence.

Lorsque la déclaration porte sur des installations d'entretien et de réparation navale, le déclarant organise la collecte et l'élimination des produits liquides et solides générés par ces installations s'il assure lui-même l'exploitation de ces installations, ou s'assure de leur organisation lorsque l'exploitant n'est pas le déclarant.

Les eaux pluviales ainsi que celles générées par les travaux d'aménagement ou ouvrages susceptibles d'être contaminées font l'objet de collectes et de traitements adaptés.

Les aménagements et ouvrages ne font pas obstacle à l'accès des poissons migrateurs à un cours d'eau.

Art. 7. - Le déclarant met en oeuvre les procédures et moyens permettant de prévenir et de lutter contre les pollutions accidentelles lors de la réalisation de l'aménagement ou de l'ouvrage, ou de son exploitation.

Section 3

Conditions de suivi des effets sur le milieu

des aménagements et ouvrages

Art. 8. - Le déclarant est tenu de laisser accès aux agents chargés du contrôle dans les conditions prévues à l'article L. 216-4 du code de l'environnement. Il doit notamment, si nécessaire, mettre à leur disposition les moyens nautiques permettant d'accéder à l'aménagement ou à l'ouvrage.

Art. 9. - L'entreprise chargée des travaux tient un registre précisant les principales phases du chantier, les incidents survenus et toute information relative à un fait susceptible d'avoir une incidence sur le milieu.

A la fin de ses travaux, le déclarant établit et adresse au préfet un compte rendu de chantier dans lequel il retrace le déroulement des travaux, toutes les mesures qu'il a prises pour respecter les prescriptions ci-dessus ainsi que les effets qu'il a indentifiés de son aménagement sur le milieu et sur l'écoulement des eaux.

Lorsque les travaux sont réalisés sur une période de plus de six mois, le déclarant établit et adresse au préfet un compte rendu d'étape à la fin de ces six mois, puis tous les trois mois.

Art. 10. - Le préfet peut imposer un programme d'entretien et définir les conditions de sa mise en oeuvre. Le déclarant adresse périodiquement au service chargé de la police de l'eau les comptes rendus de mise en oeuvre de ce programme.

Section 4

Dispositions diverses

Art. 11. - Le service chargé de la police de l'eau peut, à tout moment, procéder à des contrôles inopinés. Le déclarant permet aux agents chargés du contrôle de procéder à toutes les mesures de vérification et expériences utiles pour constater l'exécution des présentes prescriptions.

Les frais inhérents à ces contrôles inopinés sont à la charge du déclarant.

Chapitre III

Modalités d'application

Art. 12. - La cessation définitive ou pour une période supérieure à deux ans de l'activité indiquée dans la déclaration fait l'objet d'une déclaration par l'exploitant auprès du préfet dans le mois qui suit la cessation d'activité. Il est donné acte de cette déclaration. Après cessation de l'activité, en fonction de l'impact, après usage, de l'ouvrage ou de l'installation sur le milieu, le préfet peut ordonner son démantèlement, la remise en état du site et/ou prescrire des mesures compensatoires permettant de réduire cet impact.

En fonction de l'impact de l'ouvrage, installation ou aménagement après usage sur le milieu, le préfet peut ordonner le démantèlement de l'ouvrage, installation ou aménagement, la remise en état du site et/ou prescrire des mesures compensatoires permettant de réduire cet impact.

Art. 13. - Si, au moment de la déclaration ou postérieurement, le déclarant veut obtenir la modification de certaines des prescriptions applicables à l'installation, il en fait la demande au préfet, qui statue par arrêté conformément à l'article 32 du décret no 93-742 du 29 mars 1993 susvisé, dans le respect des

principes de gestion équilibrée de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement susvisé.

Art. 14. - Si les principes mentionnés à l'article L. 211-1 du code de l'environnement ne sont pas garantis par l'exécution des prescriptions du présent arrêté, le préfet peut imposer, par arrêté complémentaire, toutes prescriptions spécifiques nécessaires en application de l'article 32 du décret no 93-742 du 29 mars 1993 susvisé.

Art. 15. - Lorsque le bénéfice de la déclaration est transmis à une autre personne que celle qui était mentionnée au dossier de déclaration, le nouveau bénéficiaire en fait la déclaration au préfet dans les trois mois qui suivent la prise en charge de l'ouvrage, de l'installation, des travaux ou le début de l'exercice de son activité.

Art. 16. - Les dispositions du présent arrêté ne sont pas applicables aux travaux d'aménagement et ouvrages existants et légalement réalisés ou exercés à la date de publication du présent arrêté.

Art. 17. - Le directeur de l'eau est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Pour la ministre et par délégation :

Le directeur de l'eau

ANNEXE

LISTE INDICATIVE DES IOTA

CONCERNES PAR LA RUBRIQUE 3.3.0.

Chenaux d'accès et avant-ports :

- ouvrages sous-marins.

Ouvrages extérieurs :

- digues et ouvrages de protection ;

- ouvrages de calibrage ;

- protection de berges, perrés, talus ;

- rechargements de plages.

Ecluses d'accès et stations de pompage :

- génie civil, y compris défenses et terre-pleins ;

- portes et vannes ;

- ouvrages de guidage.

Pont (statiques ou mobiles) :

- fondations ;

- génie civil, y compris défenses et terre-pleins.

Plans d'eau intérieurs (avant-ports intérieurs, chenaux intérieurs, canaux, bassins, darses) :

- protections des berges et des fonds ;

- remblaiements ;

- extension de plans d'eau.

Ouvrages d'accostage et aménagements de rives qui les accompagnent :

- quais ;

- appontements ;

- protection de berges, perrés, talus.

Installations de réparation navale :

- cales sèches ;

- cales de mise à l'eau ;

- forme de radoub ;

- aires de carénage.

Autres ouvrages :

- récifs artificiels ;

- câbles et canalisations sous-marins.

ANEXO 7. SOLICITUD DE RESERVA DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE NECESARIA DE ABRIL DE 2018

SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN FERROVIARIA
MINISTERIO DE FOMENTO
Plaza Sagrados Corazones, 7
28071-MADRID

3 de Abril de 2018

ASUNTO: Solicitud de reserva en dominio público marítimo-terrestre para la Reparación del Puente sobre el Río Bidasoa, en el P.K. 641/181 de la Línea Madrid-Hendaya, entre Irún y Hendaya.

Adif, a través de la Subdirección de Infraestructura de la Dirección de Mantenimiento de ADIF, está realizando el Proyecto de Reparación del Puente Internacional sobre el río Bidasoa. Dicho puente fue construido en la década de 1860 y se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el P.K. 641/181, dando soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya. La estructura soporta una vía doble y electrificada. La vía izquierda (vía francesa) es de 1.435 mm de anchura y la vía derecha (vía española) posee un ancho de 1.688 mm. Se trata de una magnífica obra de la ingeniería de puentes del s. XIX y, dado su carácter internacional, tiene una configuración monumental notable y arraigada ya en el paisaje de la bahía de Txingudi, en la que desemboca el río Bidasoa.

El Proyecto contempla la evaluación y reparación de la estructura deteriorada para garantizar la seguridad de los usuarios.

Por otra parte, esta Subdirección de Infraestructura de la Dirección de Mantenimiento ha remitido el Proyecto Básico al Área de medio ambiente de ADIF para que, al amparo de sus competencias y teniendo en cuenta la naturaleza de ADIF como órgano sustantivo (de acuerdo con la Ley de Evaluación Ambiental), emita la nota de exención ambiental para este proyecto básico.

En esta situación y conforme a lo establecido en el artículo 47 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, para la ejecución de las obras necesarias para la reparación de la estructura, se considera necesario que la Administración del Estado reserve la utilización de determinadas pertenencias del dominio público marítimo-terrestre exclusivamente para este fin, al concurrir las circunstancias prevenidas en el artículo 32 de esta Ley.

Por todo ello, y a la espera de recabar la citada nota de exención ambiental, desde esta Subdirección de Infraestructura de la Dirección de Mantenimiento de ADIF se solicita a la Subdirección General de Planificación Ferroviaria que comience los trámites para la obtención de la Solicitud de Reserva, relativo a la ocupación de unos 900 m² de dominio público marítimo-terrestre con destino a la legalización y a las obras de reparación del Puente ferroviario sobre el Río Bidasoa, en el P.K. 641/181 de la Línea Madrid-Hendaya.

Para ello se solicita que, en cumplimiento del artículo 102 del Reglamento General de Costas, se envíe, para ser sometida a los informes correspondientes, la documentación que se adjunta a este escrito a los ayuntamientos afectados (en este caso Ayuntamiento de Irún) y a la Consejería de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco, de manera que puedan recabarse las alegaciones oportunas de estas administraciones.

Igualmente de acuerdo al citado Reglamento General, también se solicita que, una vez se disponga de dichos informes del citado Ayuntamiento y de la Consejería del Gobierno Vasco, la Subdirección General de Planificación Ferroviaria envíe el conjunto de la documentación referida a la Dirección General de Costas y que, una vez obtenida respuesta de dicho organismo y si esta fuera favorable, se eleve la propuesta de declaración de RESERVA al Consejo de Ministros.

D.G. DE EXPLOTACIÓN Y CONSTRUCCIÓN
DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO

Estación de Chamartín, Edificio 22
28036 Madrid

aochoa@adif.es

CIF- Q-2801660-H. Domicilio fiscal: Avd. de Burgos, 16 D, planta 10. 28036 Madrid

Se adjunta a esta solicitud la siguiente documentación:

-Proyecto constructivo (formato CD), en el que se fijan las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinan en el artículo 88 del Reglamento General de Costas.

-Plano 7 de zonas afectadas, ocupación permanente y temporal.

-Anexo 7: Certificado cumplimiento Ley de costas y demás normas específicas de aplicación.

Un saludo,

ALFONSO OCHOA DE OLZA GALÉ
Director de Mantenimiento

Anexos: 1 CD PROYECTO

adif
DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO
SUBDIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA
13 ABR. 2018
ENTRADA | SALIDA
SS/213

FHECOR
Ingenieros Consultores

Barquillo, 23 2ºPlta | 28004 Madrid
Teléfono 91.701 44 60 | telefax 91.532 78 64 | fhecor@fhecor.com

DON JAVIER LEÓN GONZÁLEZ, autor del PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181 DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA.

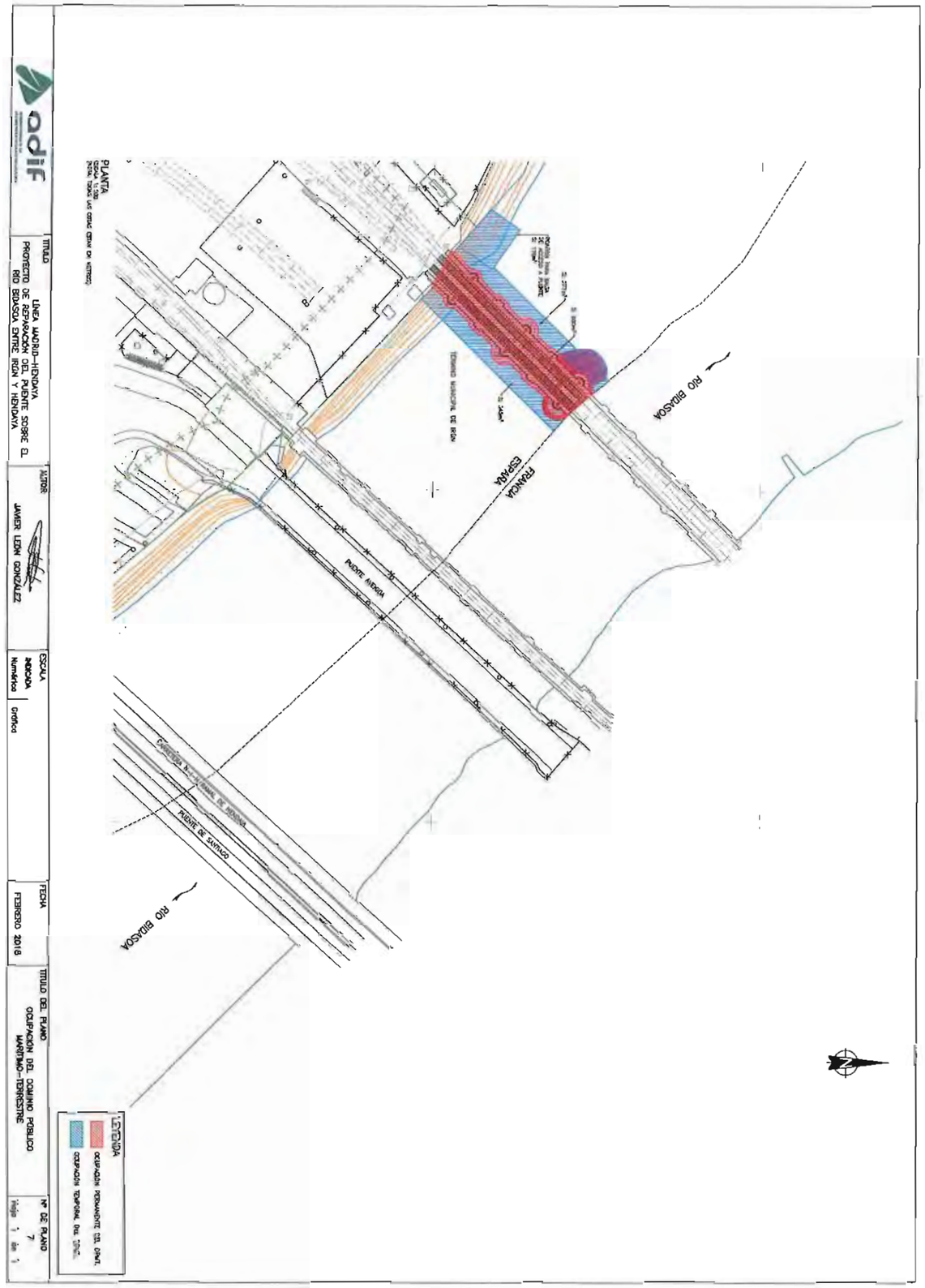
DECLARA:

Que el citado proyecto cumple con lo dispuesto en la Ley de Costas y demás normas específicas de aplicación.

En Madrid a 12 de Febrero de 2018.

Fdo. D. Javier León González

Inscrita en el registro Mercantil de Madrid, Tomo 811, General 7039, sección 3ª del libro de Sociedades, folio 107, hoja número 77944 Inscripción 1ª C.I.F. A 78/37958



ANEXO 8. DOCUMENTOS DE APROBACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO Y LAS OBRAS POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA EN 2019

CORREO ELECTRÓNICO DE ENVÍO DEL EXPEDIENTE A LA SNCF PARA SU TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Guillermo Hernández Fernández

De: Mª Elena Trujillo Llorente <metrujillo@adif.es>
Enviado el: jueves, 27 de diciembre de 2018 10:04
Para: 'FERRATON Eric (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH)'; lesteras@adif.es; mzelaia@adif.es; ghf@fhecor.es; mafgranados@adif.es; 'Alberto Martin Galán'; malonsofernandez@adif.es; imeana@adif.es
CC: 'ORSINI Amandine (SNCF RESEAU / SIEGE SNCF RESEAU / DT NA DEVELPT D & APPUI)'; 'POUBLAN Alain (SNCF RESEAU / INFRAPOLE AQUITAINE / UP3 VOIE S-A SIEGE)'; 'RENOTTE Carole (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH)'; 'CAZAUX Nathalie (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH)'; joangomez@adif.es; 'Pascual Gonzalez Abad'
Asunto: 181227_CR réunion 28112018 - SNCFADIF - BIDASSOA

Bonjour Eric,

Après la réunion du 28 Novembre à Irun, tel que convenu, vous pouvez télécharger sur le lien suivant les documents concernant le projet du Pont International sur le Bidasoa :

- Plans et métrés actualisés avec les modifications proposées par la SNCF (en principe, et d'après ce que nous avons accordé lors de la réunion, ce serait tout ce dont vous avez besoin pour réaliser les démarches environnementales et avoir un avis favorable au projet)

- Photos de la visite que nous avons réalisé aux zones inondables après la réunion

Nous sommes à votre entière disposition pour toute Information supplèmentaire.

Merci d'avance,
Bien cordialement

Elena Trujillo

Buenos días Eric,

Después de la reunión mantenida el 28 de Noviembre en Irún y como acordamos, en el siguiente enlace se facilita la siguiente documentación relativa al proyecto del Puente Internacional de Bidasoa:

-Planos y documento de mediciones, actualizados con los cambios propuestos por SNCF. (En principio, y según nos indicasteis en la reunión, es lo que se necesitaba para realizar el trámite ambiental y tener el visto bueno al proyecto)
-Fotos del día de la reunión de la zona inundable.

Si hace falta cualquier cosa adicional estamos a vuestra disposición.

Gracias,

Un saludo

Elena Trujillo

Hola:

Te comentamos que Maria Elena Trujillo Llorente compartió **PUENTE INTERNACIONAL BIDASOA** contigo.
¡Échale un vistazo!

¡Saludos!

--
OAN Adif - Almacenamiento en la nube
http://oan.adif.es

De: FERRATON Eric (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH) [mailto:eric.ferraton@reseau.sncf.fr]
Enviado el: viernes, 14 de diciembre de 2018 10:35
Para: lesteras@adif.es; metrujillo@adif.es; mzelaia@adif.es; ghf@fhecor.es; mafgranados@adif.es; Alberto Martín Galán; malonsofernandez@adif.es
CC: ORSINI Amandine (SNCF RESEAU / SIEGE SNCF RESEAU / DT NA DEVELPT D & APPUI); POUBLAN Alain (SNCF RESEAU / INFRAPOLE AQUITAINE / UP3 VOIE S-A SIEGE); RENOTTE Carole (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH); CAZAUX Nathalie (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH)
Asunto: CR réunion 28112018 - SNCFADIF - BIDASSOA

Buenos días,

Aqui estan los minutos de nuestro ultimo encuentro.

No dude en contactar con nosotros si desea mas informacion.

Atentamente,

Bonjour,

Je vous prie de trouver ci-joint le compte rendu de notre rencontre du 28/11 dernier en version française et espagnol.

A votre disposition pour toutes remarques

1

Bien cordialement,

ERIC FERRATON
Responsable Emergences et Maîtrise d'Ouvrage OA/OT/OH

SNCF RESEAU
AXE PARIS LGV BORDEAUX HENDAYE - ZONE DE PRODUCTION ATLANTIQUE

17 rue Cabanac
33800 Bordeaux Cedex
TÉL. : +33 (0)5 24 73 68 93 - MOBILE : +33 (0)6 77 09 13 50
eric.ferraton@reseau.sncf.fr

Qu'est-ce qu'un AXE ? : https://sncf.destination-nouvelle.fr/learning/20

Ce message et toutes les pièces jointes sont établis à l'intention exclusive de ses destinataires et sont confidentiels. L'intégrité de ce message n'étant pas assurée sur Internet, la SNCF ne peut être tenue responsable des altérations qui pourraient se produire sur son contenu. Toute publication, utilisation, reproduction, ou diffusion, même partielle, non autorisée préalablement par la SNCF, est strictement interdite. Si vous n'êtes pas le destinataire de ce message, merci d'en avertir immédiatement l'expéditeur et de le détruire.

This message and any attachments are intended solely for the addressees and are confidential. SNCF may not be held responsible for their contents whose accuracy and completeness cannot be guaranteed over the Internet. Unauthorized use, disclosure, distribution, copying, or any part thereof is strictly prohibited. If you are not the intended recipient of this message, please notify the sender immediately and delete it.

2

DOCUMENTOS AMBIENTALES TRAMITADOS EN FRANCIA

Reparación del puente ferroviario internacional sobre el Bidasoa

COMUNICACIÓN DEL EXPEDIENTE LEY DE AGUAS Y ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS NATURA 2000

ARTELIA Sud-Ouest
Agencia de Pau
Hélioparc
2 Avenue Pierre Angot
64053 PAU CEDEX 9
Tfno.:+33 (0)5 59 84 23 50
Fax: +33 (0)5 59 84 30 24

SNCF RÉSEAU

FECHA: ENERO 2020 **REF: 4 36 2284**

ARTELIA, Passion et Solution

ÍNDICE

1. PREÁMBULO 1
2. PRESENTACIÓN DE LA SOLICITUD 2
   - 2.1. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE DIRECCIÓN 2
   - 2.2. OBJETO DE LA SOLICITUD 2
3. MARCO NORMATIVO 3
   - 3.1. AUTORIZACIONES EXISTENTES (EXPEDIENTE LEY DE AGUAS DE FEBRERO DE 2014) Y SECCIONES CONCERNIDAS POR LAS OBRAS DEL PILAR 3 3
   - 3.2. PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIÓN 4
   - 3.3. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS NATURA 2000 5
4. NATURALEZA, CONSISTENCIA Y DESTINO DE LA OPERACIÓN 6
5. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN INICIAL (EN BASE A LA EVALUACIÓN INICIAL DE 2014) 11
6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y MEDIDAS A RAÍZ DE LAS OBRAS 15
   - 6.1. EN FASE DE OBRAS 15
     - 6.1.1. Flujos superficiales 15
     - 6.1.2. Calidad de las aguas superficiales 19
     - 6.1.3. Ecosistemas terrestres y acuáticos 20
     - 6.1.4. Usos del agua 21
   - 6.2. EN FASE DE PROYECTO 21
     - 6.2.1. Flujos superficiales 21
       - 6.2.1.1. EL EVENTO N° 2 "QREF": EVENTO FLUVIAL CENTENARIO 21
       - 6.2.1.2 EVENTO N°3 "QMAR": EVENTO MARÍTIMO CENTENARIO 25
       - 6.2.1.3. CONCLUSIONES DE LAS INCIDENCIAS HIDRÁULICAS 29
     - 6.2.2. Calidad de las aguas superficiales 29
     - 6.2.3. Ecosistemas terrestres y acuáticos 29
     - 6.2.4. Usos del agua 29
7. INCIDENCIAS NATURA 2000 EN EL ESTUARIO DEL BIDASOA Y BAHÍA DE FUENTERRABÍA (FR 7212013). 30
   - 7.1.1. Sitios Natura 2000 reincluidos en el Informe de Ley de aguas existente (64-2014-00026) 30
   - 7.1.2. Síntesis de las incidencias en los sitios incluidos en Natura 2000 32
8. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS PLANES Y PROGRAMAS 34
   - 8.1. DIRECTIVA MARCO SOBRE EL AGUA 34
   - 8.2. SDAGE ADOUR-GARONA 34
     - 8.2.1. Presentación del SDAGE 34
     - 8.2.2. Compatibilidad con el SDAGE 35
   - 8.3. SAGE COSTAS VASCAS [*ESQUEMA DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA*] 38
9. MEDIOS DE VIGILANCIA E INTERVENCIÓN 39
   - 9.1. EN LA FASE DE LAS OBRAS 39
     - 9.1.1. Vigilancia de la obra 39
       - 9.1.1.1. VIGILANCIA GENERAL DE LA OBRA 39
       - 9.1.1.2. VIGILANCIA EN CASO DE CRECIDA 39
     - 9.1.2. Plan de alerta en caso de contaminación 40
     - 9.1.3. Prevención de los usuarios 40
     - 9.1.4. Gestión en caso de crecida 40

9.2. EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN 41

ANNEXE 1 Detalle de las obras 42

FIGURAS

FIG. 1. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS ADICIONALES 2
FIG. 2. PILAR P3: SITUACIÓN ACTUAL 7
FIG. 3. PILAR P3: COLOCACIÓN DE UN RECINTO DE SACOS DE ARENA 8
FIG. 4. PILAR P3: HORMIGONADO 9
FIG. 5. PILAR P3: COLOCACIÓN DE ENROCADO 10
FIG. 6. RECORDATORIO DEL NIVEL DE RETOS EN LA ZONA ESTUDIADA (FUENTE: ARTELIA, 2014) 14
FIG. 7. IMPACTOS SOBRE LOS NIVELES DE AGUA PARA UNA CRECIDA DE PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS 18
FIG. 8. PERÍODO FAVORABLE PARA LAS OBRAS RESPECTO A LAS CRECIDAS DEL BIDASOA 19
FIG. 9. IMPACTOS DE LAS OBRAS EN LOS NIVELES DE AGUA, EVENTO FLUVIAL CENTENARIO 24
FIG. 10. IMPACTOS DE LAS OBRAS EN LOS NIVELES DE AGUA, EVENTO MARÍTIMO CENTENARIO 28
FIG. 11. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS NATURA 2000 31

1. PREÁMBULO

SNCF RESEAU, administrador de las infraestructuras ferroviarias en Francia, y ADIF administrador de las infraestructuras ferroviarias en España tienen previsto realizar obras de reparación en el puente ferroviario internacional de la línea Burdeos-Irún. Este puente que cruza el río Bidasoa a lo largo de la frontera franco-española presenta desde hace varios años distintos deterioros.

Por lo tanto, ha sido depositado un expediente de declaración de ley de aguas en el Servicio de Gestión de la Policía del Agua el 04/02/2014 (expediente registrado con la referencia 64-2014-00026).

Las obras previstas en 2014 tenían por objeto:

- Reparar la base del pilar 2 y protegerlo contra nuevas socavaciones,
- Ahuecar parte de la bóveda de hormigón n° 3 y proyectar nuevas capas de hormigón,
- Reparar los paramentos de mampostería de todas las bóvedas.

Sin embargo, estas obras aún no se han llevado a cabo. A raíz de una visita técnica reciente, se pudo comprobar que es necesario un refuerzo adicional debido a una nueva socavación observada en el pilar 3, que no entraba en el ámbito de las obras de refuerzo inicialmente declaradas.

En aplicación del artículo R. 214-40 del código de medio ambiente, "cualquier modificación realizada en las obras, instalaciones, a su modo de uso, a la realización de obras o a la ordenación resultante, al ejercicio de las actividades o en sus inmediaciones y que conduzca a un cambio significativo en los elementos del expediente de declaración inicial debe señalarse antes de comunicarla al Prefecto, quien puede requerir una nueva declaración".

SNCF RESEAU se ha puesto en contacto con los servicios del Estado para examinar las modificaciones esperadas tras las obras relativas al refuerzo del pilar 3. Ha sido decidido el depósito de una "Comunicación" previa a la realización de nuevas obras. Ésta es el objeto de este expediente.

2. PRESENTACIÓN DE LA SOLICITUD

2.1. NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE DIRECCIÓN

Direction Territoriale Nouvelle Aquitaine

Immeuble Le Spinnaker

17 rue Cabanac

CS61926

33081 Bordeaux Cedex

2.2. OBJETO DE LA SOLICITUD

La solicitud tiene por objeto el refuerzo adicional necesario debido a una nueva socavación observada en el pilar 3, que no entraba en el ámbito de las obras de refuerzo inicialmente declaradas.

Las obras inicialmente planeadas consistían en reparar la socavación del muelle P2 (verde), las obras de mampostería en el arco n° 3 (violeta) y trabajos específicos en las otras bóvedas.

Las nuevas obras aparecen enmarcadas en rojo en la siguiente figura.

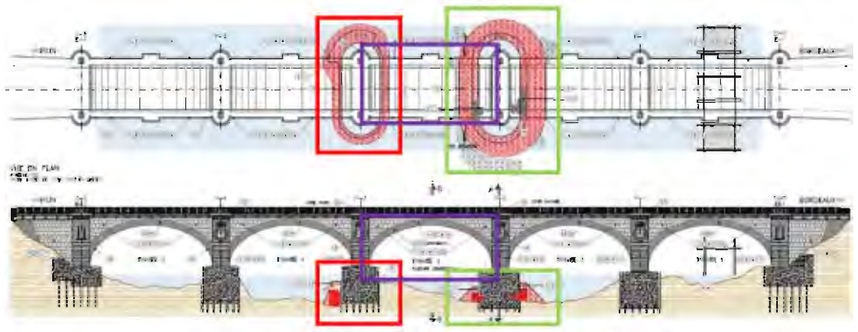


Fig. 1. **Localización de las obras adicionales**

3. Marco normativo

3.1. Autorizaciones existentes (Expediente Ley de Aguas de febrero de 2014) y secciones concernidas por las obras del pilar 3

Las obras iniciales han sido objeto de un Expediente Ley de Aguas y de un aviso de impactos NATURA 2000.

Este expediente fue depositado en el Servicio Administración de la Policía de Aguas el 04/02/2014 (expediente registrado bajo la referencia 64-2014-00026).

En el siguiente cuadro aparecen las secciones validadas anteriormente y el impacto de las nuevas obras en el procedimiento.

Secciones concernidas	Inicial		Comunicación	
	Procedimiento	Comentarios		
Titulo III – Impactos en el medio acuático o en la seguridad pública				
3.1.1.0. Instalaciones, obras, terraplenes y picos, en el lecho menor de un curso de agua constituyendo: 1° Un obstáculo para el flujo de las crecidas (A) 2° Un obstáculo para la continuidad ecológica: a) Resultando en una diferencia de nivel mayor o igual a 50 cm, para el caudal anual promedio de la línea de agua entre la parte aguas arriba y aguas abajo de la estructura o instalación (Autorización); b) Resultando en una diferencia de nivel mayor a 20 cm pero menor a 50 cm para el caudal promedio anual de la línea de agua entre la parte aguas arriba y aguas abajo de la estructura o la instalación (Declaración)	No contemplada	Las obras son provisionales. El refuerzo del pilar n°2 mediante enrocado no constituye un obstáculo para el flujo de las crecidas. Los enrocados del pilar n°2 no constituyen un obstáculo para la continuidad ecológica.	No contemplada	Las obras son provisionales. El refuerzo de los pilares n°2 y 3 mediante enrocado no constituye un obstáculo para el flujo de las crecidas. Los enrocados de los pilares no constituyen un obstáculo para la continuidad ecológica.

En el sentido de la presente partida, la continuidad ecológica de los cursos de agua se define por el libre movimiento de especies biológicas y por el buen flujo del transporte natural de sedimentos.				
3.1.2.0. Instalaciones, obras, trabajos o actividades que conducen a modificar el perfil longitudinal o el perfil transversal del lecho menor de un curso de agua, excluyendo los mencionados en la sección 3.1.4.0, o que conducen al desvío de un curso de agua: 1° En una longitud de curso de agua mayor o igual a 100 m (Autorización); 2° En una longitud de curso de agua menor a 100 m (Declaración). **El lecho menor de un curso de agua es la zona cubierta por el agua que fluye cauce lleno antes del desbordamiento.**	**Declaración**	**El perfil transversal del Bidasoa se modifica mediante la colocación de un enrocado alrededor del pilar n° 2. El enrocado mide menos de 100 metros de largo.**	**Declaración**	**El perfil transversal del Bidassoa se modifica mediante la colocación de un enrocado alrededor de los pilares n° 2 y 3. El enrocado mide menos de 100 metros de largo.**
4.1.2.0. Obras de ordenación portuaria y otras obras realizadas en contacto con el medio marino y que tengan un impacto directo en este medio: 1° Por un importe superior o igual a 1.900.000 euros (**Autorización**); 2° Por un importe superior o igual a 160.000 euros pero inferior a 1.900.000 euros (**Declaración**).	**Declaración**	**Las obras se valoran en aproximadamente 1 M€ IVA incluido.**	**Declaración**	**Las obras se valoran en aproximadamente 1,5 M€ IVA incluido.**

Por lo tanto, el proyecto está sujeto a **DECLARACIÓN** según los artículos R. 214-1 y siguientes del código ambiental.

Las nuevas obras **no tienen incidencia en el tipo de procedimiento**.

3.2. Procedimiento de comunicación

SNCF RESEAU ha contactado con los servicios del Estado para presentar la naturaleza de las obras adicionales necesarias para el refuerzo del pilar 3. Fue decidido depositar una "comunicación" previamente a la realización de las nuevas obras.

3.3. Evaluación de los impactos Natura 2000

El proyecto inicial (2014) para reparar el puente ferroviario sobre el Bidasoa también fue sometido a la evaluación de impacto Natura 2000 en aplicación de los artículos L. 414-1 y siguientes del código ambiental. Los sitios Natura 2000 franceses afectados por este expediente son el SIC "Bahía de Chingoudy" (FR7200774) y el SPA "Estuario del Bidasoa y bahía de Chingoudy" (FR7212013).

Se lleva a cabo una actualización de esta evaluación, vinculada a las obras de renovación en el pilar P3, en el marco de esta "comunicación".

4. Naturaleza, consistencia y destino de la operación

Las obras de reparación consisten en colocar un enrocado en torno al pilar P3 para consolidarlo y detener la socavación alrededor de la estructura a este nivel.

La naturaleza de las obras está detallada en el **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**.

La instalación de enrocado se realiza en cuatro etapas sucesivas:

- Construcción de un recinto en bolsas de arena alrededor del pilar para confinar el sector y evitar la entrada de agua durante el hormigonado,
- Bombeo de agua y extracción de limos y materiales sueltos,
- Hormigonado de la parte socavada,
- Colocación de sacos de arena e instalación de una capa de roca.

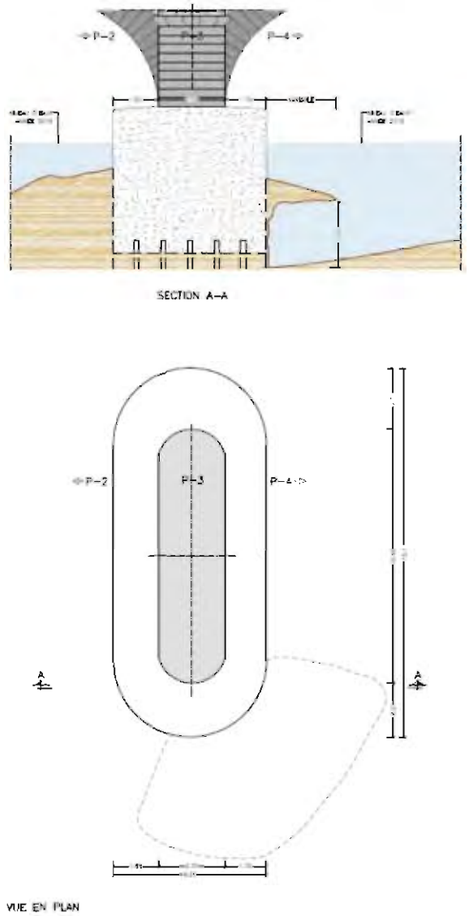


Fig. 2. **Pilar P3: situación actual**

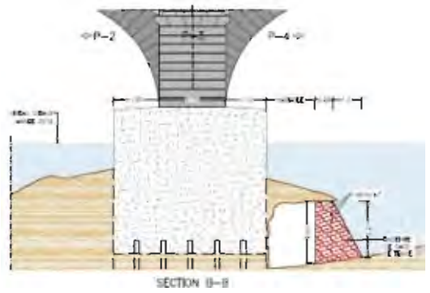


Fig. 3. **Pilar P3: colocación de un recinto de sacos de arena**

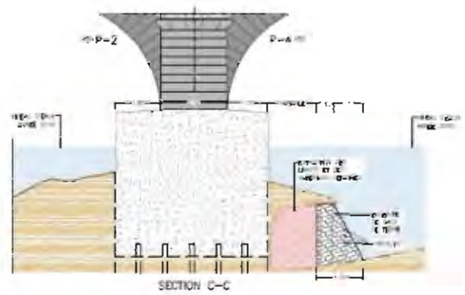


Fig. 4. **Pilar P3: hormigonado**

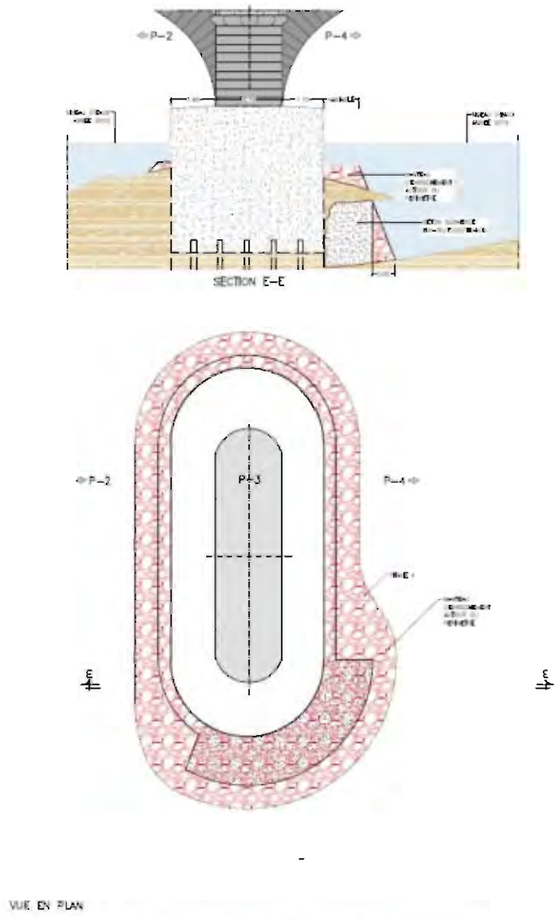


Fig. 5. **Pilar P3: colocación de enrocado**

La preparación de la obra será realizada mediante dos barcazas: una que servirá como base de la obra para acceder a los pilares y bóvedas y para llevar a cabo el trabajo, la segunda para llevar a cabo los traslados entre las orillas y la obra.

5. Análisis de la evaluación inicial (en base a la evaluación inicial de 2014)

En 2014 se realizó una evaluación inicial como parte de la finalización del expediente de declaración de la Ley de Aguas. En esta ocasión, se realizó una caracterización del medio ambiente, así como la evaluación de las diversas limitaciones relacionadas con el agua y el medio ambiente acuático.

Esta evaluación inicial se presenta en el capítulo 4 del expediente de declaración presentado en 2014.

Los diferentes temas abordados están listados a continuación:

- Climatología,
- Contexto geológico,
- Contexto hidrogeológico,
- Hidrografía y características hidrológicas,
- Calidad de las aguas,
- Retos biológicos del sector,
- Uso del agua

El Bidasoa (en euskera y español, en francés Bidassoa) es un río costero, que marca durante diez kilómetros la frontera entre Francia y España. El Bidasoa nace en Erratzu a unos 1.418 mNGF en las montañas de Navarra, de la unión entre los arroyos Izpegi e Iztauz (en la vertiente sur del puerto de Otxondo). Fluye hacia el sur bajo el nombre de Baztán hasta la ciudad de Oronoz-Mugairi donde, cargada de agua proveniente del puerto de Velate, recibe el nombre de Bidasoa.

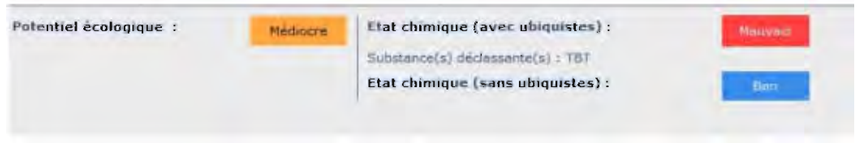
Su curso es navarro hasta Endarlatza. A partir de ahí, sobre la decena de kilómetros que quedan hasta su desembocadura, el Bidasoa hace las veces de frontera entre Francia y España (Pirineos Atlánticos y Guipúzcoa).

Desemboca, después de un recorrido total de 74 km, en el Golfo de Vizcaya, cerca del Cabo Higuer y, más precisamente, en la bahía de Chingoudy entre Hendaya y Fuenterrabía.

El puente-ferrocarril cruza el Bidasoa aguas arriba de su salida en la bahía de Chingoudy.

Los datos sobre el cuerpo de agua transitorio que es "El estuario del Bidasoa" (FRFT08) se han actualizado para el presente "Llevar a conocimiento". Sin embargo, la evaluación del cuerpo de agua realizada como parte del SDAGE 2015 presentó similitudes en los resultados, en particular en el mal estado químico evaluado en ese momento.

Este cuerpo de agua presenta, actualmente, un potencial ecológico deficiente y un mal estado químico con especies ubiquitarias: TBT pero un buen estado químico sin especies ubiquitarias.



Evaluaciones del cuerpo de agua (SDAGE 2016-2021 basado en datos de 2009 - 2013) ponen de relieve:

- Un mal estado en contaminantes químicos: excede el promedio de la concentración anual de tributilestaño (usado en muchas aplicaciones industriales, especialmente en pinturas antiincrustantes; ahora está prohibido su uso en pinturas antiincrustantes de todos los barcos franceses),
- Un mal estado por la contaminación industrial.

Estos datos están parcialmente respaldados por los resultados del monitoreo realizado por IFREMER en el marco del programa de monitoreo de la DCE 2000/60/CE (disponible en el Atlas IFREMER DCE):

Las principales presiones sobre el cuerpo de agua transitorio están relacionadas con alteraciones hidromorfológicas y regulaciones de flujo (planificación del uso del suelo,protección, tierra recuperada del mar, aprovechamiento y uso).

El sector estudiado abarca el sector urbano de las aglomeraciones de Hendaya e Irún en ambos márgenes Por lo tanto, este sector presenta grandes desafíos, particularmente en términos de vivienda y actividades económicas.

En general, los márgenes del Bidasoa aguas arriba y aguas abajo del puente ferroviario presentan un aspecto altamente degradado vinculado a las fuertes presiones antrópicas en el lugar: la artificialización de los márgenes que favoreció el desarrollo de especies invasoras y la introducción de especies no nativas / ornamentales provenientes de jardines vecinos. Estos entornos tienen muy poco o ningún valor ecológico y, por lo tanto, no son un problema real.

Los principales problemas identificados en el lugar radican en la protección y preservación de peces y especies migratorias. Los islotes con vegetación aguas arriba del puente ferroviario presentan un verdadero reto ecológico. Sin embargo, se encuentran a más de 150 metros del proyecto. Los principales retos son esencialmente los humedales y las áreas favorables para la avifauna. A continuación se muestra un mapa que ilustra la ubicación de los problemas de flora y fauna establecidos en 2014.

Fig. 6. **Recordatorio del nivel de retos en la zona estudiada (fuente: ARTELIA, 2014)**

6. Evaluación de impactos y medidas a raíz de las obras

Para evaluar el impacto de las nuevas obras, se integraron nuevos levantamientos batimétricos llevados a cabo el 09/09/2016 por CASAGEC en el modelo de flujo.

Se hizo una definición concertada de las obras entre ADIF y la SNCF réseau. Se han llevado a cabo varios proyectos de ordenación para lograr un proyecto con un impacto mínimo.

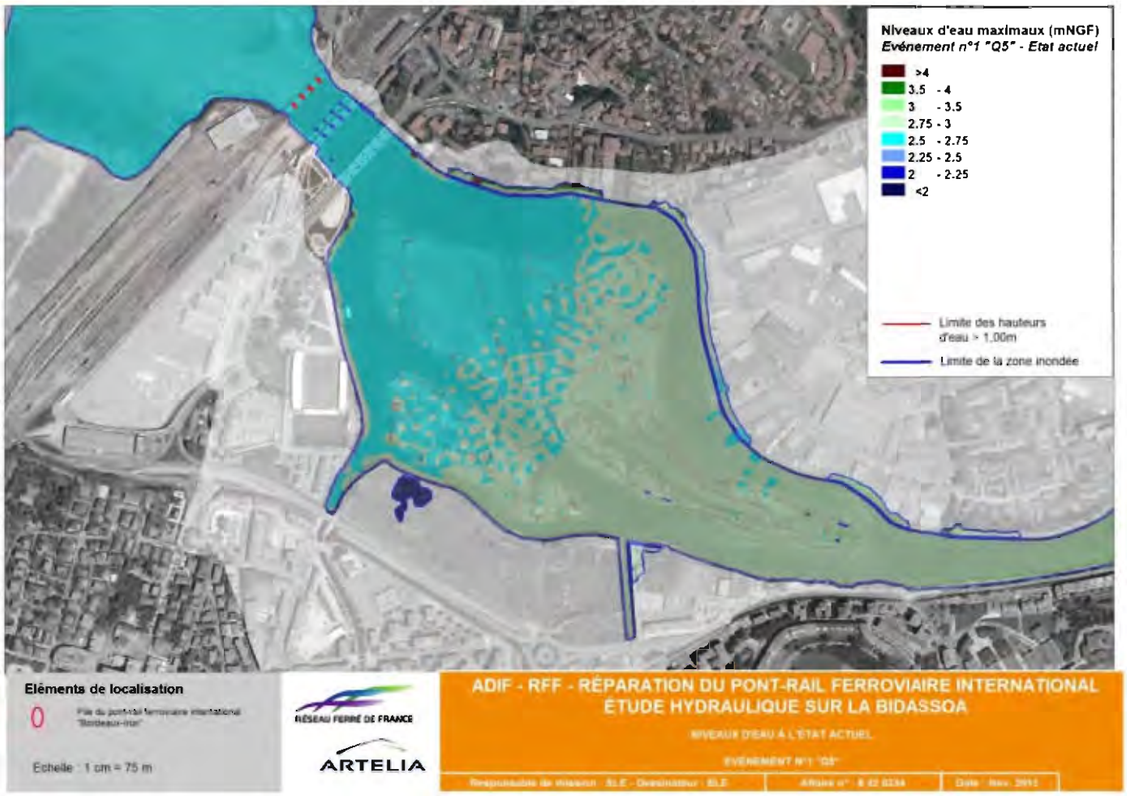
6.1. En fase de obras

6.1.1. Flujos superficiales

Los impactos en los flujos superficiales provienen, durante el trabajo de reparación de la socavación en los pilares P2 y P3, de la instalación de un recinto de bolsas de arena que rodean el área a reparar. Estos son impactos directos y temporales.

☞ Funcionamiento hidrodinámico en la evaluacion inicial en el lugar para el evento n°1 "Q5" (sobre la base de la evaluación inicial de 2014)

Para esta crecida relativamente frecuente, los flujos en el área de las obras se caracterizan por una concentración de flujos en el lecho menor: no se ha observado un desbordamiento a gran escala en el lecho principal, ya sea en la margen izquierda o en la margen derecha. Los niveles de agua se encuentran en 2,67 mNGF aguas arriba de los puentes internacionales. Aguas abajo del puente ferroviario, el nivel del agua no supera los 2,51 mNGF. Esta diferencia se explica por la pérdida de carga (casi 16 cm para este evento) debido al estrechamiento de la sección de flujo en los puentes.



- Incidencias hidráulicas para el evento n°1 "Q5"

Para una crecida de periodo de retorno inferior o igual a 5 años, la incidencia hidráulica es una elevación de alrededor de 1 a 3 cm localizada hasta 90 metros aguas arriba del puente ferroviario.

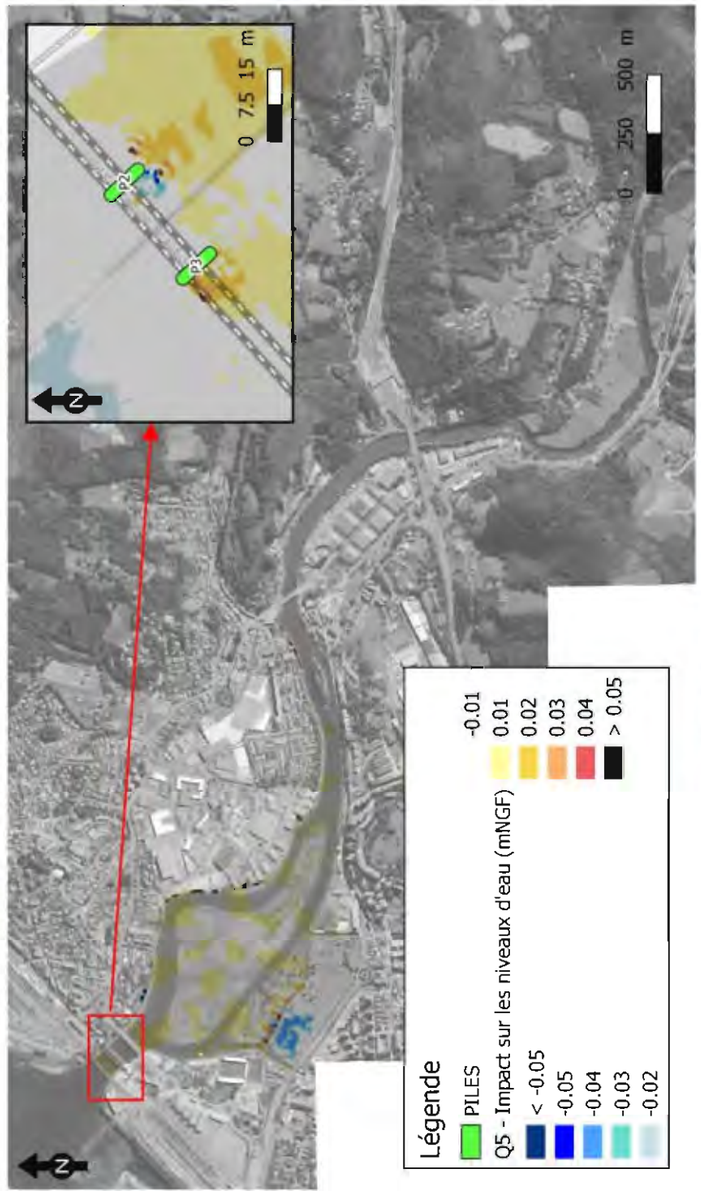


Fig. 7. **Impactos sobre los niveles de agua para una crecida de periodo de retorno de 5 años**

La incidencia hidráulica en la fase de obras permite respetar las limitaciones hidráulicas fijadas para las crecidas de periodos de retorno inferiores o iguales a 5 años.

- Medidas de prevención: periodo más favorable para las obras

Según la crónica de caudales mensuales disponible en la estación de Endarlatza para el Centro de Estudio Hidrográfico de CEDEX (CEH-CEDEX), y los caudales mensuales de 2008 y 2009 proporcionados por la oficina técnica CASAGEC Ingénierie, resulta que el período más propicio para las obras se extiende desde **julio a septiembre**, aunque no se puede descartar que se produzca una fuerte crecida durante este período y que es absolutamente necesario informarse en tiempo real durante los trabajos para no dejarse sorprender por la subida de las aguas. Por ejemplo, la crecida de 1977 (caudal máximo estimado en 678 m³/s) tuvo lugar el 31 de julio, es decir, en pleno período estival.

Fig. 8. **Período favorable para las obras respecto a las crecidas del Bidasoa**

Por otra parte, en el momento de elegir la empresa que realizará los trabajos, la Entidad contratante se asegurará de que la misma sea capaz de intervenir rápidamente tanto de día como de noche, a fin de garantizar la retirada de las instalaciones de la obra en caso de crecida consecutiva a una tormenta o a un fenómeno lluvioso de gran magnitud.

6.1.2. Calidad de las aguas superficiales

Los impactos sobre la calidad de las aguas superficiales en la fase de obras se conservan idénticos a los del informe presentado en el Servicio de Gestión de la Policía de Agua Francesa el 04/02/2014 (informe registrado con la referencia 64-2014-00026) en el párrafo 4.2.1.2. Incidencias en la calidad de las aguas superficiales y medidas.

Los impactos y medidas se recapitulan a continuación:

- Producción de desechos procedentes del decapado de las bóvedas (residuos, polvo): **impacto provisional**
- Se instalarán redes de protección debajo de la zona de trabajos
- Producción de MES (Materiales en Suspensión): **impacto provisional**
- Se colocará un recinto de sacos de arena en la zona de trabajos durante la fase de obra.
- Contaminación accidental de las aguas por fuga de hidrocarburos o productos químicos (resina epoxy).
- Los eventuales materiales peligrosos o contaminantes serán almacenados en cantidad mínima en un área fuera del agua y serán asociados a una capacidad de retención estanca adaptada,
- Desde un punto de vista cualitativo, se tratará de evitar esencialmente:
  - almacenar materiales a proximidad del curso de agua;
  - estacionar maquinaria de obra a proximidad inmediata del curso de agua.

- Se implementarán medios de protección a fin de limitar la degradación del medio acuático generada por la circulación durante la obra.
- Las instalaciones de obra estarán conectadas a las redes de aguas residuales y agua potable a partir del comienzo de la obra.
- El llenado de los tanques y depósitos se realizará en un área estanca, con recuperación (presencia de un desarenador-separador de aceite) y tratamiento de las salpicaduras en un centro externo autorizado.
- Los residuos serán recogidos, seleccionados, almacenados en áreas estancas y luego evacuados hacia los centros de tratamiento especificos con seguimiento de su eliminación (Albarán de Seguimiento de Residuos).
- En el sitio habrá kits anticontaminación.
- Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos presentes en el sitio estarán disponibles de forma permanente y también se implementarán procedimientos de gestión en caso de accidente.
- En caso de accidente (fuga de hidrocarburos), se prevé el confinamiento de la zona de los trabajos mediante la instalación de una barrera de trabajos marítima (BTM). La barrera es flexible y está destinada a retener los elementos arrastrados durante los trabajos marítimos o en el río. Su constitución (sucesión de cilindros de espuma flexible de células cerradas) le confiere una gran flexibilidad permitiéndole adaptarse a la morfología del curso de agua.

6.1.3. Ecosistemas terrestres y acuáticos

Los impactos en los ecosistemas terrestres y acuáticos en la fase de obras se conservan idénticos a los del informe presentado en el Servicio de Gestión de la Policía del Agua el 04/02/2014 (informe registrado con la referencia 64-2014-00026) en el párrafo 4.2.1.3. Incidencias en los ecosistemas terrestres y acuáticos y medidas.

Los impactos y medidas se recapitulan a continuación:

- Zonas de inventario y protección
- Los impactos de las obras en los sitios incluidos en la red Natura 2000 "Bahía de Chingoudy" (FR7200774) y "Estuario del Bidasoa y Bahía de Chingoudy» (FR7212013) se presentan en el capítulo 7 – IMPACTOS NATURA 2000 EN EL ESTUARIO DEL BIDASOA Y BAHÍA DE FUENTERRABÍA (FR 7212013 Evaluación de los impactos en los sitios Natura 2000).
- Hábitats naturales, fauna y flora
- Impactos en la avifauna y medidas

Las principales zonas sensibles favorables a la avifauna se sitúan a varios cientos de metros aguas abajo del puente.

Dada la localización de las principales zonas sensibles con respecto al proyecto y la naturaleza de las obras a realizar, los **riesgos de destrucción y/o degradación de hábitats (impacto directo) propicios para la avifauna son nulos.**

El riesgo de degradación de los hábitats identificados por contaminación de las aguas es un **impacto accidental** en caso de fuga de hidrocarburos o de productos químicos. Las medidas descritas anteriormente permiten reducir el riesgo accidental de contaminación.

- Impactos en la fauna acuática y medidas
  - Impactos:
    - Destrucción de las especies sedentarias que frecuentan las inmediaciones del puente.

    - Destrucción de las especies migratorias que utilizan la zona como corredor de desplazamiento.
  - Medidas:
    - Ahuyentamiento y/o rescate de las especies piscicolas presentes en los cimientos de los pilares del puente.
    - Realización de los trabajos, preferentemente en otoño (medida favorable a los peces migradores). Dado que los peces migradores remontan los ríos entre julio y octubre, los trabajos se realizarán en noviembre-diciembre.
- Impactos en la flora acuática y medidas

Los trabajos se realizan en el medio del estuario. No causarán impactos directos en los hábitats naturales de las riberas. En cambio, existe un riesgo de impacto indirecto en caso de contaminación accidental de las aguas. Las medidas tomadas para evitar o reducir dicho impacto figuran más arriba.

6.1.4. Usos del agua

Los trabajos tendrán un impacto sobre el tránsito marítimo. De hecho, las obras generarán la clausura de una de las bóvedas del puente, lo cual limitará las capacidades de navegación en el estuario durante 16 semanas (duración de las obras). El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) y la Red Ferroviaria Francesa (RFF) se dirigirán a los servicios portuarios a fin de comunicar con suficiente anticipación el inicio de los trabajos a los usuarios de barcos.

6.2. En fase de proyecto

6.2.1. Flujos superficiales

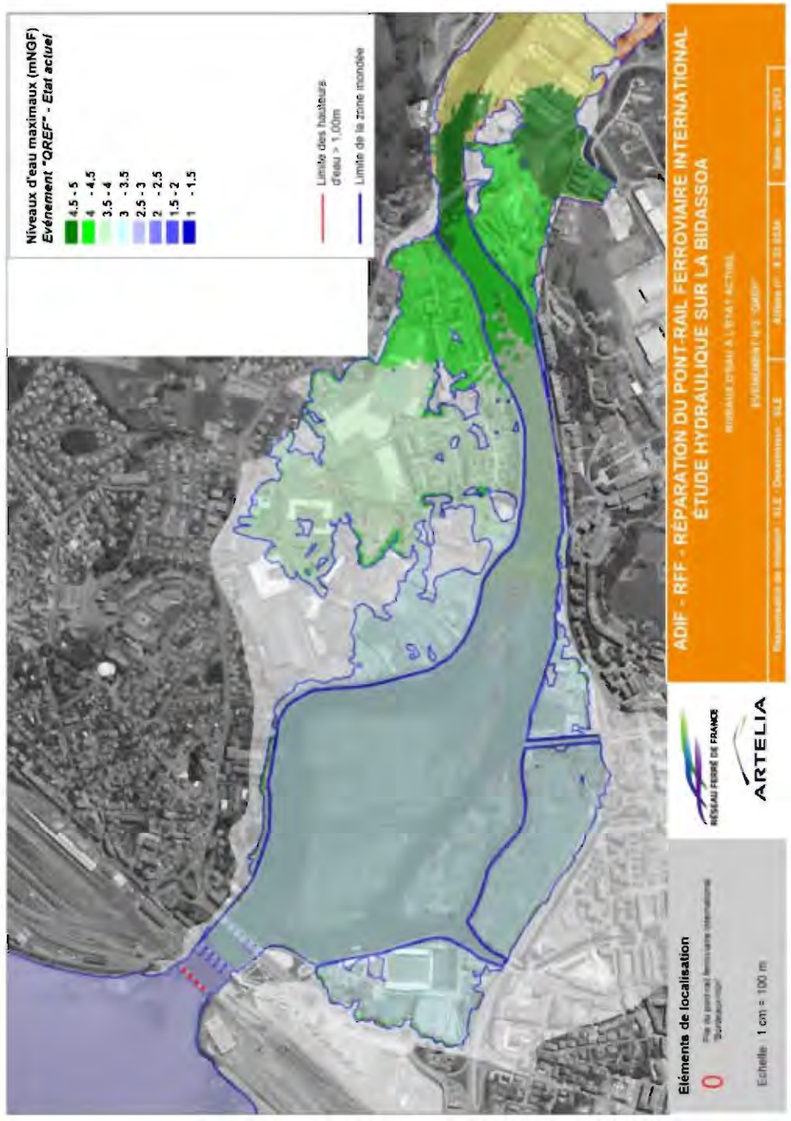
Las incidencias en los flujos superficiales proceden de la instalación de un revestimiento de enrocado que rodea los pilares P2 y P3. Se trata de impactos directos y permanentes.

6.2.1.1. El evento n° 2 "QREF": Evento fluvial centenario

6.2.1.1.1. Funcionamiento hidrodinámico en la evaluación inicial (sobre la base de la evaluación inicial de 2014)

Para esta crecida relativamente excepcional, los flujos en la zona de las obras se caracterizan por su amplitud en el lecho mayor:

- la zona de actividades Les Joncaux en el margen derecho del Bidasoa está inundada en gran parte, de 10 cm a 1 m de agua,
- el parque de paseo situado del lado español (margen izquierdo), frente al islote Iru Kanale, está inundado de 1.3 a 2.2 m de agua.
  - Los diques que bordean el lecho menor en el margen izquierdo, y protegen fundamentalmente el parque de las inundaciones relativamente normales, están sometidos a desbordamientos en este evento fluvial centenario. Mientras que el nivel de agua en el brazo sur del Bidasoa es de aproximadamente 3.38 mNGF a la altura del parque, este es de 3.13 mNGF aguas abajo del desbordamiento, es decir, en el parque. Las velocidades de flujo a nivel del parque son de aproximadamente 10 a 20 cm/s.



6.2.1.1.2. **Incidencia hidráulica**

La incidencia hidráulica es una elevación del orden de 1 a 12 cm desde el Puente Internacional hasta el puente ferroviario, aguas arriba de este último.

La elevación ligada a la instalación de los enrocados alrededor de los pilares P2 y P3 es inferior a 2 cm en las zonas de riesgo más próximas (centro de Hendaya e Irún) para la crecida fluvial centenaria. Cabe destacar que esta altura corresponde a la precisión del modelo.

La elevación es inferior a 2 cm en las zonas de riesgo más próximas (centro de Hendaya e Irún) para la crecida marítima centenaria evaluada, lo cual corresponde a la precisión del modelo.

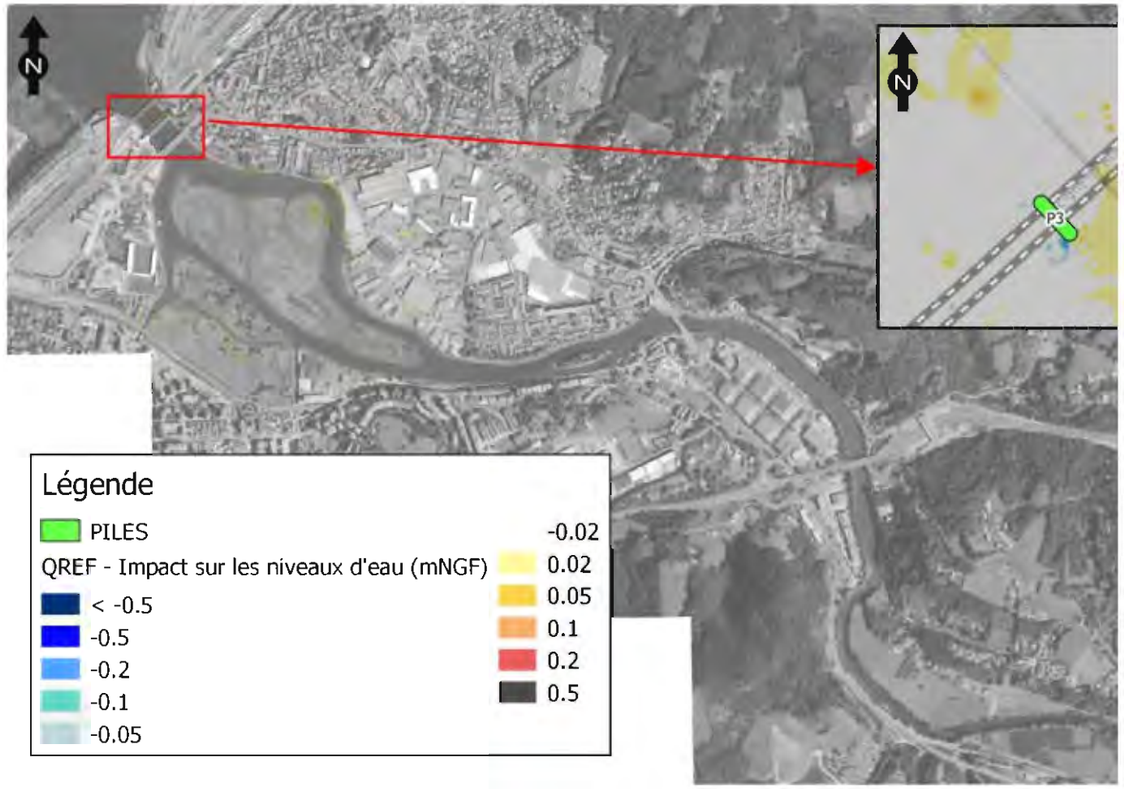


Fig. 9. **Impactos de las obras en los niveles de agua, evento fluvial centenario**

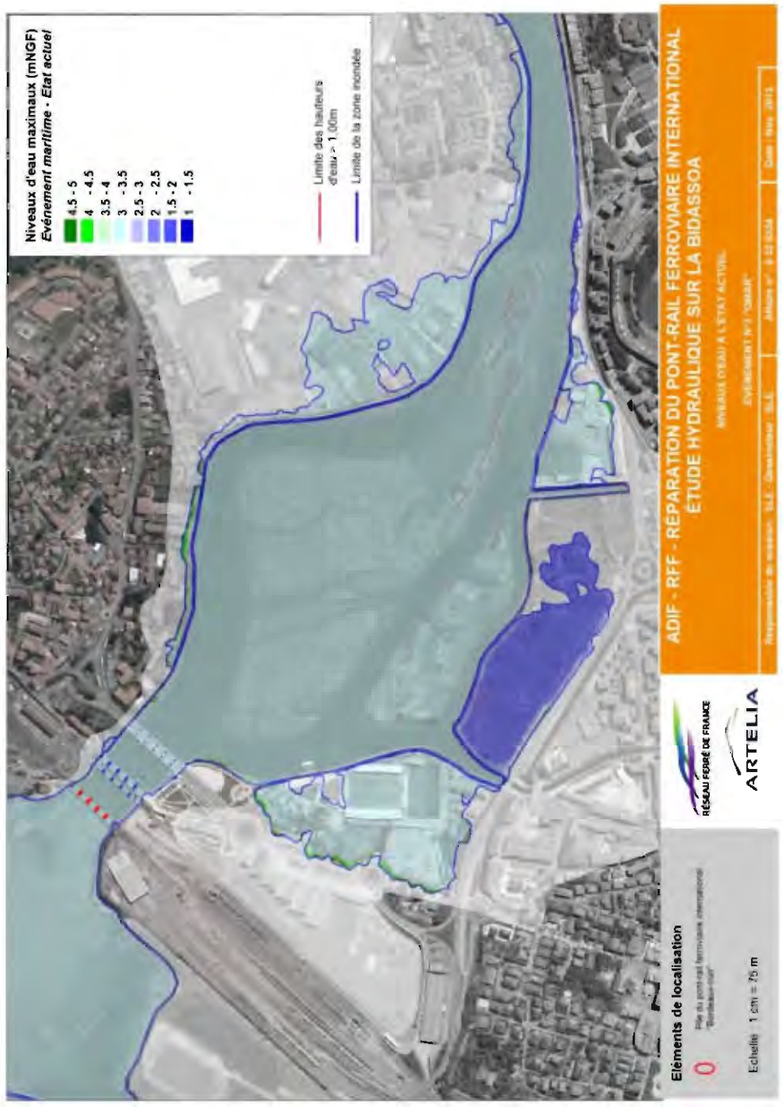
6.2.1.2. Evento n°3 "QMAR": Evento marítimo centenario

6.2.1.2.1. **Funcionamiento hidrodinámico en la evaluación inicial**

Para esta crecida relativamente excepcional, los flujos en la zona de las obras se caracterizan por su magnitud limitada en el lecho mayor:

- la zona de actividades Les Joncaux en el margen derecho del Bidasoa está inundada en una superficie menor que para el evento fluvial centenario, de 10 a 70 cm de agua,
- el parque de paseo situado del lado español (margen izquierdo), frente al isolte Iru Kanale, está inundado con aproximadamente 80 cm de agua como máximo. El flujo inunda cerca del 65% de la zona del parque, en la parte oeste.

Los diques que bordean el lecho menor y protegen fundamentalmente el parque de paseo de las inundaciones relativamente normales están sujetos a desbordes para este evento marítimo centenario. Mientras que el nivel de agua en el brazo sur del Bidasoa es de aproximadamente 3.28 mNGF a la altura del parque, este es de 1.89 mNGF aguas abajo del desborde, es decir, en el parque.



6.2.1.2.2. **Incidencias hidráulicas**

La incidencia hidráulica de los trabajos es centimétrica.

El nivel de agua puede ser superior al estado actual de 3 cm como máximo de la crecida centenaria, en la zona del parque de paseo en el margen izquierdo del lado de España.
La elevación es inferior a 2 cm en las zonas de riesgo más próximas (centro de Hendaya e Irún) para la crecida marítima centenaria evaluada, lo cual corresponde a la precisión del modelo.

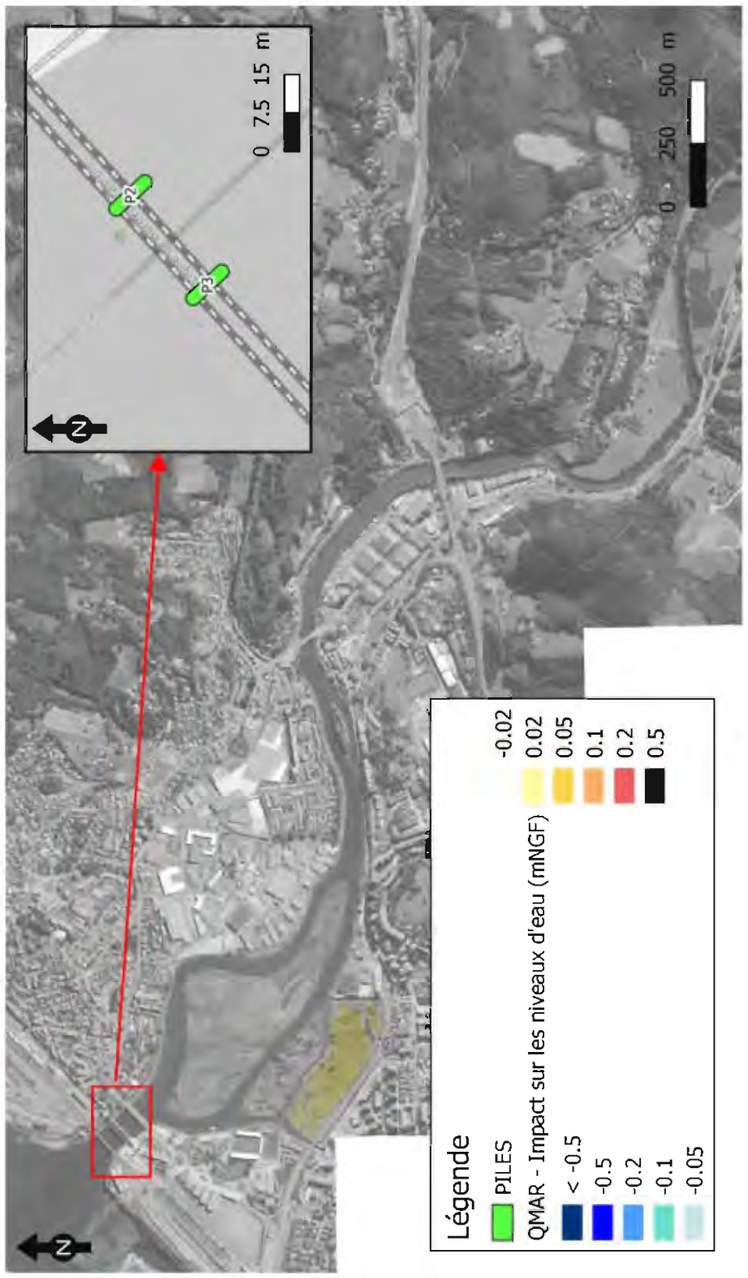


Fig. 10. **Impactos de las obras en los niveles do agua, evento marítimo centenario**

6.2.1.3. Conclusiones de las incidencias hidráulicas

Las zonas de gran riesgo (centros de Irún y Hendaya, zona de actividades Les Joncaux) no son afectadas por el proyecto de reparación y protección del puente ferroviario internacional (elevación comprendida entre 0 y 2 cm para las crecidas centenarias evaluadas: de origen fluvial y marítimo).

Una zona muy localizada en el margen izquierdo español, convertida recientemente en parque de paseo, se ha visto afectada. La elevación es del orden de los 2 cm en función de los eventos estudiados.

Por lo tanto, el impacto es relativamente bajo.

La incidencia hidráulica de la fase del proyecto permite respetar las contingencias hidráulicas establecidas para las crecidas de periodos de retorno inferiores o iguales a cien años de origen fluvial o marítimo.

6.2.2. Calidad de las aguas superficiales

El proyecto no ejerce ningún impacto en la calidad de las aguas después de las obras.

6.2.3. Ecosistemas terrestres y acuáticos

El proyecto no ejerce ningún impacto en los ecosistemas terrestres y acuáticos después de las obras.

6.2.4. Usos del agua

El proyecto no ejerce ningún impacto en los usos del agua después de los trabajos.

7. Incidencias Natura 2000 en el Estuario del Bidasoa y bahía de Fuenterrabía (FR 7212013).

7.1.1. Sitios Natura 2000 reincluidos en el Informe de Ley de aguas existente (64-2014-00026)

Los sitios Natura 2000 franceses incluidos en este informe son el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Bahía de Chingoudy" (FR7200774) y la Zona de Protección Especial (ZPE) "Estuario del Bidasoa y bahía de Chingoudy" (FR7212013).

Cabe destacar que ambos sitios Natura 2000 también se han identificado del lado español. Se trata de:

- la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) («Txingudi» (ES0000243) – que posee las mismas características que la ZEPA "Estuario de la Bidasoa y bahía de Chingoudy").
- la Zona de Especial Conservación (ZEC) "Txingudi-Bidasoa" (ES2120018) – que posee las mismas características que la ZEC "Bahía de Chingoudy".

En 2014 se realizó una evaluación de las incidencias Natura 2000 para las reparaciones del puente ferroviario, excluyendo los trabajos en el pilar P3, objeto del presente informe.

Las incidencias en la fase de trabajos y en la fase de explotación se mantienen sin cambio. Sucede lo mismo en el caso de las medidas de prevención y reducción.

El análisis de las incidencias en los sitios Natura 2000 se presenta en el capítulo 6 del informe de declaración realizado en 2014.

El informe de evaluación realizado en 2014, tal como lo exige el Código del Medio Ambiente de Francia, aborda los sitios Natura 2000 franceses. No obstante, al tratarse de hábitats y especies similares en ambos lados de la frontera, el análisis considera también los sitios españoles. Los cuatro sitios Natura 2000 (dos sitios franceses y dos sitios españoles) están representados en el siguiente mapa.

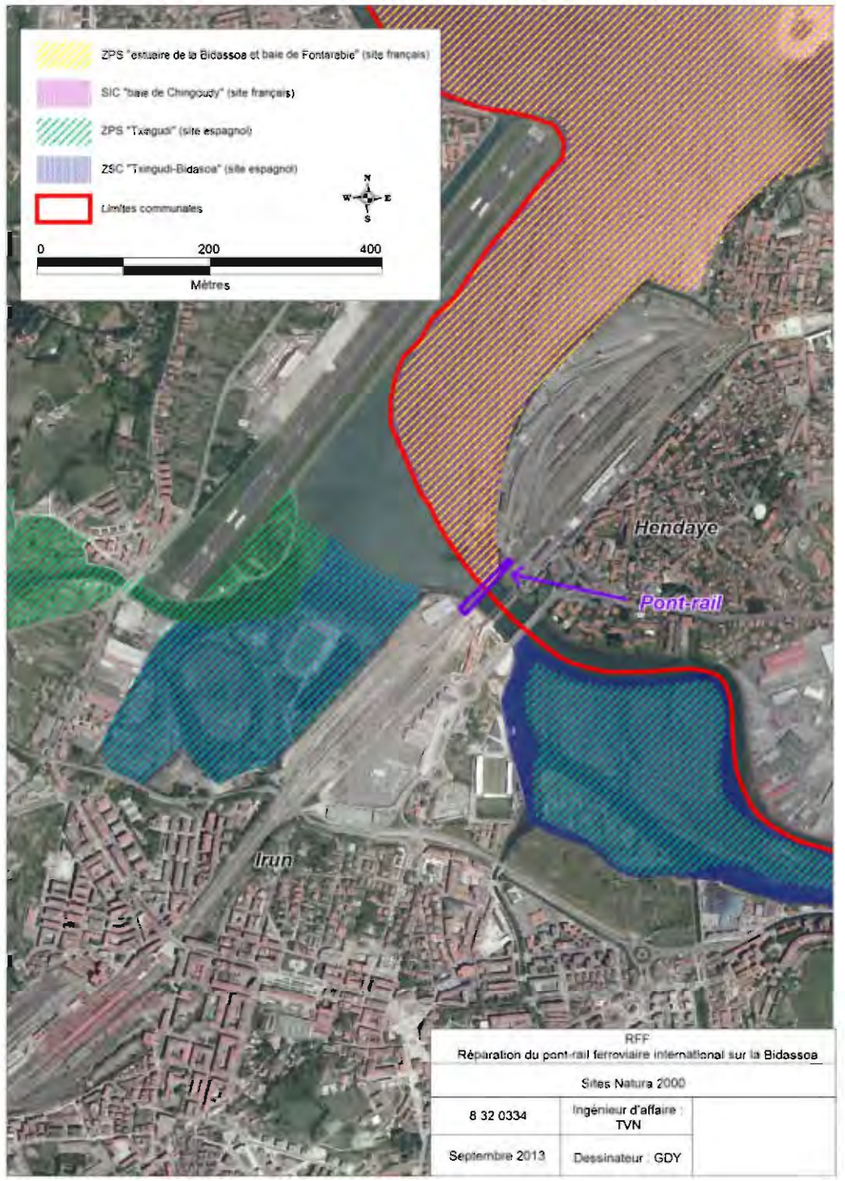


Fig. 11. **Localización de los sitios Natura 2000**

7.1.2. Síntesis de las incidencias en los sitios incluidos en Natura 2000

De la evaluación de las incidencias del proyecto en los hábitats de interés comunitario del sitio Natura 2000 "Bahía de Chingoudy" y sin perjuicio de la implementación de las medidas de reducción de impacto propuestas, se desprende que las incidencias son insignificantes.

El proyecto está situado a una distancia considerable de las zonas más sensibles, por lo cual se deduce que no se puede prever ninguna incidencia a destacar en la zona Natura 2000 durante la fase de trabajos del proyecto.

A continuación, se recuerdan las medidas para ERC (evitar, reducir, compensar) consideradas para los trabajos de reparación del puente ferroviario.

Medidas de prevención y reducción

De modo general, con referencia al riesgo de contaminación accidental de las aguas, se implementarán las siguientes medidas:

- los eventuales materiales peligrosos o contaminantes necesarios para la ejecución de la obra (combustibles y otros productos contaminantes utilizados en superficie) se almacenarán en cantidad mínima en un área fuera del agua y estarán asociados a una capacidad de retención estanca adaptada (100% de la capacidad del depósito de mayor tamaño, o un 50 % de la capacidad total de los depósitos asociados), o estarán dotados de doble funda con detección de fuga (medidas de prevención),
- desde un punto de vista cualitativo, se tratará esencialmente de evitar:
  - almacenar materiales cerca del curso de agua (en particular, cuando se realiza la limpieza de materiales en suspensión); estos estarán preferentemente dispuestos en zonas de depósito específicas, equipadas con dispositivos provisorios de tratamiento de aguas pluviales;
  - estacionar maquinaria de obra a proximidad inmediata del curso de agua; en este sentido, el suministro de las máquinas, su mantenimiento y reparación se realizarán, de ser necesario, en áreas estancas, especialmente acondicionadas a dicho efecto, separadas del emisario canalizado, y sus aguas de flujo serán recogidas y luego tratadas antes de devolverlas al medio natural.
- se implementarán medios de protección a fin de limitar la degradación del medio acuático causada por la circulación propia de la obra (medida de reducción),
- las instalaciones de la obra estarán conectadas a las redes de aguas residuales y agua potable desde el inicio de la obra,
- el llenado de los tanques y depósitos se realizará en un área estanca, con recuperación (presencia de un desarenador-separador de aceite) y tratamiento de las salpicaduras en un centro externo autorizado (medida de prevención),
- los residuos serán recogidos, clasificados, almacenados en áreas estancas y luego evacuados hacia los centros de tratamiento específicos con seguimiento de su eliminación (Albarán de Seguimiento de los Residuos),
- en el sitio habrá kits anticontaminación (medida de reducción),
- las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos presentes en el sitio estarán disponibles de forma permanente y también se implementarán procedimientos de gestión en caso de accidente,
- en caso de accidente (fuga de hidrocarburos), se prevé el confinamiento de la zona de trabajos implementando una barrera de trabajos marítima (BTM). Es una barrera flexible para retener los elementos arrastrados durante los trabajos marítimos o en el río. Su constitución (sucesión de cilindros de espuma flexible con células cerradas) le confiere una gran flexibilidad

permitiéndole adaptarse a la morfología del curso de agua..

Medidas de acompañamiento

Como complemento de las medidas de reducción de los impactos propuestas anteriormente, la Entidad contratante implementará medidas de acompañamiento que tienen el objetivo de mejorar la eficacia ambiental del proyecto.

Se tomarán las siguientes **medidas de acompañamiento**:

- Sensibilización del personal de obra hacia el respeto del medio ambiente y los riesgos ecológicos antes del inicio de los trabajos,
- Seguimiento de los trabajos por parte de un ecólogo.

8. COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS PLANES Y PROGRAMAS

La compatibilidad del proyecto con los planes y programas se evaluó en 2014. A continuación, se presenta una nueva evaluación que integra las modificaciones del Esquema Director de Ordenación y Gestión del Agua (SDAGE, por su sigla en francés) y el Esquema de Ordenación y Gestión de tramos de río o masas de agua (SAGE, por su sigla en francés) correspondientes.

8.1. Directiva marco sobre el agua

En el año 2000, Europa adoptó la Directiva Marco del Agua (DMA). Esta directiva solicita a los Estados miembros que a partir de 2015 logren el buen estado de los recursos hídricos. Este texto permite unificar toda la política del agua comunitaria desarrollada desde 1975 (más de treinta directivas o decisiones).

Esta directiva introduce nuevos conceptos (masas de agua, medios altamente modificados, etc.) y nuevos métodos (consulta al público, análisis económicos obligatorios, etc.) que modifican el enfoque francés de la gestión del agua.

La DMA persigue varios objetivos:

- la prevención de cualquier degradación de los ecosistemas acuáticos;
- la reducción de la contaminación de las aguas subterráneas;
- la reducción de la contaminación de las aguas debida a los vertidos de sustancias peligrosas;
- la gestión de manera sustentable de los recursos hídricos;
- el logro del buen estado de todos los medios acuáticos

Tal como se presentó en los capítulos anteriores, el proyecto no genera ningún tipo de degradación permanente de los cuerpos de agua contemplados conforme a lo dispuesto en la Directiva Marco del Agua.

8.2. SDAGE ADOUR-GARONA

8.2.1. Presentación del SDAGE

El SDAGE constituye el marco de referencia de la gestión del agua. Define las orientaciones de una política integrada del agua. La Ley n° 2004-338 del 21 de abril de 2004, que transpone al derecho francés la Directiva Marco del Agua, impuso la revisión de los "SDAGE" de 1996 para integrar estas nuevas exigencias y, fundamentalmente, los objetivos de buen estado para todas las aguas en 2015.

Esta obra se inició en 2005 y se cerró con la aprobación del prefecto coordinador de cuenca de los nuevos SDAGE 2010-2015 a fines del año 2009. Posteriormente, los SDAGE deberán ser revisados cada seis años.

Las orientaciones fundamentales del SDAGE constituyen la base del SDAGE 2010-2015. Las mismas integran los objetivos de la DMA y los específicos de la cuenca. También toman en cuenta las disposiciones del SDAGE de 1996 que era necesario mantener o reforzar.

El nuevo SDAGE Adour-Garona fue aprobado el 1 de diciembre de 2015 por el comité de la cuenca Adour-Garona y por el Prefecto Coordinador de la Cuenca Adour-Garona, Prefecto de la Región Mediodía-Pirineos. Este documento establece las orientaciones fundamentales de una gestión equilibrada del recurso hídrico de la Cuenca Adour-Garona y el programa de medidas para los años 2016 a 2021.

8.2.2. Compatibilidad con el SDAGE

El análisis también abarca únicamente las orientaciones relativas al proyecto.

<u>B – Reducir las contaminaciones</u>

La mejora de la calidad del agua es indispensable para alcanzar, por un lado, el buen estado de las aguas* y por otro, la puesta en conformidad con respecto al suministro de agua potable, los baños y actividades de ocio náutico, la pesca y la producción acuícola y de moluscos.

De hecho, las contaminaciones puntuales o difusas comprometen el logro de buenas condiciones en numerosas masas de agua. Las contaminaciones difusas se han identificado como unas de las principales causas del riesgo de no alcanzar el buen estado del agua. Estas problemáticas afectan a las masas de agua continentales, pero también a las masas litorales, y se consideran prioritarias en el marco de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (DMEM) 2008/56/CE del 17 de junio de 2008 y del Plan de Acción para el Medio Marino (PAMM), cuyo objeto es recuperar o mantener un buen estado ecológico* del medio marino a más tardar en 2020.

Esta conclusión cobra más fuerza si nos fijamos en la perspectiva anunciada de reducir los flujos, por lo tanto, las capacidades de diluir y depurar el medio ambiente.

En ciertos sectores, estas contaminaciones también comprometen la calidad de las aguas brutas utilizadas para el suministro de agua potable. Las acciones de lucha contra las contaminaciones se inscriben en un objetivo de salud pública.

Con el fin de combatir estas contaminaciones, de preservar y recuperar la calidad de las aguas, el SDAGE requiere:

- Actuar sobre los vertidos de microcontaminantes,
- Reducir las contaminaciones de origen agrícola y afines,
- Preservar y recuperar la calidad del agua para el agua potable y las actividades de ocio relacionadas con el agua
- En el litoral, preservar y recuperar la calidad de las aguas y de los lagos naturales.

Orientación	Compatibilidad del proyecto
Para respetar las normas de calidad ambiental y lograr el buen estado de las aguas: circunscribir los últimos focos importantes de contaminaciones industriales y reducir los vertidos de sustancias peligrosas y tóxicas	
B30 – Mantener y restaurar la calidad de las aguas de baño, en un marco concertado a nivel de las cuencas vertientes.	La obra está organizada de manera de preservar el buen estado de las aguas, fundamentalmente durante los trabajos.

C – Mejorar la gestión cuantitativa

La cuenca Adour-Garona está sujeta a estiajes severos y frecuentes. Por lo tanto, la gestión cuantitativa equilibrada del recurso hídrico es un reto mayor para el buen funcionamiento de los medios acuáticos, la preservación de la salubridad pública y la seguridad civil, el suministro de agua en cantidad y calidad y, en sentido más general, la garantía del desarrollo sustentable de las actividades económicas y de ocio.

Para restaurar de manera sustentable el equilibrio cuantitativo en período de estiaje, se identifican los siguientes ejes:

- Conocer mejor y hacer conocer para gestionar mejor.
- Gestionar el recurso hídrico de manera sustentable integrando el cambio climático (fundamentalmente, elaborando los documentos de planificación o de carácter contractual).
- Gestionar la crisis.

El proyecto no presenta ninguna interacción con las orientaciones sobre la gestión cuantitativa.

D – Preservar y restaurar las funcionalidades de los medios acuáticos

El logro de los objetivos del SDAGE implica de manera concomitante una buena calidad de las aguas y el mantenimiento de la diversidad de los hábitats propicios a la instalación de las poblaciones animales y vegetales.

Una diversidad física del lecho, de las riberas, de las costas y de los fondos litorales permite contribuir a la capacidad de autodepuración de los ríos, limitar los fenómenos de eutrofización*, erosión de las riberas, ralentizar los desbordes en período de crecida reduciendo los episodios de crisis hidrológicas.

Es primordial favorecer el rol de regulación de los espacios naturales con respecto a los impactos previsibles del cambio climático.

Por lo tanto, conviene priorizar, en todos los espacios donde sea posible, un funcionamiento lo más "natural" posible de los medios acuáticos* que garantice su buena resiliencia*, es decir, su capacidad para adaptarse a las presiones humanas y al cambio climático, sin cuestionar sistemáticamente las obras realizadas en el pasado y los equilibrios que derivan de ellas.

El buen funcionamiento de los medios acuáticos puede verse alterado por:

- las perturbaciones de la continuidad ecológica, continuidad que está relacionada con la libre circulación de las especies, el transporte sólido*, y también las conexiones entre los diferentes medios;
- la desaparición de las zonas húmedas;
- las modificaciones del régimen hidrológico.

Para el SDAGE 2016-2021 el reto consiste en reducir los problemas de degradación física de los medios con el objetivo de lograr el buen estado o el buen potencial ecológico*. Se trata de acentuar los esfuerzos según cuatro ejes:

- reducir el impacto de las obras y actividades en los medios acuáticos;
- gestionar, mantener y restaurar los cursos de agua, la continuidad ecológica y el litoral;
- preservar y restaurar las zonas húmedas y la biodiversidad ligada al agua;
- reducir la vulnerabilidad* y los riesgos de inundación.

Orientación	Compatibilidad del proyecto
Restablecer de manera sostenible los equilibrios en período de estiaje	
D27 – Preservar los medios acuáticos y húmedos de alto riesgo ambiental.	El proyecto no ejerce impactos en los medios acuáticos y medios húmedos de alto riesgo. Todas las medidas se toman a fin de reducir las posibles incidencias en la calidad de las aguas.
D33 – En cuanto a los migradores anfibios, preservar y restaurar la continuidad ecológica y prohibir la construcción de cualquier nuevo obstáculo.	Los trabajos realizados en la obra no representan obstáculos para la continuidad ecológica.

El proyecto es compatible con las orientaciones del SDAGE Adour-Garona 2016-2021.

8.3. SAGE Costas Vascas [*Esquema de ordenación y gestión del agua*]

El SAGE es un documento de planificación en el área del agua. Establece los objetivos generales de utilización, puesta en valor y protección cualitativa y cuantitativa de los recursos de agua superficial y subterránea, de los ecosistemas acuáticos y de las zonas húmedas. Se compone de dos documentos: el Plan de Ordenación y Gestión Sostenible del recurso hídrico (PAGD, por su sigla en francés), que es oponible a las administraciones, sobre un principio de compatibilidad; y el reglamento, oponible a los actos administrativos y a terceros, basado en la conformidad.

Los principales retos del SAGE son:

- Asegurar la coherencia de la gestión y de los usos del agua en el territorio.
- Reducir el impacto de las actividades humanas en la calidad de las aguas.
- Ordenar el territorio tomando en consideración los riesgos naturales, el agua y los medios acuáticos.
- Conocer y preservar los medios y especies ligados al agua.

El sitio está contemplado por el **SAGE Costas Vascas,** cuyo estado de avance es la implementación (primera implementación).

Los objetivos del SAGE se presentan a continuación en grandes líneas:

Objetivos del SAGE	Compatibilidad del proyecto
Calidad del agua: Objetivo global: reducir el impacto de las actividades humanas en la calidad de las aguas.	El proyecto no genera una degradación de la calidad de las aguas. En la fase de trabajos se tomarán todas las medidas para reducir los riesgos de alteración de la calidad de las aguas.
Agua y urbanismo: Objetivo global: ordenar el territorio tomando en cuenta los riesgos naturales, el agua y los medios acuáticos.	Los trabajos realizados en la obra no representan obstáculos para la continuidad ecológica, no impactan en los hábitats naturales y no acentúan los riesgos naturales.
Medios: Objetivo global: conocer y preservar los medios y especies ligados al agua.	El proyecto no incide en la conservación de la hidromorfología, la conservación de las zonas húmedas, la preservación del litoral y la preservación de hábitats y especies de interés patrimonial.

El proyecto es compatible con las orientaciones del SAGE Costas Vascas.

9. Medios de vigilancia e intervención

Los medios de vigilancia e intervención se conservan idénticos a los del informe realizado en 2014 por ARTELIA y que fue presentado en el Servicio de Gestión de la Policía del Agua el 04/02/2014 (informe registrado con la referencia 64-2014-00026) en el párrafo 7. Medio de vigilancia e intervención. Se recuerdan a continuación.

9.1. En la fase de las obras

9.1.1. Vigilancia de la obra

9.1.1.1. Vigilancia general de la obra

- La empresa encargada de los trabajos organiza su obra para ejercer un impacto mínimo sobre el medio ambiente durante toda su intervención. Así, se procura los medios de evitar cualquier contaminación del suelo y de los medios acuáticos.
- La empresa organiza la separación selectiva de los residuos de obra.
- Cabe recordar a la empresa que el Código del Medio Ambiente francés prohíbe cualquier tipo de enterramiento o quema de residuos en la obra y su depósito en vertederos incontrolados.

9.1.1.2. Vigilancia en caso de crecida

☞ Barreras: problemática y vigilancia

Si es necesario, se llevará a cabo la vigilancia y explotación correctiva periódica de las barreras.

☞ Episodio de crecida o de marea alta: seguimiento en tiempo real

El siguiente cuadro presenta la vigilancia del Bidasoa durante la fase de obra y las medidas a implementar en caso de riesgo de crecida de aguas.

Alerta de lluvia o inundación	*Medidas a adoptar*
Alerta Roja precipitación Y/O Alerta Amarilla inundaciones	Evacuación del personal de las pasarelas
Alerta de marea o gran oleaje	***Medidas a adoptar***
Cota marina > 3.4	Trabajo en pasarelas en período de bajante únicamente

En todos los casos, es necesario proceder a la evacuación del personal de las pasarelas si la altura entre el puente y el nivel del agua es igual o inferior a 0.5 m.

9.1.2. Plan de alerta en caso de contaminación

- La empresa de colocación deberá establecer un plan de alerta e intervención en caso de contaminación accidental que comprenda:
- modalidades de recuperación y evacuación de las sustancias contaminantes, así como el material necesario,
- el plano de accesos que permita intervenir rápidamente,
- la lista de personas y organismos a quienes se deberá prevenir con prioridad (Policía del Agua, Agencia Regional para la Salud (ARS), Oficina Nacional del agua y medios acuáticos (ONEMA), Entidad contratante, etc.).

En caso de incidente durante las obras:

- la Entidad contratante deberá interrumpir inmediatamente los trabajos y resolverlo.
- la Entidad contratante informará al servicio encargado de la Policía del Agua, sin demora, acerca del incidente y las medidas que se tomen para enfrentarlo.

9.1.3. Prevención de los usuarios

- información relativa a las obras,
- señalización a instalar (carteles, barreras),
- zona de instalación de la obra,
- dispositivos de seguridad de la zona de las obras.

9.1.4. Gestión en caso de crecida

La Entidad contratante deberá garantizar una capacidad de intervención rápida de día o de noche, a fin de asegurar la retirada de las instalaciones de la obra en caso de crecida consecutiva a una tormenta o un fenómeno lluvioso de gran magnitud.

9.2. En la fase de explotación

Las instrucciones de vigilancia a implementar cumplen lo dispuesto por la reglamentación definida en la Instrucción Técnica para la Vigilancia y Mantenimiento de obras de fábrica (ITSEOA, por su sigla en francés).

La reglamentación impone fundamentalmente las siguientes disposiciones de vigilancia:

- Vigilancia regular:
  - retirar las barreras periódicamente y, en particular, después de cada crecida y/o gran marea,
  - examen visual de la obra y de su medio ambiente durante las visitas de evaluación (visitas IQOA [*Imagen de la calidad de las obras de ingeniería*]).
    - La inspección detallada periódica (IDP)
    - La inspección detallada inicial
    - La inspección detallada excepcional

oOo

ANNEXE 1
Detalle de las obras

INDEX DES PLANS:

1.- EMPLACEMENT ET INDEX DES PLANS
2.- SITUATION ACTUELLE
2.1.- VUE EN PLAN ET EN ELEVATION
2.2.- SECTIONS
3.- LISTE DES INTERVENTIONS
3.1.- VUE EN PLAN ET EN ELEVATION
3.2.- SECTIONS
4.- EMPLACEMENT DES INTERVENTIONS
4.1.- VUE EN PLAN ET EN ELEVATION
4.2.- SECTIONS
5.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION
5.1.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (I) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 2
5.2.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (II) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 2
5.3.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (III) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 2
5.4.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (IV) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 3
5.5.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (V) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 3
5.6.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VI) REPARATION DE L'APPUILLEMENT DE LA PILE 3
5.7.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VII) REPARATION DE LA VOUTE 3 ET ETANCHEITE
5.8.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VIII) MONTAGE DE LA STRUCTURE D'ECHAFAUDAGE
5.9.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (IX) REPARATION DE LA VOUTE 3
5.10.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (X) REPARATION DE LA VOUTE 3
5.11.- PROCESSUS DE CONSTRUCTION (XI) REPARATION DE LA VOUTE 3
6.- REPARATION DES PAREMENTS EN MACONNERIE
6.1.- DETAILS DE L'ECHANGE DES AVANT-BECS ET DE L'INJECTION DES FISSURES
6.2.- RECONSTRUCTION DES VOUTES
7.- OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC MARITIME TERRESTRE

EMPLACEMENT DE LA STRUCTURE À LA FRONTIÈRE ENTRE L'ESPAGNE ET LA FRANCE

VUE AÉRIENNE DE LA STRUCTURE ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA

EMPLACEMENT DE LA STRUCTURE AU NORD DE LA PÉNINSULE IBÉRIQUE

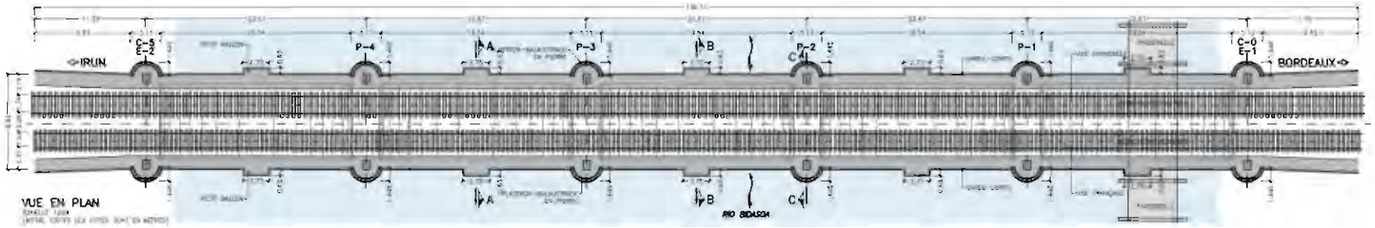
EMPLACEMENT DE LA STRUCTURE ENTRE LES VILLES D'HENDAYE ET D'IRUN

ÉCHELLE: SANS ÉCHELLE	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: EMPLACEMENT ET INDEX DES PLANS	N° DU PLAN: 1
Numérique / Graphique			Feuille 1 de 1

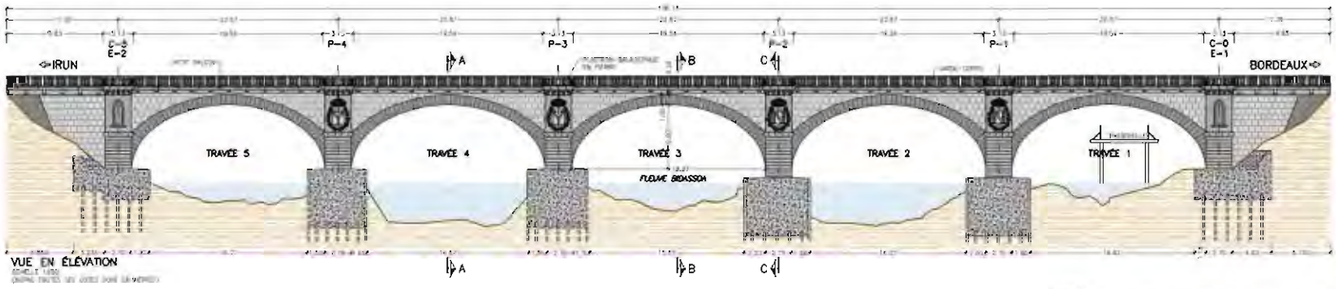
TITRE: LIGNE MADRID-HENDAYE
PROJET DE REPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE

AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

adif



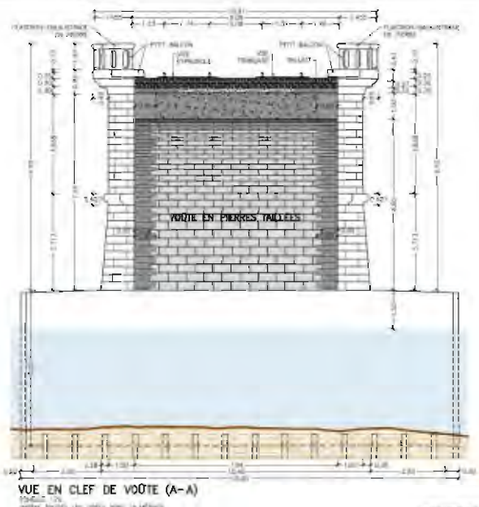
VUE EN PLAN



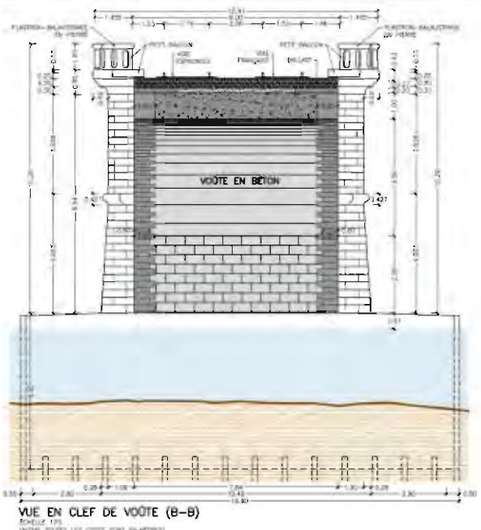
VUE EN ÉLÉVATION

NOTE:
- LA BATHYMETRIE A ÉTÉ RÉSPECTIVE PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DE L'EAU DE L'INSPECTION DE 2018.

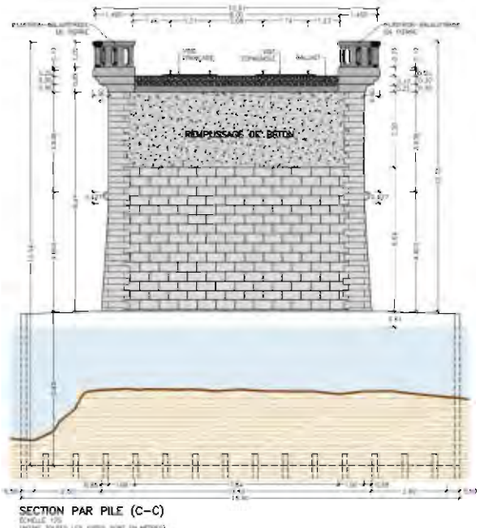
adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ECHELLE INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: SITUATION ACTUELLE VUE EN PLAN ET EN ÉLÉVATION	N° DU PLAN: 2.1 Feuille 1 de 1



VUE EN CLEF DE VOÛTE (A–A)

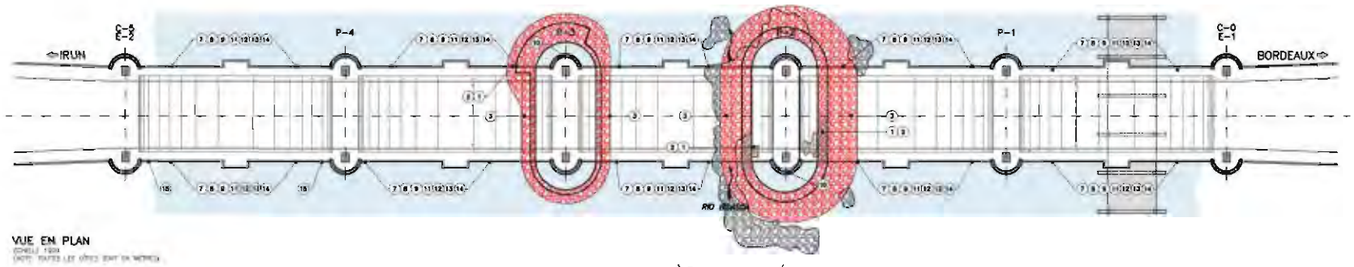


VUE EN CLEF DE VOÛTE (B–B)

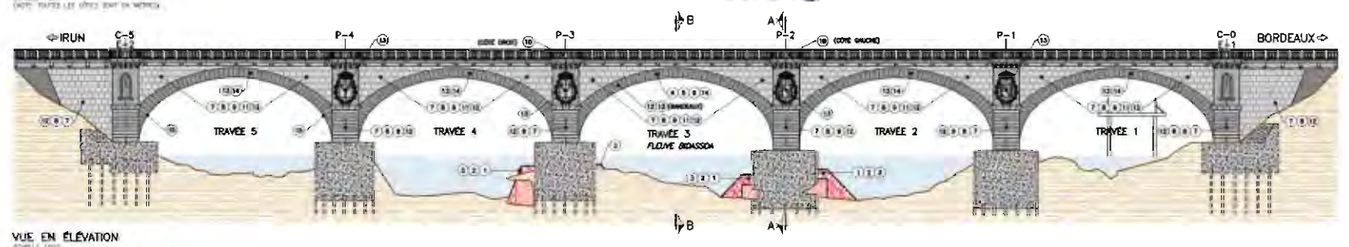


SECTION PAR PILE (C–C)

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ECHELLE INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: SITUATION ACTUELLE SECTIONS	N° DU PLAN: 2.2 Feuille 1 de 1



VUE EN PLAN



VUE EN ÉLÉVATION

INTERVENTION 1
EMPLACEMENT DE SACS DE TERRE DANS LE CAISSE DE LA PILE 2 ET DE LA PILE 3

INTERVENTION 2
BÉTONNAGE DE L'ENCEINTE DÉLIMITÉE PAR LES SACS

INTERVENTION 3
DISPOSITION DU MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU PÉRIMÈTRE DES PILES 2 ET 3

INTERVENTION 4
PIOCHAGE DU BÉTON DE LA VOÛTE 3 SELON UNE PROFONDEUR DE 12 cm

INTERVENTION 5
ASSAINISSEMENT DE L'ARMATURE CORRODÉE DE LA VOÛTE 3

INTERVENTION 6
APPLICATION DE BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3 ET FINITION EN FAUSSES PIERRES TAILLÉES

INTERVENTION 7
ÉLIMINATION DE LA VÉGÉTATION ENRACINÉE, DES ALGUES, DES MOUSSES ET DES LICHENS

INTERVENTION 8
NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS

INTERVENTION 9
ENCHAÎNAGE DES AVANT-BECS ET INJECTION DES FISSURES

INTERVENTION 10
RÉPARATION DE BALUSTRADES

INTERVENTION 11
ÉLIMINATION DU JOINTOIEMENT ET EXÉCUTION DE TROUS DANS LES ZONES RÉPARÉES AVEC DU CIMENT PORTLAND

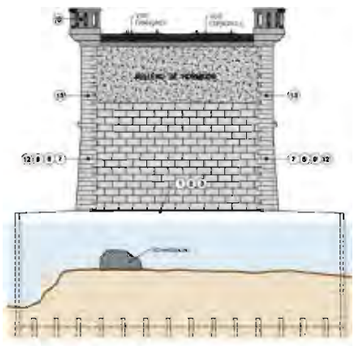
INTERVENTION 12
REMPLACEMENT, RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET REJOINTOIEMENT

INTERVENTION 13
EXTRACTION DES SELS ET CONSOLIDATION

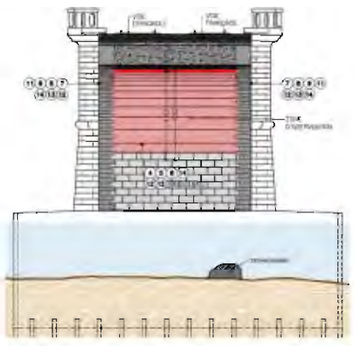
INTERVENTION 14
EMPLACEMENT DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES DANS LES VOÛTES

INTERVENTION 15
REJOINTOIEMENT ET INJECTION DE LA SÉPARATION DU BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 3

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: LISTE DES INTERVENTIONS (I) VUE EN PLAN ET EN ÉLÉVATION	N° DU PLAN: 3.1 Feuille 1 de 1



SECTION PAR PILE (A–A)



SECTION PAR CLEF (B–B)

INTERVENTION 1
EMPLACEMENT DE SACS DE TERRE DANS LE CAISSE DE LA PILE 2 ET DE LA PILE 3

INTERVENTION 2
BÉTONNAGE DE L'ENCEINTE DÉLIMITÉE PAR LES SACS

INTERVENTION 3
DISPOSITION DU MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU PÉRIMÈTRE DES PILES 2 ET 3

INTERVENTION 4
PIOCHAGE DU BÉTON DE LA VOÛTE 3 SELON UNE PROFONDEUR DE 12 cm

INTERVENTION 5
ASSAINISSEMENT DE L'ARMATURE CORRODÉE DE LA VOÛTE 3

INTERVENTION 6
APPLICATION DE BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3 ET FINITION EN FAUSSES PIERRES TAILLÉES

INTERVENTION 7
ÉLIMINATION DE LA VÉGÉTATION ENRACINÉE, DES ALGUES, DES MOUSSES ET DES LICHENS

INTERVENTION 8
NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS

INTERVENTION 9
ENCHAÎNAGE DES AVANT-BECS ET INJECTION DES FISSURES

INTERVENTION 10
RÉPARATION DE BALUSTRADES

INTERVENTION 11
ÉLIMINATION DU JOINTOIEMENT ET EXÉCUTION DE TROUS DANS LES ZONES RÉPARÉES AVEC DU CIMENT PORTLAND

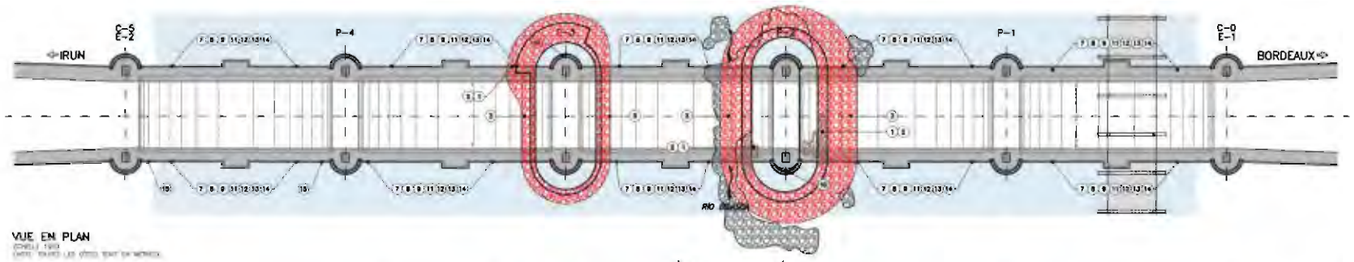
INTERVENTION 12
REMPLACEMENT, RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET REJOINTOIEMENT

INTERVENTION 13
EXTRACTION DES SELS ET CONSOLIDATION

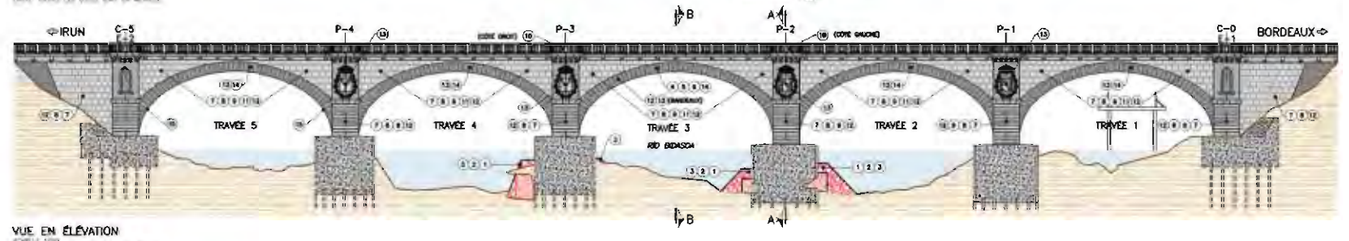
INTERVENTION 14
EMPLACEMENT DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES DANS LES VOÛTES

INTERVENTION 15
REJOINTOIEMENT ET INJECTION DE LA SÉPARATION DU BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 3

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: LISTE DES INTERVENTIONS (II) SECTIONS	N° DU PLAN: 3.2 Feuille 1 de 1



VUE EN PLAN



VUE EN ÉLÉVATION

INTERVENTION 1
EMPLACEMENT DE SACS DE TERRE DANS LE CAISSON DE LA PILE 2 ET DE LA PILE 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 2
BÉTONNAGE DE L'ENCEINTE DÉLIMITÉE PAR LES SACS

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 3
DISPOSITION DU MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU PÉRIMÈTRE DES PILES 2 ET 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 4
PIOCHAGE DU BÉTON DE LA VOÛTE 3 SELON UNE PROFONDEUR DE 12 cm

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 5
ASSAINISSEMENT DE L'ARMATURE CORRODÉE DE LA VOÛTE 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 6
APPLICATION DE BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3 ET FINITION EN FAUSSSES PIERRES TAILLÉES

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 7
ÉLIMINATION DE LA VÉGÉTATION ENRACINÉE, DES ALGUES, DES MOUSSES ET DES LICHENS

ÉLIMINATION DES PLANTES SUPÉRIEURES
PROCÉDURE
- SÉCATEURS DE LA TRAZINE APPLIQUÉE SUR LES FEUILLES.
- RETRAIT PAR DES MOYENS MÉCANIQUES UNE FOIS MORTES.
- VOIR CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TYMPANS, CULÉES, AVANT-BECS, PILES, ARMES.

ÉLIMINATION D'ALGUES, DE MOUSSES ET DE LICHENS :
PROCÉDURE
- TRAITEMENT À L'AIDE DE CHLORURE D'ALKYL-BENZYL-DIMÉTHYL-AMMONIUM (CHLORURE DE BENZALKONIUM) OU UNE DISSOLUTION AQUEUSE DE FORMOL
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TYMPANS, CULÉES, AVANT-BECS, PILES, BLASSONS.

INTERVENTION 8
NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS

NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS :
PROCÉDURE
- EAU ATOMISÉE, SELON LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TÊTES, TYMPANS, CULÉES, PILES ET AVANT-BECS.

NETTOYAGE DE DÉTAIL :
PROCÉDURE :
- MICROSPHÈRES EN VERRE OU EAU À PRESSION AVEC LANCETTE, SELON LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- MICROSPHÈRES EN VERRE : INTRADOS DE VOÛTES, TÊTES, TYMPANS, CULÉES, PILES ET AVANT-BECS.
- EAU À PRESSION AVEC LANCETTE : BLASSONS

INTERVENTION 9
ENCHAINAGE DES AVANT-BECS ET INJECTION DES FISSURES

PROCÉDURE
- SELON LES PLANS 6.1 ET LE CAHIER DES CHARGES. .

EMPLACEMENT
INJECTION :
- INTRADOS DES VOÛTES 1, 2, 4 ET 5 ; TÊTES, TYMPANS ET AVANT-BECS.
ENCHAINAGE
- AVANT-BECS DES PILES 1, 2 ET 4.

INTERVENTION 10
RÉPARATION DE BALUSTRADES

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES. SELON LA PROCÉDURE DE L'INTERVENTION 12
EMPLACEMENT
- BALUSTRADE GAUCHE DE LA PILE 2, APPOSTE SOUS LA BALUSTRADE DE LA PILE 3.

INTERVENTION 11
ÉLIMINATION DU JOINTOIEMENT ET EXÉCUTION DE TROUS DANS LES ZONES RÉPARÉES AVEC DU CIMENT PORTLAND

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- INTRADOS DES VOÛTES 1, 2, 4 ET 5.

INTERVENTION 12
REMPLACEMENT, RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET REJOINTOIEMENT

PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- VOÛTES 1, 2, 4 Y 5, BANDEAUX TYMPANS CULÉES AVANT-BECS PILES

INTERVENTION 13
EXTRACTION DES SELS ET CONSOLIDATION

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- BANDEAUX ET BLASSONS

INTERVENTION 14
EMPLACEMENT DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES DANS LES VOÛTES

PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

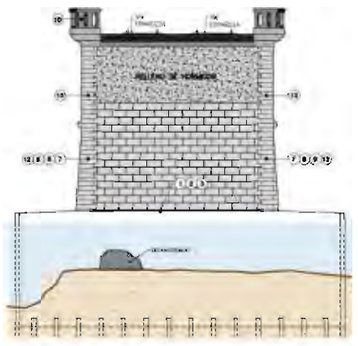
EMPLACEMENT
- ÉPAULES DE TOUTES LES VOÛTES.

INTERVENTION 15
REJOINTOIEMENT ET INJECTION DE LA SÉPARATION DU BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 5

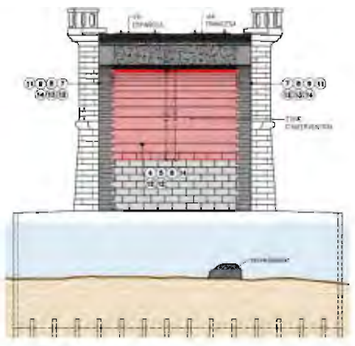
PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.1, 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 5.

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: EMPLACEMENT DES INTERVENTIONS (I) VUE EN PLAN ET EN ÉLÉVATION	N° DU PLAN: 4.1 Feuille 1 de 1



SECTION PAR PILE (A–A)



SECTION PAR CLEF (B–B)

INTERVENTION 1
EMPLACEMENT DE SACS DE TERRE DANS LE CAISSON DE LA PILE 2 ET DE LA PILE 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 2
BÉTONNAGE DE L'ENCEINTE DÉLIMITÉE PAR LES SACS

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 3
DISPOSITION DU MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU PÉRIMÈTRE DES PILES 2 ET 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 ET LE CAHIER DES CHARGES
EMPLACEMENT
- CAISSON DE LA PILE 2 Y PILE 3.

INTERVENTION 4
PIOCHAGE DU BÉTON DE LA VOÛTE 3 SELON UNE PROFONDEUR DE 12 cm

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 5
ASSAINISSEMENT DE L'ARMATURE CORRODÉE DE LA VOÛTE 3

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 6
APPLICATION DE BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3 ET FINITION EN FAUSSSES PIERRES TAILLÉES

PROCEDURE
- SELON LES PLANS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 ET LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- VOÛTE 3.

INTERVENTION 7
ÉLIMINATION DE LA VÉGÉTATION ENRACINÉE, DES ALGUES, DES MOUSSES ET DES LICHENS

ÉLIMINATION DES PLANTES SUPÉRIEURES
PROCÉDURE
- SÉCATEURS DE LA TRAZINE APPLIQUÉE SUR LES FEUILLES.
- RETRAIT PAR DES MOYENS MÉCANIQUES UNE FOIS MORTES.
- VOIR CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TYMPANS, CULÉES, AVANT-BECS, PILES, ARMES.

ÉLIMINATION D'ALGUES, DE MOUSSES ET DE LICHENS :
PROCÉDURE
- TRAITEMENT À L'AIDE DE CHLORURE D'ALKYL-BENZYL-DIMÉTHYL-AMMONIUM (CHLORURE DE BENZALKONIUM) OU UNE DISSOLUTION AQUEUSE DE FORMOL
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TYMPANS, CULÉES, AVANT-BECS, PILES, BLASSONS.

INTERVENTION 8
NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS

NETTOYAGE GÉNÉRAL ET DÉTAILLÉ DES PAREMENTS ET ÉLIMINATION DES BARRES ET DES ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES OXYDÉS :
PROCÉDURE
- EAU ATOMISÉE, SELON LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- INTRADOS DE VOÛTES, TÊTES, TYMPANS, CULÉES, PILES ET AVANT-BECS.

NETTOYAGE DE DÉTAIL :
PROCÉDURE :
- MICROSPHÈRES EN VERRE OU EAU À PRESSION AVEC LANCETTE, SELON LE CAHIER DES CHARGES.
EMPLACEMENT
- MICROSPHÈRES EN VERRE : INTRADOS DE VOÛTES, TÊTES, TYMPANS, CULÉES, PILES ET AVANT-BECS.
- EAU À PRESSION AVEC LANCETTE : BLASSONS

INTERVENTION 9
ENCHAINAGE DES AVANT-BECS ET INJECTION DES FISSURES

PROCÉDURE
- SELON LES PLANS 6.1 ET LE CAHIER DES CHARGES. .

EMPLACEMENT
INJECTION :
- INTRADOS DES VOÛTES 1, 2, 4 ET 5 ; TÊTES, TYMPANS ET AVANT-BECS.
ENCHAINAGE
- AVANT-BECS DES PILES 1, 2 ET 4.

INTERVENTION 10
RÉPARATION DE BALUSTRADES

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES. SELON LA PROCÉDURE DE L'INTERVENTION 12
EMPLACEMENT
- BALUSTRADE GAUCHE DE LA PILE 2, APPOSTE SOUS LA BALUSTRADE DE LA PILE 3.

INTERVENTION 11
ÉLIMINATION DU JOINTOIEMENT ET EXÉCUTION DE TROUS DANS LES ZONES RÉPARÉES AVEC DU CIMENT PORTLAND

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- INTRADOS DES VOÛTES 1, 2, 4 ET 5.

INTERVENTION 12
REMPLACEMENT, RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET REJOINTOIEMENT

PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- VOÛTES 1, 2, 4 Y 5, BANDEAUX TYMPANS CULÉES AVANT-BECS PILES

INTERVENTION 13
EXTRACTION DES SELS ET CONSOLIDATION

PROCÉDURE
- SELON LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- BANDEAUX ET BLASSONS

INTERVENTION 14
EMPLACEMENT DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES DANS LES VOÛTES

PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

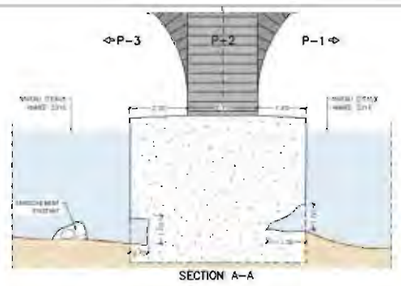
EMPLACEMENT
- ÉPAULES DE TOUTES LES VOÛTES.

INTERVENTION 15
REJOINTOIEMENT ET INJECTION DE LA SÉPARATION DU BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 5

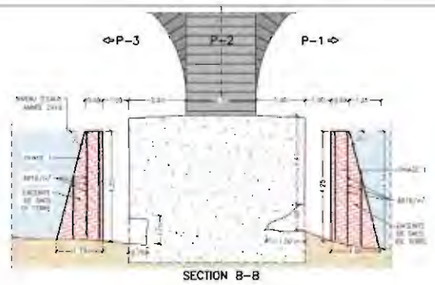
PROCÉDURE
- SELON LE PLAN 6.1, 6.2 ET LE CAHIER DES CHARGES.

EMPLACEMENT
- BANDEAU GAUCHE DE LA VOÛTE 5.

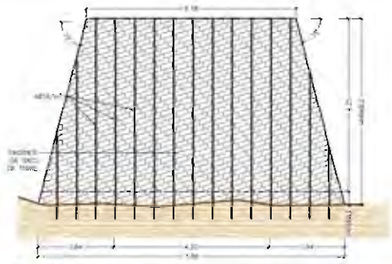
adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: EMPLACEMENT DES INTERVENTIONS (II) SECTIONS	N° DU PLAN: 4.2 Feuille 1 de 1



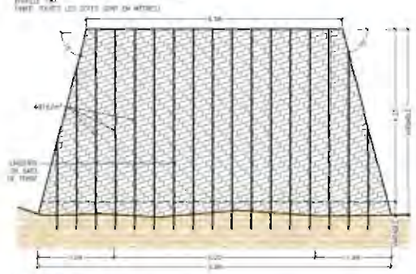
SECTION A-A



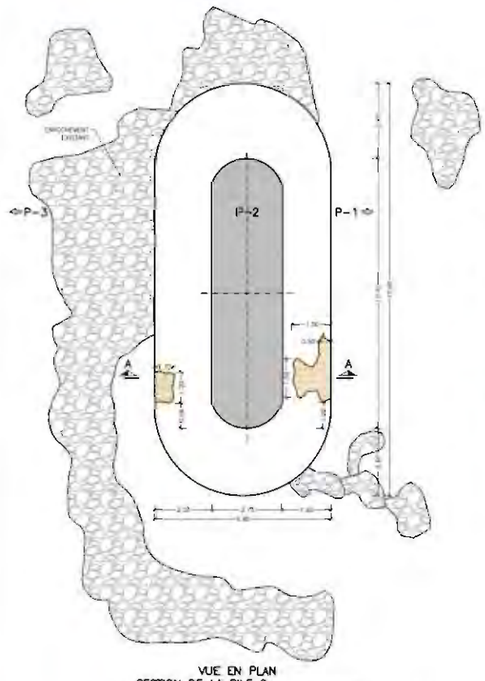
SECTION B-B



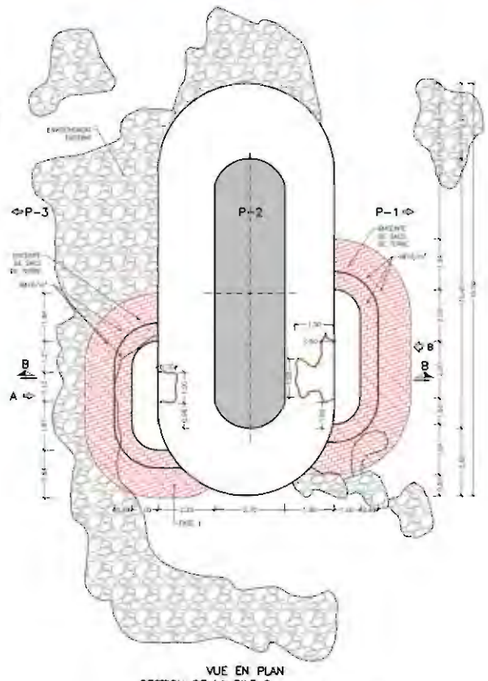
VUE PAR A
ENCEINTE DE SACS DE TERRE



VUE PAR B
ENCEINTE DE SACS DE TERRE



VUE EN PLAN
SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (SITUATION ACTUELLE)



VUE EN PLAN
SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 1)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2018.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0,50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CAISSON DE LA PILE 2.

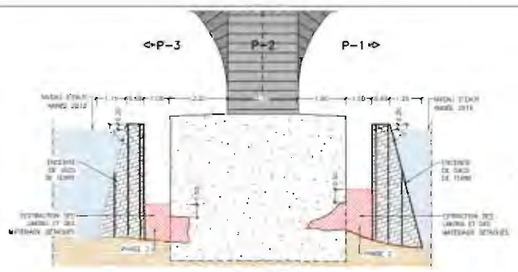
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.3.a ET 37.3.2.a DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/A-V 42,5 N/MR UNE RESISTANCE NORMALE AUX SULFATES. DANS LE CAS OU DE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANFREIN, LA MATRICE D'ISSURE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

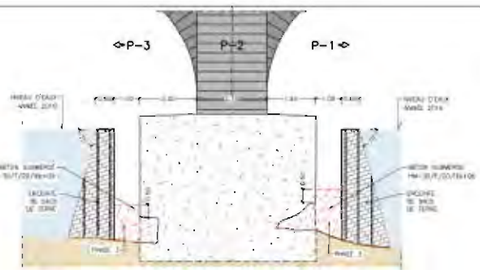
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/F/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-30/B/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

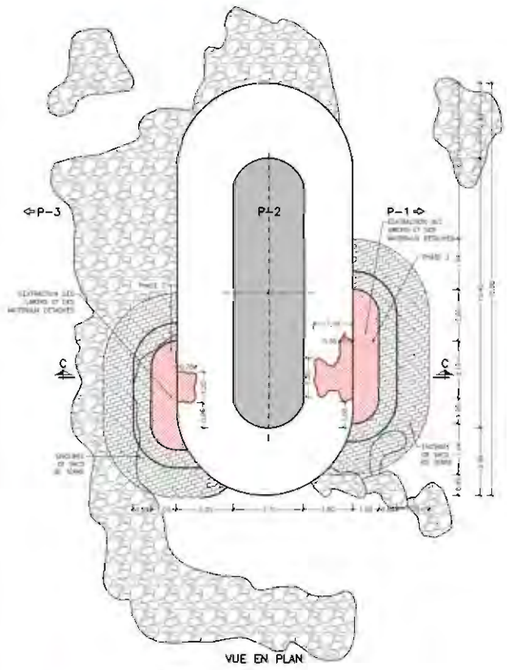
	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
adif	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (I) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 2	5.1 Feuille 1 de 1



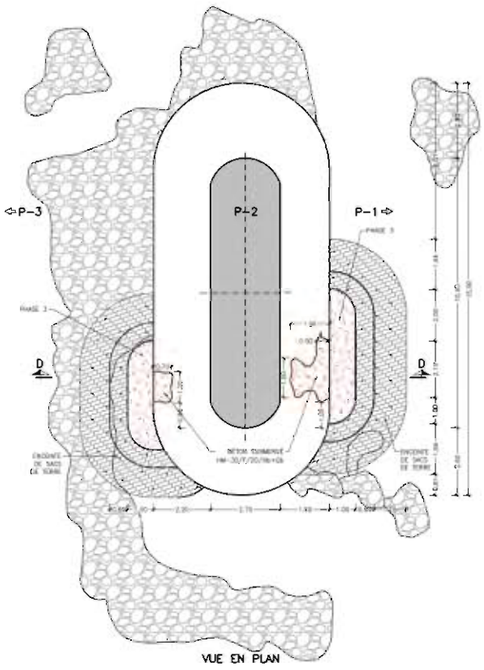
SECTION C-C



SECTION D-D



VUE EN PLAN
SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 2)



VUE EN PLAN
SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 3)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2018.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0,50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CAISSON DE LA PILE 2.

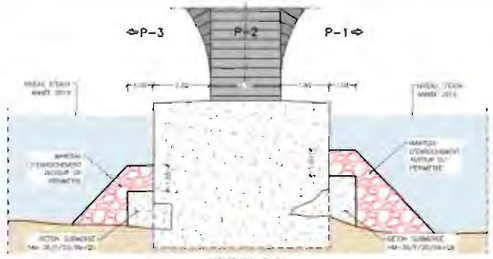
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.3.a ET 37.3.2.a DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/A-V 42,5 N/MR UNE RESISTANCE NORMALE AUX SULFATES. DANS LE CAS OU DE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANFREIN, LA MATRICE D'ISSURE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

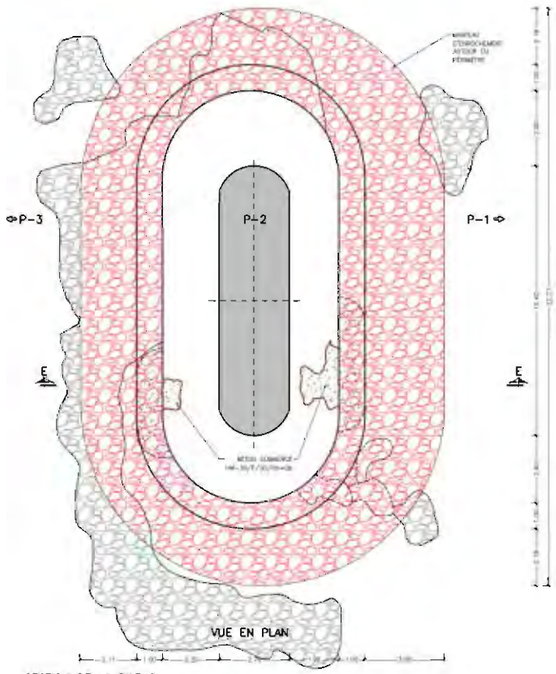
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/F/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-30/B/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
adif	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (II) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 2	5.2 Feuille 1 de 1



SECTION E-E



VUE EN PLAN

SECTION DE LA PILE 2
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 4)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2016.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0.50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CASQUE DE LA PILE 2.

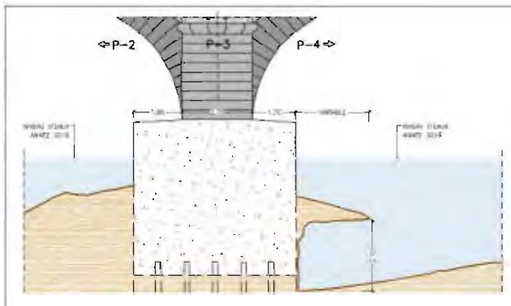
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/C 42,5 R/MR UNE BOSS-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANFREIN, LA MATRICE D'ÉQUIPE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

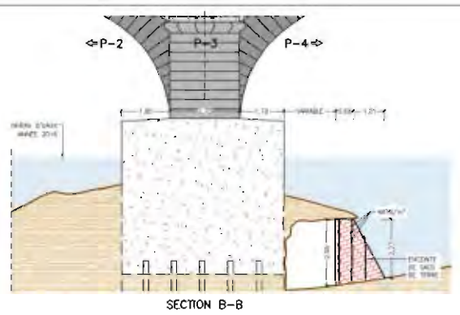
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50
BÉTON DE VOÛTE	HA-35/B/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50

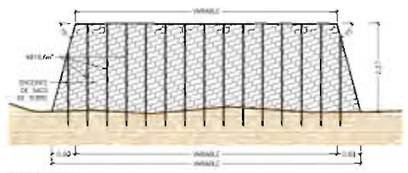
adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (III) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 2	N° DU PLAN: 5.3 Feuille 1 de 1



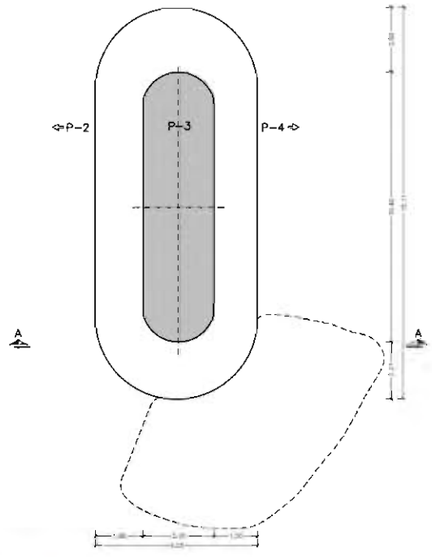
SECTION A-A



SECTION B-B

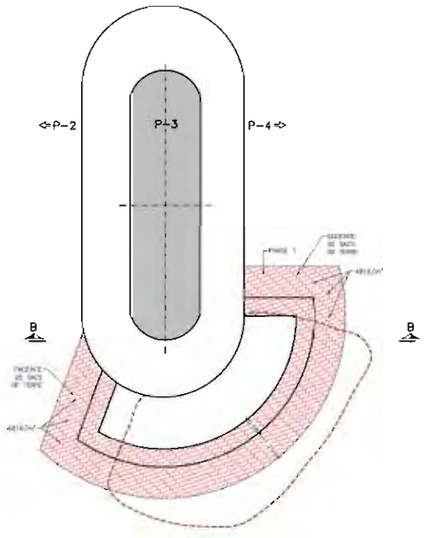


VUE PAR B
ENCEINTE DE SACS DE TERRE



VUE EN PLAN

SECCIÓN DE PILA 3
BETONNAGE DES FONDATIONS (SITUATION ACTUELLE)



VUE EN PLAN

SECCIÓN DE PILA 3
BETONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 1)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2016.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0.50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MANTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CASQUE DE LA PILE 3.

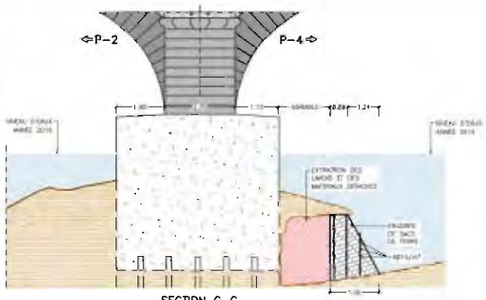
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/C 42,5 R/MR UNE BOSS-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANFREIN, LA MATRICE D'ÉQUIPE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

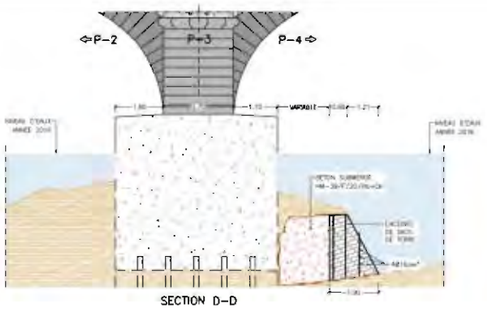
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50
BÉTON DE VOÛTE	HA-35/B/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50

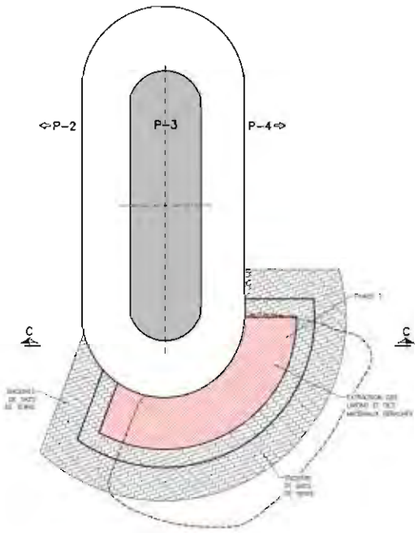
adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (IV) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 3	N° DU PLAN: 5.4 Feuille 1 de 1



SECTION C-C

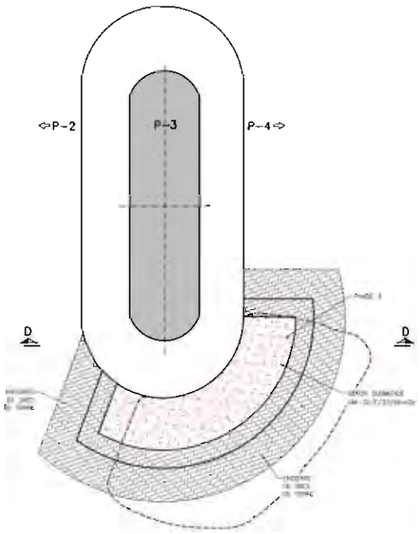


SECTION D-D



VUE EN PLAN

SECTION DE LA PILE 3
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 2)



VUE EN PLAN

SECTION DE LA PILE 3
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 3)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2016.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0.50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MARTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CASQUE DE LA PILE 3.

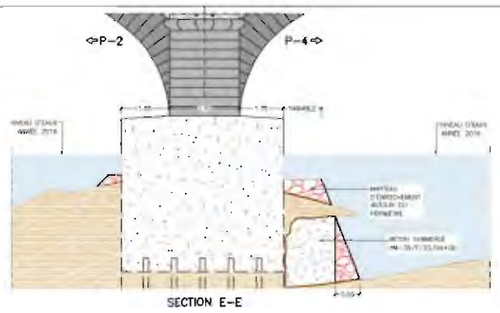
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/A-V/LL S/AR/ MR AVEC 65≤(K)≤ 75. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

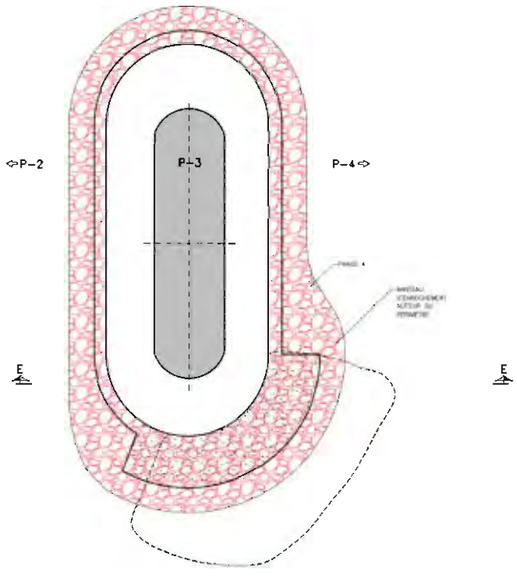
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/F/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50
BÉTON DE VOÛTE	HM-35/B/10/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (V) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 3	N° DU PLAN: 5.5 Feuille 1 de 1



SECTION E-E



VUE EN PLAN

SECTION DE LA PILE 3
BÉTONNAGE DES FONDATIONS (PHASE 4)

NOTE:

- LES COTES ONT ÉTÉ REPRÉSENTÉES PAR RAPPORT AU NIVEAU MOYEN DES EAUX LORS DU CONTRÔLE DE 2016.

PROCESSUS DE CONSTRUCTION

PHASE 1
- EMPLACEMENT DES SACS DE TERRE EN PLASTIQUE SUR LE FOND FERME, COUSUS AVEC DES BARRES Ø16 EN ACIER AP-500-S COUPÉES EN BEC DE FLÛTE, JUSQU'AU NIVEAU DE L'EAU.

PHASE 2
- EXTRACTION DES LIMONS ET DES MATÉRIAUX DÉTACHÉS À L'INTÉRIEUR DE LA CAVITÉ PRINCIPALE ET DE TOUT CE QUI EST À L'INTÉRIEUR DE L'ENCEINTE DES SACS.

PHASE 3
- BÉTONNAGE AU MOYEN D'UNE TROMPE DE L'ENCEINTE JUSQU'À UNE HAUTEUR DE 0.50m AU DESSUS DU NIVEAU SUPÉRIEUR DE L'AFFOUILLEMENT, AVEC UN CONTRÔLE DE L'EAU DÉPLACÉE.

PHASE 4
- RETRAIT DES SACS DE TERRE ET POSE D'UN MARTEAU D'ENROCHEMENT AUTOUR DU CASQUE DE LA PILE 3.

NOTES GÉNÉRALES:

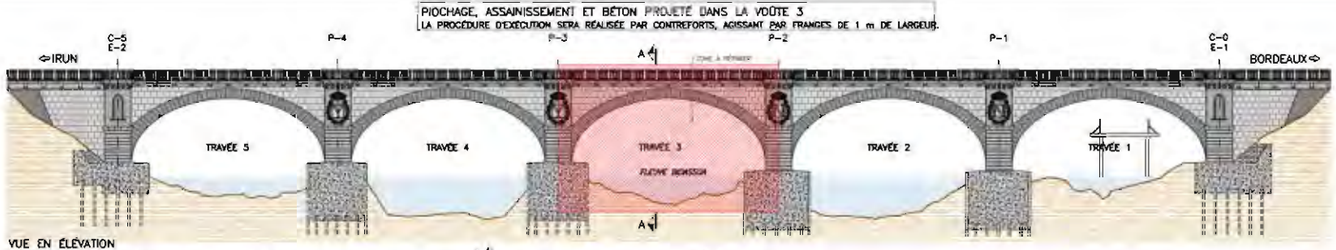
- DOSAGE DU BÉTON :
  INDÉPENDAMMENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/A-V/LL S/AR/ MR AVEC 65≤(K)≤ 75. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

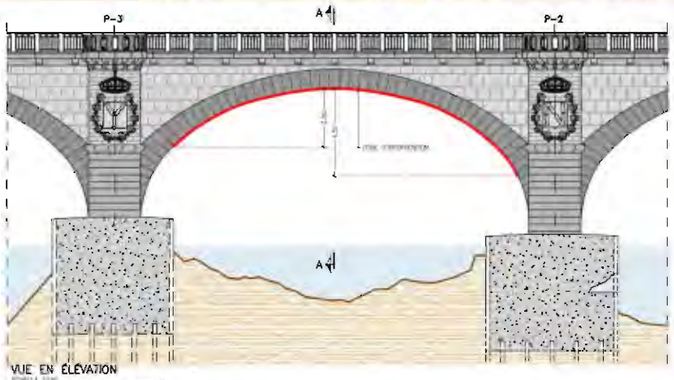
MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/F/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50
BÉTON DE VOÛTE	HM-35/B/10/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1.50

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VI) RÉPARATION DE L'AFFOUILLEMENT DE LA PILE 3	N° DU PLAN: 5.6 Feuille 1 de 1

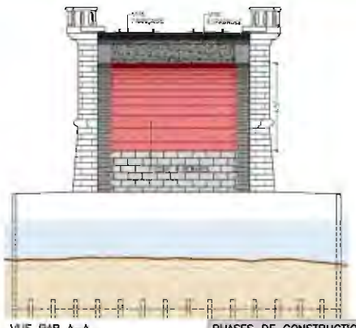
PIOCHAGE, ASSAINISSEMENT ET BÉTON PROJETÉ DANS LA VOÛTE 3
LA PROCÉDURE D'EXÉCUTION SERA RÉALISÉE PAR CONTREFORTS, AGISSANT PAR FRANGES DE 1 m DE LARGEUR.



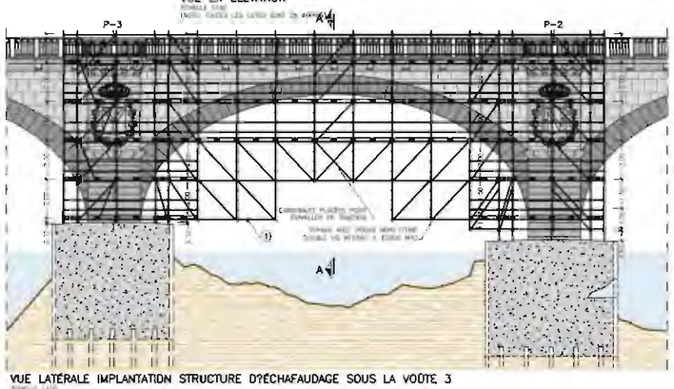
VUE EN ÉLÉVATION



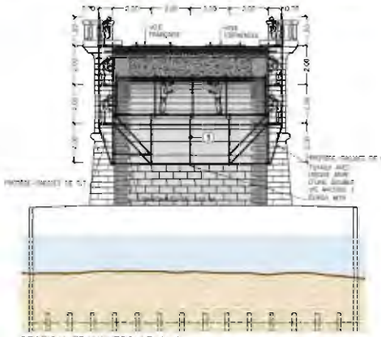
VUE EN ÉLÉVATION



VUE PAR A–A



VUE LATÉRALE IMPLANTATION STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE SOUS LA VOÛTE 3



SECTION TRANSVERSALE A–A
IMPLANTATION STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE SOUS LA VOÛTE 3

PHASES DE CONSTRUCTION

① INSTALLATION DE L'ÉCHAFAUDAGE POUR L'EXÉCUTION DE LA RÉPARATION. L'ACCÈS AUX PILES 2 ET 3 SERA EXCLUSIVEMENT PAR VOIE FLUVIALE. L'ACCÈS À PARTIR DE LA PLATE-FORME DU PONT NE SERA PAS PERMIS.

NOTE:
- LA CONNEXION DE L'ÉCHAFAUDAGE AVEC LES PILES 2 ET 3 ET AVEC L'INTRADOS DE LA VOÛTE 3 SERA RÉALISÉE À L'AIDE DE BOULONS EN ACIER GALVANISÉ M16 X 145 mm.
- LES BOULONS DE L'INTRADOS DE LA VOÛTE SERONT REMPLACÉS AU FUR ET À MESURE QUE LE PIOCHAGE DE LA VOÛTE SERA EFFECTUÉ, DE SORTE QU'À TOUT MOMENT ON DISPOSERA DE LA QUANTITÉ SATISFAISANTE DE BOULONS ANCRÉS AYANT UNE LONGUEUR D'ANCRAGE SUFFISANTE.
- À LA FIN DES TRAVAUX, LES TROUS DES BOULONS SERONT REMPLIS AVEC DU MASTIC DE MORTIER SUR LEQUEL ON APPLIQUERA LA FINITION CORRESPONDANTE, INDIQUÉE SUR LES PLANS, EN S'ASSURANT DE MAINTENIR UNE TEXTURE UNIFORME SUR TOUTE LA VOÛTE.
- LE MÊME ÉCHAFAUDAGE QUE CELUI DÉFINI POUR LA RÉPARATION DE LA VOÛTE 3 SERA DÉMONTÉ ET REMONTÉ ENSUITE POUR LE RESTE DES TRAVÉES, TRAVÉE À TRAVÉE, POUR L'EXÉCUTION DES RÉPARATIONS DE LA MAÇONNERIE.

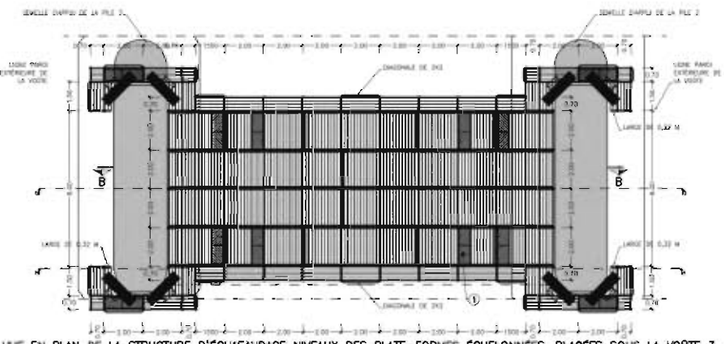
NOTE:
- TOUS LES PIEDS VERTICAUX DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE DEVRONT ÊTRE VISSÉS ENTRE EUX AU MOYEN D'UNE DOUBLE VIS–ÉCROU DE M10.
- LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE A ÉTÉ CONÇUE POUR SUPPORTER UNE CHARGE MAXIMALE DE 20 kN/m2.

NOTES GÉNÉRALES:
- DOSAGE DU BÉTON : RÉSISTANCEMINIMALE DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET. LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/C A/LS II/AM UNE RESSIS-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRÉDICTION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

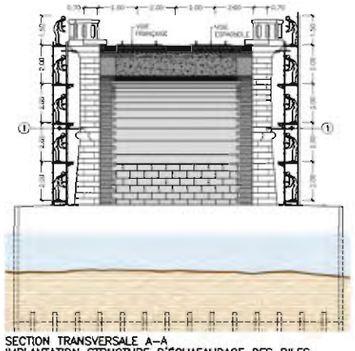
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATEUR
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-30/B/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VII) RÉPARATION DE LA VOÛTE 3 MONTAGE DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE	N° DU PLAN: 5.7 Feuille 1 de 1



VUE EN PLAN DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE NIVEAUX DES PLATE–FORMES ÉCHELONNÉES, PLACÉES SOUS LA VOÛTE 3



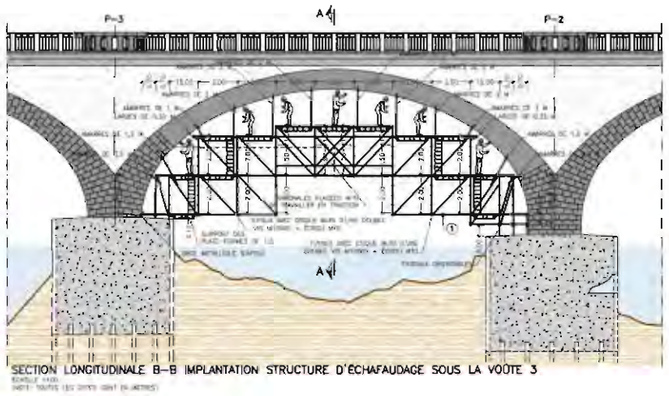
SECTION TRANSVERSALE A–A
IMPLANTATION STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE DES PILES

PHASES DE CONSTRUCTION

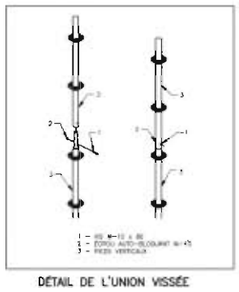
① INSTALLATION DE L'ÉCHAFAUDAGE POUR L'EXÉCUTION DE LA RÉPARATION. L'ACCÈS AUX PILES 2 ET 3 SERA EXCLUSIVEMENT PAR VOIE FLUVIALE. L'ACCÈS À PARTIR DE LA PLATE-FORME DU PONT NE SERA PAS PERMIS.

NOTE:
- LA CONNEXION DE L'ÉCHAFAUDAGE AVEC LES PILES 2 ET 3 ET AVEC L'INTRADOS DE LA VOÛTE 3 SERA RÉALISÉE À L'AIDE DE BOULONS EN ACIER GALVANISÉ M16 X 145 mm.
- LES BOULONS DE L'INTRADOS DE LA VOÛTE SERONT REMPLACÉS AU FUR ET À MESURE QUE LE PIOCHAGE DE LA VOÛTE SERA EFFECTUÉ, DE SORTE QU'À TOUT MOMENT ON DISPOSERA DE LA QUANTITÉ SATISFAISANTE DE BOULONS ANCRÉS AYANT UNE LONGUEUR D'ANCRAGE SUFFISANTE.
- À LA FIN DES TRAVAUX, LES TROUS DES BOULONS SERONT REMPLIS AVEC DU MASTIC DE MORTIER SUR LEQUEL ON APPLIQUERA LA FINITION CORRESPONDANTE, INDIQUÉE SUR LES PLANS, EN S'ASSURANT DE MAINTENIR UNE TEXTURE UNIFORME SUR TOUTE LA VOÛTE.
- LE MÊME ÉCHAFAUDAGE QUE CELUI DÉFINI POUR LA RÉPARATION DE LA VOÛTE 3 SERA DÉMONTÉ ET REMONTÉ ENSUITE POUR LE RESTE DES TRAVÉES, TRAVÉE À TRAVÉE, POUR L'EXÉCUTION DES RÉPARATIONS DE LA MAÇONNERIE.

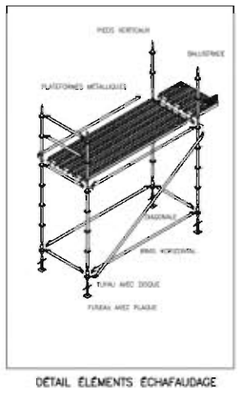
NOTE:
- TOUS LES PIEDS VERTICAUX DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE DEVRONT ÊTRE VISSÉS ENTRE EUX AU MOYEN D'UNE DOUBLE VIS–ÉCROU DE M10.
- LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE A ÉTÉ CONÇUE POUR SUPPORTER UNE CHARGE MAXIMALE DE 20 kN/m2.



SECTION LONGITUDINALE B–B IMPLANTATION STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE SOUS LA VOÛTE 3



DÉTAIL DE L'UNION VISSÉE



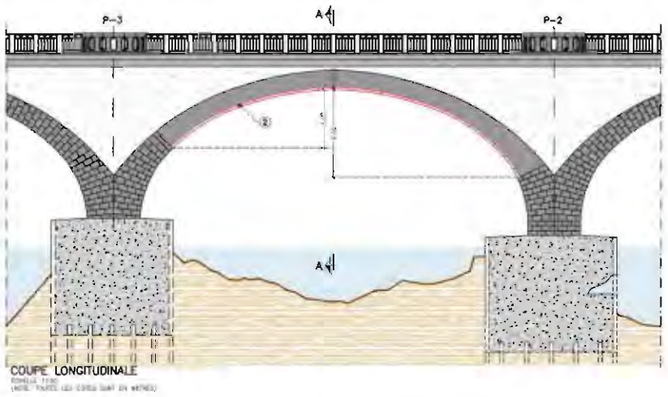
DÉTAIL ÉLÉMENTS ÉCHAFAUDAGE

NOTES GÉNÉRALES:
- DOSAGE DU BÉTON : RÉSISTANCEMINIMALE DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET. LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE II/C A/LS II/AM UNE RESSIS-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRÉDICTION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

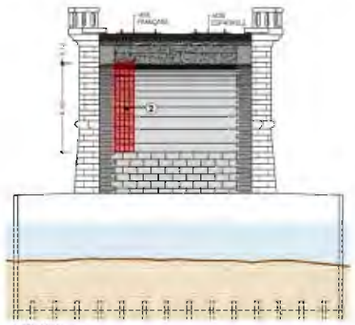
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATEUR
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-30/B/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: PROCESSUS DE CONSTRUCTION (VII) RÉPARATION DE LA VOÛTE 3 MONTAGE DE LA STRUCTURE D'ÉCHAFAUDAGE	N° DU PLAN: 5.8 Feuille 1 de 1



COUPE LONGITUDINALE



VUE PAR A-A

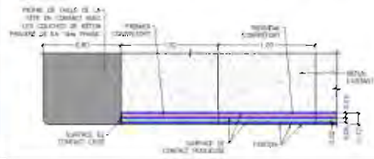
PHASES DE CONSTRUCTION

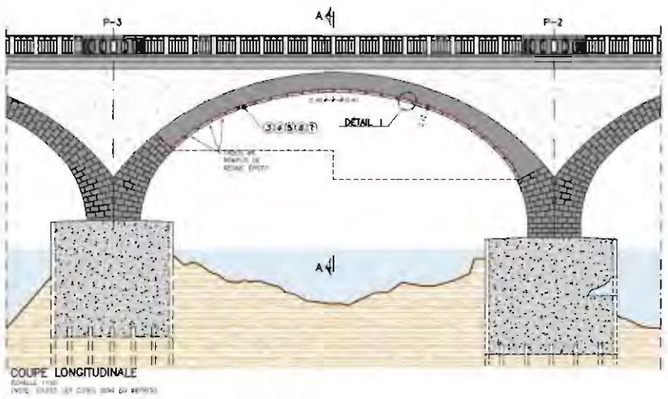
2 ÉVIDAGE D'UNE BANDE DE 1 M DE LARGEUR ET D'UNE PROFONDEUR DE 12 cm SUR TOUTE LA LONGUEUR DE LA ZONE CONCERNÉE. CET ÉVIDAGE SERA EFFECTUÉ PAR PIOCHAGE MÉCANIQUE JUSQU'À UN ANGLE SAILLANT DE 90°. VOIR SÉQUENCE DE CONTREFORTS SUR LE PLAN 5.10

NOTE:

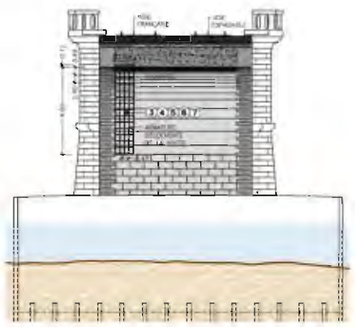
- LA RUGOSITÉ RÉSULTANTE SERA ÉQUIVALENTE À LA FRACTION GROSSE DU SABLE DU BÉTON DU SUBSTRAT. CE CRITÈRE NE SERA PAS APPLIQUÉ AUX TÊTES, NI AUX PIERRES DE TAILLE INTÉRIEURES.
- DANS LA TÊTE DE LA VOÛTE 3, ON DEVRA PLACER UN GÉOTEXTILE OU UNE TOILE AFIN D'ÉVITER DE TACHER LA MAÇONNERIE PAR LES TRAVAUX DE PROJECTION DU BÉTON.

DÉTAIL TYPE:





COUPE LONGITUDINALE



VUE PAR A-A

PHASES DE CONSTRUCTION

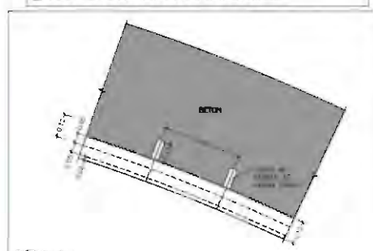
3 NETTOYAGE AVEC DE L'EAU À HAUTE PRESSION (AVEC 300 BAR).

4 BROSSAGE DES ARMATURES CORRODÉES AVEC UNE BROSSE MÉTALLIQUE POUR ÉLIMINATION DE LA COUCHE DE ROUILLE NON ADHÉRÉE.

5 EXÉCUTION DE TROUS Ø6 SÉPARÉS DE 0,4 m DANS CHAQUE DIRECTION ET PLACÉS EN QUINCONCE.

6 INJECTION DE RÉSINE ÉPOXY.

7 POSE DE TIGES EN ACIER INOXYDABLE FILETÉES DE Ø4 mm



DÉTAIL 1

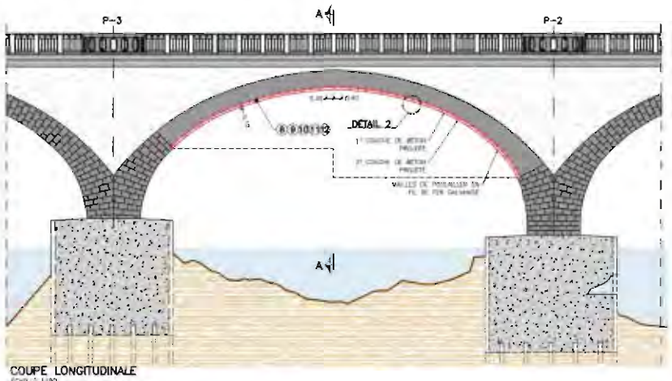
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  MAINTIENNENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE R/C 42,5 R/MR UNE ÉCOES-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

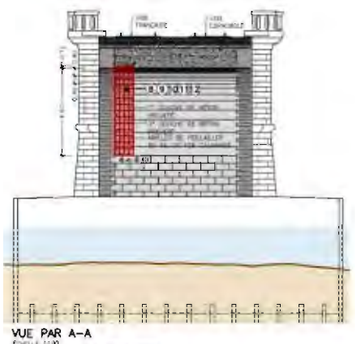
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. POND.
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-35/S/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

adif	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (IX) RÉPARATION DE LA VOÛTE 3	5.9 Feuille 1 de 1



COUPE LONGITUDINALE



VUE PAR A-A

PHASES DE CONSTRUCTION

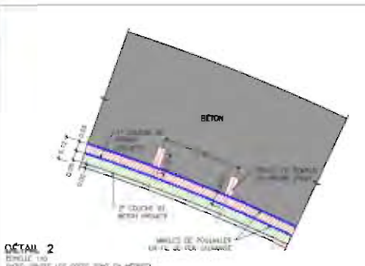
8 POSE DE TREILLIS MÉTALLIQUE DE POULAILLER EN FIL DE FER GALVANISÉ.

9 APPLICATION D'EAU VAPORISÉE AFIN DE GARANTIR UNE SATURATION MAXIMALE DU SUBSTRAT, SANS FUITE D'EAU.

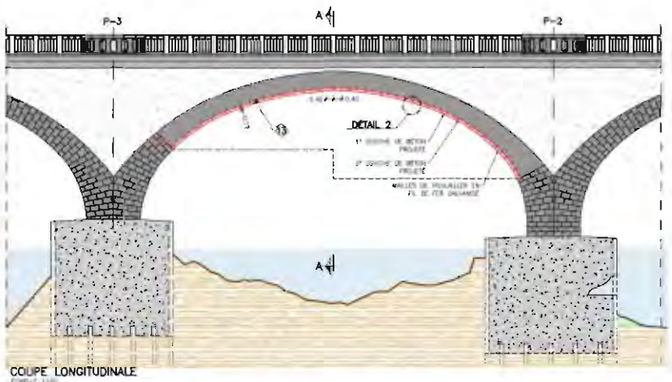
10 PROJECTION DE LA PREMIÈRE LEVÉE DE BÉTON HA-35/S/10/IIIa+Qb, DE 5 cm D'ÉPAISSEUR.

11 POSE DE LA SECONDE MAILLE EN ACIER GALVANISÉ.

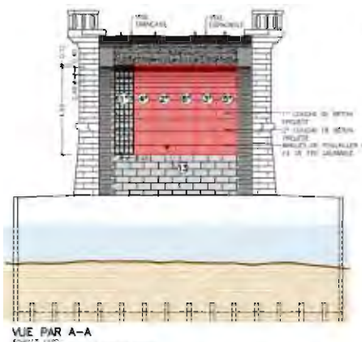
12 PROJECTION DE LA SECONDE LEVÉE DE BÉTON HA-35/S/10/IIIa+Qb, DE 5 cm D'ÉPAISSEUR.



DÉTAIL 2



COUPE LONGITUDINALE



VUE PAR A-A

PHASES DE CONSTRUCTION

13 UNE FOIS QUE LES OPÉRATIONS ANTÉRIEURES AURONT ÉTÉ RÉALISÉES SUR LA PREMIÈRE BANDE DE 1 m DE LARGEUR, ON EFFECTUERA LES MÊMES OPÉRATIONS SUR LES BANDES SUIVANTES. LES BANDES 2 ET 6 AURONT UNE LARGEUR DE 1,12 m CHACUNE.

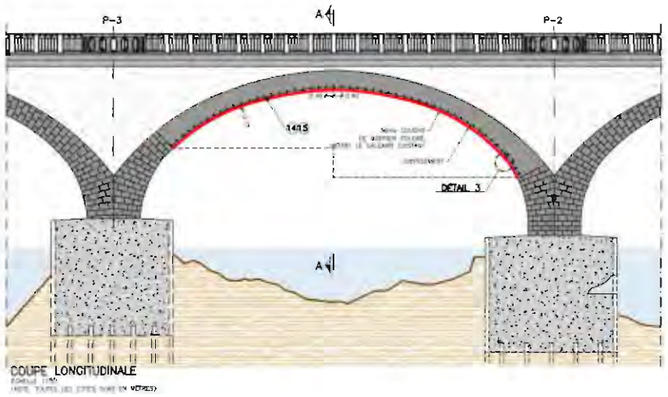
NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON :
  MAINTIENNENT DE LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.2.a ET 37.3.2.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE R/C 42,5 R/MR UNE ÉCOES-2. DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

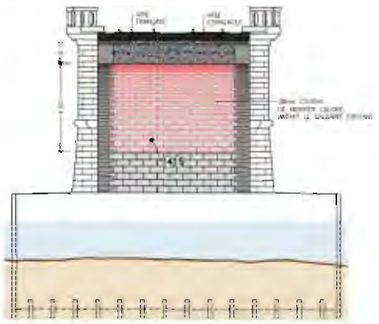
TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. POND.
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HA-35/S/10/IIIa+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

adif	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (X) RÉPARATION DE LA VOÛTE 3	5.10 Feuille 1 de 1



COUPE LONGITUDINALE

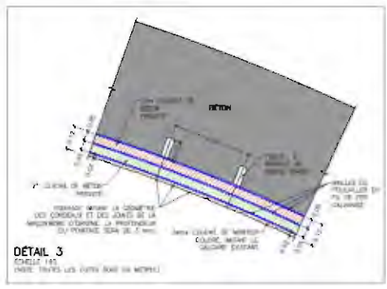


VUE PAR A–A

PHASES DE CONSTRUCTION

14 UNE FOIS QUE LES PHASES ANTÉRIEURES AURONT ÉTÉ RÉALISÉES SUR TOUTES LES TRAVÉES, ON PLACERA LA TROISIÈME MAILLE EN ACIER GALVANISÉ ET UNE DERNIÈRE COUCHE DE MORTIER PROJETÉ COLLOMIX MIXTAMI L'IMPERMÉ, LA TAILLE ET LE DÉCOUPAGE DE LA MAÇONNERIE EN COLOMIX EXISTANTE.

15 FINALEMENT, ON RÉALISERA UN POINTAGE FINAL SIMULANT LES PIÈCES EN MAÇONNERIE EXISTANTE AVEC LES MÊMES ÉPAISSEURS DE JOINTS ET DE CORDEAUX ET L'ON PEINDRA LE JOINTOIEMENT DE LA MÊME COULEUR QUE LE MORTIER DE LA MAÇONNERIE D'ORIGINE, AUCUNE REMBURE NE SERA EXÉCUTÉE.



DÉTAIL 3

NOTES GÉNÉRALES:

- DOSAGE DU BÉTON : POUR GARANTIR LA RÉSISTANCE CARACTÉRISTIQUE DU PROJET, LE BÉTON DEVRA REMPLIR LES EXIGENCES DE LIMITATION DU CONTENU D'EAU ET DE CIMENT INDIQUÉES DANS LES TABLEAUX 37.3.3.a ET 37.3.3.b DE L'INSTRUCTION EHE.
- LA VIE UTILE NOMINALE QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉE DANS LE PROJET EST DE 50 ANS. LE CIMENT QUI A ÉTÉ CONSIDÉRÉ EST DE TYPE R/C 42,5 R/MR UNE (ESDES-I). DANS LE CAS OÙ CE CIMENT NE POURRAIT ÊTRE EMPLOYÉ DANS LE BÉTON DU CHANTIER, LA MATRICE D'ESSAIS ADOPTERA LES MESURES PERMETTANT UNE PRESTATION ÉQUIVALENTE EN RELATION À LA DURABILITÉ DE LA STRUCTURE.

TABLEAU DES MATÉRIAUX ET NIVEAUX DE CONTRÔLE:

MATÉRIAUX	QUALITÉ	NIVEAU CONTRÔLE	COEF. PONDÉRATION
BÉTON DE REMPLISSAGE FONDATIONS	HM-30/P/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50
BÉTON DE VOÛTE	HM-35/P/20/IIIA+Qb	STATISTIQUE	γ_c=1,50

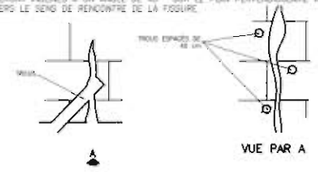
	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
adif	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	PROCESSUS DE CONSTRUCTION (XI) RÉPARATION DE LA VOÛTE3	5.11 Feuille 1 de 1

INJECTION DES FISSURES. PHASE DE RÉAPARATION

PROCÉDURE

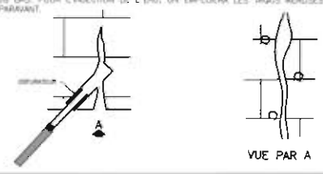
- SELON DÉTAIL

PHASE 1
- EXÉCUTION DE TROUS DE 14 mm. DE DIAMÈTRE DE PART ET D'AUTRE DE LA FISSURE, EN QUINCONCE, DISPOSÉS TOUS LES 40 cm ENVIRON. LES TROUS RÉALISÉS SERONT INCLINÉS À UN ANGLE DE 45 ° SUR LE PLAN PERPENDICULAIRE À LA FISSURE, VERS LE SENS DE RECOUVRE DE LA FISSURE.



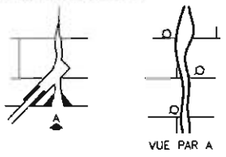
VUE PAR A

PHASE 2
- NETTOYAGE DE LA FISSURE ET DES TROUS RÉALISÉS AU MOYEN D'UN JET D'EAU DOUCE À PRESSION DE 80–100 BAR. DEPUIS LE POINT LE PLUS HAUT JUSQU'AU PLUS BAS. POUR L'INJECTION DE L'EAU, ON EMPLOIERA LES TROUS RÉALISÉS AUPARAVANT.



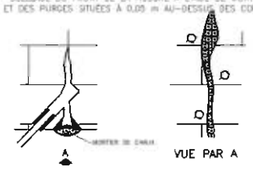
VUE PAR A

PHASE 3
- ÉVIDAGE DES BORDS DE LA FISSURE.



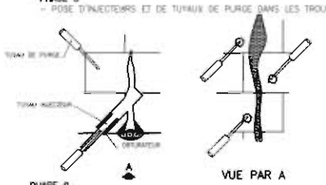
VUE PAR A

PHASE 4
- SCELLAGE DU FRONT DE LA FISSURE À L'AIDE DE MORTIER DE CHAUX ET DES PURGES SITUÉES À 0,05 m AU–DESSUS DES CORDEAUX.



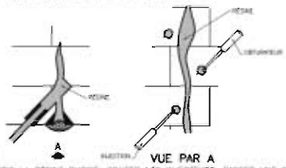
VUE PAR A

PHASE 5
- POSE D'INJECTEURS ET DE TUYAUX DE PURGE DANS LES TROUS.



VUE PAR A

PHASE 6
- INJECTION DU PLAN DE FRACTURE AVEC DE LA RÉSINE ÉPOXY APTE AUX ENVIRONNEMENTS HUMIDES. COMMENCER PAR LES TROUS INFÉRIEURS PUIS MONTER AU FUR ET À MESURE QUE LA RÉSINE AFFLEURE DE L'INJECTEUR ADJACENT SUPÉRIEUR, EN OBTURANT UNE FOIS PURGÉ.

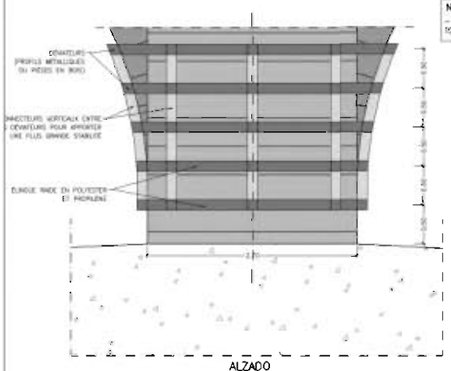


VUE PAR A

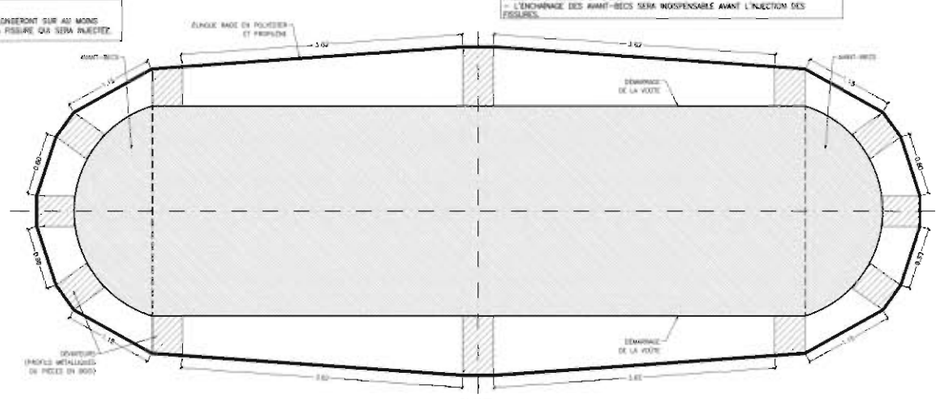
FASE 7
- UNE FOIS LA RÉSINE DURCIE, COUPER LES INJECTEURS, PASSER UNE SCIE CIRCULAIRE POUR ÉGALIER ET BOURRER LES TROUS À L'AIDE DE MORTIER DE CHAUX HYDRAULIQUE.

NOTES:
- LES INJECTEURS SERONT EN ACIER INOXYDABLE DE L30/160 mm, AVEC UNE BAGUE EN NÉOPRÈNE D'UNE LONGUEUR DE 40 mm ET UNE TÊTE ANTI–RETOUR À HAUTE PRESSION, EN AYANT LA PRÉCAUTION QUE LE NÉOPRÈNE NE TRAVERSE PAS LE PLAN DE LA FISSURE AU MOMENT DE PLACER L'OBTURATEUR.
- LA RÉSINE À EMPLOYER DANS LES INJECTIONS DES FISSURES SERA UNE RÉSINE ÉPOXY AYANT UNE VISCOSITÉ MOYENNE ET UNE CAPACITÉ DE DURCISSEMENT EN PRÉSENCE D'HUMIDITÉ ET D'EAU.
- L'ENCHAÎNAGE DES AVANT–BECS SERA INDISPENSABLE AVANT L'INJECTION DES FISSURES.

NOTES:
- LES ÉLINGUES SE PROLONGERONT SUR AU MOINS TOUTE LA HAUTEUR DE LA FISSURE QUI SERA INJECTÉE.



ALZADO



PLANTA

DÉTAIL DE L'ENCHAÎNAGE DES AVANT–BECS :

	TITRE	AUTEUR	ÉCHELLE	DATE	TITRE DU PLAN	N° DU PLAN
adif	LIGNE MADRID–HENDAYE PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDIQUÉE Numérique | Graphique	DÉCEMBRE 2018	DÉTAILS DE L'ENCHAÎNAGE DES AVANT–BECS ET DE L'INJECTION DES FISSURES	5.1 Feuille 1 de 1

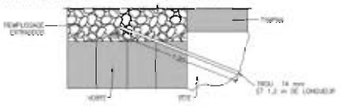
DÉTAIL DE RECONSTRUTION DES PIÈCES PRÉSENTANT UNE PETITE PERTE DE MATÉRIAU. PHASES DE RÉPARATION

PROCEDIMIENTO

- SELON DÉTAIL.

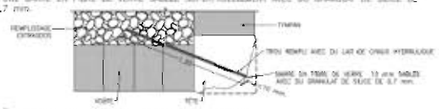
PHASE 1

- L'EXÉCUTION D'UN TROU À ROTATION DE 40 mm DE DIAMÈTRE ET UNE LONGUEUR D'ENVIRON 1,20 m SUFFIRA AVEC UN TROU UNIQUE.



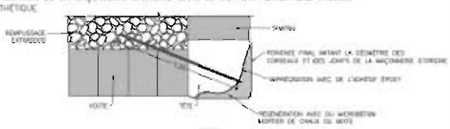
PHASE 2

- INJECTION DE LAIT DE CHAUX HYDRAULIQUE À UNE PRESSION ENTRE 5 ET 10 BAR ET ENFILAGE D'UNE BARRE EN FIBRE DE VERRE SABLÉE SUPERFICIELLEMENT AVEC DU GRANULAT DE SILICE DE 0,7 mm.



PHASE 3

- RÉGÉNÉRATION DU VOLUME PERDU AU MOYEN D'UN MICROBÉTON MORTIER À LA CHAUX (CHAUX HYDRAULIQUE OU MÉLANGE DE CHAUX ET DE CIMENT BLANC FAIBLE EN SELS) AUTOPLAÇANT OU THIXOTROPIQUE SUR LA SURFACE PRÉALABLEMENT TRAITÉE AVEC UN APPRÊT D'ADHÉSIF ÉPOXYDIQUE STRUCTUREL. FINALEMENT, ON PROCÉDERA À UN POINTAGE FINAL SIMULANT LES PIÈCES DE MAÇONNERIE EXISTANTES AVEC LES MÊMES ÉPAISSEURS DE JOINT ET DE CORDEAU ET L'ON PEINDRA LE JOINTOIEMENT DE LA MÊME COULEUR QUE LE MORTIER DE LA MAÇONNERIE D'ORIGINE DANS LE BUT D'APPORTER UNE FINITION ESTHÉTIQUE.



NOTE:

- ON RÉALISERA UNE PURGE EN FORME DE PETIT TROU DE 5 mm ET 10 cm DE LONGUEUR DANS LE MATÉRIAU DE SCELLAGE DU JOINT, TOUS LES 20–30 cm, COÏNCIDANT AVEC LES JOINTS DE LA MAÇONNERIE.
- POUR L'EXÉCUTION DE LA RECONSTRUCTION DES BALUSTRADES, ON POURRA SUIVRE LA PROCÉDURE CORRESPONDANT À LA RECONSTRUCTION DES PIÈCES PRÉSENTANT DE GRANDES PERTES DE MATÉRIAU. ON POURRA PRÉFABRIQUER LES BALUSTRADES À L'AIDE D'UN MOULE DÉFINIR PUIS LES PLACER À L'ENDROIT CORRESPONDANT.

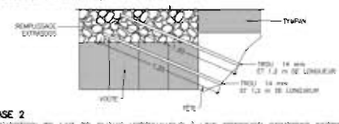
DÉTAIL DE RECONSTRUTION DES PIÈCES PRÉSENTANT UNE GRANDE PERTE DE MATÉRIAU. PHASES DE RÉPARATION

PROCÉDURE

- SELON DÉTAIL.

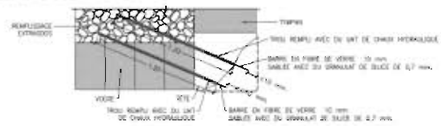
PHASE 1

- EXÉCUTION DE 2 OU 3 TROUS À ROTATION DE 40 mm DE DIAMÈTRE ET UNE LONGUEUR D'ENVIRON 1,20 m.



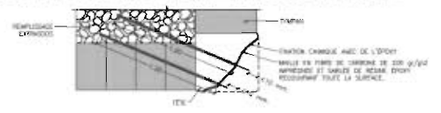
PHASE 2

- INJECTION DE LAIT DE CHAUX HYDRAULIQUE À UNE PRESSION COMPRISE ENTRE 5 ET 10 BAR ET ENFILAGE D'UNE BARRE EN FIBRE DE VERRE SABLÉE SUPERFICIELLEMENT AVEC DU GRANULAT DE SILICE DE 0,7 mm.



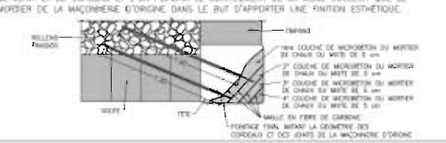
PHASE 3

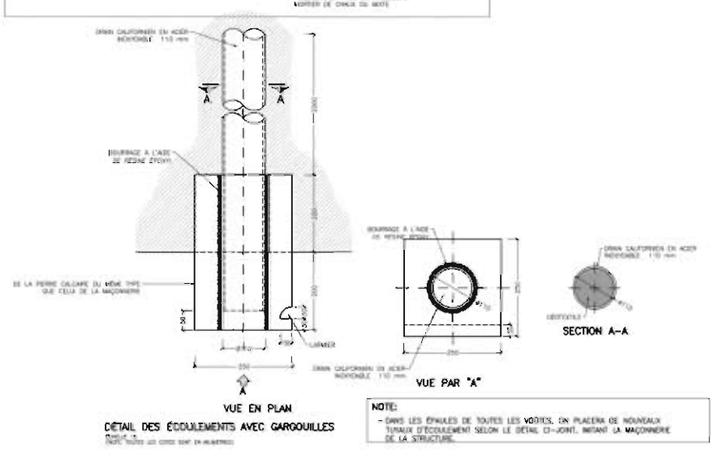
- POSE D'UNE MAILLE EN FIBRE DE CARBONE AVEC UN GRAMMAGE MINIMAL EN CARBONE DE 200 g/m². LES MAILLES SERONT PRÉALABLEMENT IMPRÉGNÉES ET SABLÉES EN RÉSINE ÉPOXY AYANT UNE FAIBLE VISCOSITÉ. ON PROCÉDERA ENSUITE À LEUR POSE ET LEUR FIXATION CHIMIQUE AVEC DE L'ÉPOXY, TANT AUX BARRES DE CARBONE QU'AU PERIMÈTRE DE L'ÉLÉMENT À RÉGÉNERER.



PHASE 4

- RÉGÉNÉRATION DU VOLUME PERDU AU MOYEN D'UN MICROBÉTON MORTIER À LA CHAUX (CHAUX HYDRAULIQUE OU MÉLANGE DE CHAUX ET DE CIMENT BLANC FAIBLE EN SELS) AUTOPLAÇANT OU THIXOTROPIQUE SUR LA SURFACE PRÉALABLEMENT TRAITÉE AVEC UN APPRÊT D'ADHÉSIF ÉPOXYDIQUE STRUCTUREL EN LEVÉES DE BÉTONNAGE DE 5 cm. FINALEMENT, ON PROCÉDERA À UN POINTAGE FINAL SIMULANT LES PIÈCES DE MAÇONNERIE EXISTANTES AVEC LES MÊMES ÉPAISSEURS DE JOINT ET DE CORDEAU ET L'ON PEINDRA LE JOINTOIEMENT DE LA MÊME COULEUR QUE LE MORTIER DE LA MAÇONNERIE D'ORIGINE DANS LE BUT D'APPORTER UNE FINITION ESTHÉTIQUE.





DÉTAIL DES ÉCOULEMENTS AVEC GARGOUILLES

NOTE:

- DANS LES ÉPAULES DE TOUTES LES VOÛTES, ON PLACERA DE NOUVEAUX TUYAUX D'ÉCOULEMENT SELON LE DÉTAIL CI–JOINT, INTÉGRÉ LA MAÇONNERIE DE LA STRUCTURE.

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE. PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE. Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: RECONSTRUCTION DES PIÈCES ET DES DRAINAGES DE VOÛTE	N° DU PLAN: 6.2. Feuille 1 de 1

VUE EN PLAN

adif	TITRE: LIGNE MADRID–HENDAYE. PROJET DE RÉPARATION DU PONT ENJAMBANT LE FLEUVE BIDASSOA ENTRE IRUN ET HENDAYE	AUTEUR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ÉCHELLE: INDIQUÉE. Numérique | Graphique	DATE: DÉCEMBRE 2018	TITRE DU PLAN: OCCUPATION DU DOMAINE PUBLIC MARITIME–TERRESTRE	N° DU PLAN: 7. Feuille 1 de 1

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN FRANCESA, TANTO DEL PROYECTO COMO DE LAS OBRAS

Guillermo Hernández Fernández

De: Pascual Gonzalez Abad <pascual.gonzalez@externos.adif.es>
Enviado el: viernes, 13 de septiembre de 2019 14:10
Para: 'Alberto Martín Galán'
CC: 'Guillermo Hernández Fernández'; 'Maria Elena Trujillo Llorente'
Asunto: RV: 190619 Point PAC - Bidassoa
Datos adjuntos: Bidassoa_dossier complement 19.pdf

Buenos días Alberto y Guillermo,

Hemos recibido el OK de la Administración Francesa acerca del último tema pendiente. Desde Medio Ambiente de ADIF nos solicitan que les enviemos una nueva versión del proyecto con referencias a este último trámite (leer correo que se reenvía). Con esto, el proyecto por fin estaría listo para su aprobación.

Si necesitáis cualquier cosa no dudéis en decirme.

Muchas gracias.

Saludos,

Pascual

From: Manuel Jesus Prats Guardia <MJPRATS@ADIF.ES>
Sent: Friday, September 13, 2019 12:46:24 PM
To: Maria Elena Trujillo Llorente <METRUJILLO@ADIF.ES>
Cc: Ignacio Meana Martinez <IMEANA@ADIF.ES>; Luis Esteras Aldea <lesteras@adif.es>; Jose Antonio Gomez Barquin <joangomez@adif.es>
Subject: RE: 190619 Point PAC - Bidassoa

Buenos días,

Necesitamos que se nos haga llegar la **versión actualizada del proyecto completo**, que actualice la última versión que tenemos (data de junio 2018 y sólo se refería a EGR y Memoria); y que incorpore referencias y traslado contractual al trámite realizado con la administración francesa competente en resolver sobre la afección a espacios naturales.

Quedamos a la espera.

Un saludo.

De: Maria Elena Trujillo Llorente
Enviado el: viernes, 13 de septiembre de 2019 11:41
Para: Manuel Jesus Prats Guardia <MJPRATS@ADIF.ES>
CC: Ignacio Meana Martinez <IMEANA@ADIF.ES>; Luis Esteras Aldea <lesteras@adif.es>; Jose Antonio Gomez Barquin <joangomez@adif.es>
Asunto: RV: 190619 Point PAC - Bidassoa

Buenos días,
Os remito correo sobre el visto bueno de la Administración francesa.
Creo que era el último trámite que quedaba para vuestra aprobación de la parte de MA.
Quedamos pendientes de recibir la aprobación por vuestra parte.
Gracias,

Un saludo
Elena Trujillo

De: FERRATON Eric (SNCF RESEAU / Direction Zone de Prod Atlan / Axe PLH) <eric.ferraton@reseau.sncf.fr>
Enviado el: viernes, 13 de septiembre de 2019 11:12
Para: Maria Elena Trujillo Llorente <METRUJILLO@ADIF.ES>
CC: Luis Esteras Aldea <lesteras@adif.es>; Pascual Gonzalez Abad <pascual.gonzalez@externos.adif.es>; ORSINI Amandine (SNCF RESEAU / SIEGE SNCF RESEAU / DT NA DEVELPT D & APPUI) <amandine.orsini@reseau.sncf.fr>
Asunto: RE: 190619 Point PAC - Bidassoa

Bonjour,

Nous venons d'obtenir enfin l'accord, des services de l'état pour les travaux sur le Pont sur la Bidassoa. Les travaux peuvent être réalises. Cf. pièce jointe.
Nous devrons prévenir au moins un mois avant le début des travaux les services de l'état Français.
Pour cela, dès que vous avez un planning des travaux je vous remercie de nous en faire part.
Sinon un plan de récolement à la fin des travaux nous sera nécessaire pour nous et les services de l'état.
Je vous remercie d'avance de nous tenir informer des prochaines étapes de votre côté. Je reste à votre disposition pour toutes questions,

Bien cordialement,

Buenos días,
Acabamos de obtener el acuerdo de los servicios del estado para trabajar en el puente sobre el Bidassoa. El trabajo puede hacerse. (Ver documento adjunto).
Debemos advertir al menos un mes antes del inicio del trabajo los servicios del estado francés.
Por esto, tan pronto como tengas un horario de trabajo, le agradezco por contarnos.
De lo contrario, será necesario un plan de trabajo realizado al final del trabajo para nosotros y los servicios del estado.
Le agradezco de antemano por mantenernos informados sobre los próximos pasos de su lado. Quedo a su disposición para cualquier consulta,

Muy cordialmente,

Eric FERRATON

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PRÉFET DES PYRÉNÉES-ATLANTIQUES

A 2019 229822
26 AOUT 2019

Direction départementale des Territoires et de la Mer

Service Gestion et Police de l'Eau

Bayonne, le 9 août 2019

Affaire suivie par : Valérie Michel

Téléphone : 05 59 01 64 19
Courriel : ddtm-sgpe@pyrenees-atlantiques.gouv.fr
Réf : VM/PP-LET191394

Madame la Responsable,

Pour faire suite aux éléments adressés le 14 février 2019, complétés le 17 juillet 2019, et conformément à l'article R. 214-40 du code de l'environnement, je prends acte des modifications envisagées sur les travaux de réparation du pont-rail international sur la Bidassoa, dossier enregistré n° 64-2019-00048.

Je vous demande de bien vouloir tenir informé le service gestion et police de l'eau au moins 1 mois avant la date de démarrage des travaux puis d'adresser un compte-rendu des travaux, tel qu'il est prévu par l'article 9 de l'arrêté de prescriptions générales du 23 février 2001. Un plan de récolement devra également être envoyé à la fin du chantier.

Je vous prie d'agréer, Madame la Responsable, l'expression de ma considération distinguée.

Pour le directeur départemental
des territoires et de la mer et par délégation,
Le responsable de l'unité Quantité et Lit
majeur,

Christophe Boulay

Madame la Responsable
SNCF Réseau
Immeuble le Spinnaker
17 rue Cabannac
CS 61926
33081 Bordeaux

http://www.pyrenees-atlantiques.gouv.fr/

Tél. : 05 59 01 64 00 – fax : 05 59 01 63 94
7, chemin de la Marouette – Bâtiment Toki Lana – CS 78542 – 64185 Bayonne cedex

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 27. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA PROPUESTA 3

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS..... 5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se propone la clasificación del Contratista adjudicatario de las obras de referencia del presente proyecto de acuerdo a la legislación vigente (artículos 25 a 36 del RD 1098/2001 del Reglamento General de la LCAP, y artículo 26 del RD 773/2015).

De acuerdo con el Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, que regula el régimen de revisión de precios entre otros, los contratos de las Administraciones Públicas sujetos al TRLCSP, no se precisa para esta actuación fórmula de revisión de precios.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA PROPUESTA

En cumplimiento de lo previsto en los artículos 25 a 36 del RD 1098/2001 del Reglamento General de la LCAP, y en el artículo 26 del RD 773/2015 la Ley 34/2010 de Contratos del Sector Público, es preciso atender a las características y a la cuantía de las obras recogidas en el presente proyecto, que consiste básicamente en las siguientes actuaciones a realizar en el puente sobre el río Bidasoa:

- Colocación de una estructura de andamio tubular apoyada sobre los encepados de las pilas, que será necesario montar y desmontar para cada uno de los vanos de la estructura, debido a la imposibilidad de plantear una estructura móvil apoyada en la plataforma superior que recorra los diferentes tajos de obra
- Hormigonado mediante bomba de hormigón con trompa del recinto delimitado por los sacos que se encuentran en contacto con el agua, con objeto de rellenar los huecos producidos por las socavaciones en las cimentaciones de las pilas 2 y 3. El hormigón será HM-30/F/20/IIIb+Qb. Se hormigonará hasta la altura indicada en planos. Se realizará un control del agua desplazada del recinto delimitado por los sacos durante las operaciones de hormigonado.
- Reparación de la bóveda de hormigón correspondiente al vano 3 del puente se realizará por bataches longitudinales hasta eliminar una franja de 1,00 m de ancho y 0,12 m de profundidad, siendo las bandas centrales de 1,12 m de ancho. La profundidad de 0,12 m garantiza descubrir toda la armadura existente en la bóveda para proceder a su reparación. La reparación en cada franja longitudinal comprende las siguientes actividades:
    - Cajeado y repicado de una banda de 1 m de anchura y una profundidad de 12 cm en toda la longitud de la zona a actuar.
    - Limpieza con chorro de agua a presión elevada (hasta 300bares) de la superficie repicada anteriormente, con objeto de eliminar partes sueltas, suciedad, polvo, etc, que se haya podido generar en la fase anterior.
    - Cepillado de las armaduras corroídas con cepillo de púas metálicas para la eliminación de la capa de óxido que no se encuentra firmemente adherida a las barras.
    - Ejecución de taladros de 6 mm de diámetro separados 0,4 m en cada dirección y colocados al tresbolillo.
    - Inyección de los taladros con resina epoxi.
    - Colocación de las varillas roscadas de acero inoxidable de 4 mm de diámetro en las perforaciones realizadas. El objeto de estas varillas es dar soporte a la malla metálica o "de gallinero" que, a su vez, servirá para sustentar el hormigón proyectado que cubrirá la zona repicada.
    - Colocación de tela metálica "de gallinero" galvanizada. Se propone una malla de 15x15x4 mm, conectada a las varillas roscadas dispuestas en la fase anterior.
    - Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.
    - Proyectado de la primera tongada de 5 cm de espesor de hormigón HA-35/S/10/IIIc+Qb. Para la ejecución de las operaciones de proyección del hormigón, junto con las labores de repicado, se dispondrá una malla geotextil para evitar caídas de material al agua. Asimismo, se dispondrá también una malla geotextil o lona para proteger la boquilla de la bóveda y evitar que se manche o dañe durante las operaciones de proyección del hormigón.
    - Colocación de la segunda malla de acero galvanizado, siguiendo el mismo caso anterior.
    - Proyectado de la segunda capa de hormigón, también de 5 cm de espesor.
    - Una vez terminadas todas las fases anteriores de reparación en todas las bandas, se dispondrá la tercera malla de acero galvanizado y una última capa de mortero proyectado coloreado en toda la zona de actuación con espesor de 2 cm imitando la fábrica de caliza existente.
    - Posteriormente, se realizará un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, y se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, con objeto de aportar al intradós de la bóveda un acabado estético.
- Reparación de los paramentos de fábrica: Se repararán los paramentos y elementos de fábrica de la estructura, es decir, estribos, tajamares, bóvedas, tímpanos, boquillas, escudos o blasones y balaustradas. Las actuaciones a realizar para la reparación de los paramentos de fábrica de la estructura en cada uno de los vanos serán las siguientes:
    - Eliminación de la vegetación enraizada y de algas, musgos y líquenes en todos los paramentos.
    - Eliminación de elementos metálicos oxidados: Dichos elementos se cortarán con una radial y se retirarán posteriormente.
    - Limpieza general de paramentos con agua nebulizada o atomizada.
    - Limpieza con lanceta de agua a presión.
    - Limpieza detallada de las zonas con manchas más resistentes: Se les aplicará un chorreado con microesferas o perlas de vidrio, salvo a los escudos, a los que se les aplicará agua a presión aplicada con lanceta, como ya se ha comentado.

- Ejecución de zunchado de las pilas, previo a la inyección de fisuras: Se utilizarán cinchas o eslingas de poliéster y polipropileno, que se tesan por medio de un tráctel o carraca. Son elementos del mismo tipo que los utilizados para el zunchado de la carga de los transportistas o para el movimiento de pesos. Los desviadores pueden ser elementos de madera o perfiles metálicos y se dispondrían adosados a los paramentos.
- Inyección de fisuras: Se inyectarán todas las fisuras detectadas en las bóvedas, tajamares y tímpanos con una abertura superior a los 0,4 mm.
- Reconstrucción de piezas y formas: Se reconstruirán las piezas fracturadas o desprendidas de las boquillas, las bóvedas, estribos y tajamares.
- Recomposición de balaustradas: Se efectuará también una reconstrucción de aquellas balaustradas a las que les falten piezas o que estén gravemente deterioradas mediante piezas de mortero similar al anterior y simulando a la piedra existente, en cuanto al color y la forma.
- Tratamiento de zonas que presenten rejuntados de cemento pórtland.
- Rejuntado general: En las zonas en las que se hubiere lavado el mortero se realizará un rejuntado general, con mortero de cal hidráulica o mezclas de cal aérea y cemento blanco bajo en sales. El rejuntado se realizará sin encintado alguno.
- Extracción de sales y consolidación: Se realizará una extracción de sales mediante apósitos de material adsorbente (sepiolita triactivada, carboximeilcelulosa, pasta de papel, etc.) con agua destilada. El agua penetrará en la piedra y disolverá las sales. Seguidamente, el agua se evaporará en el apósito y cristalizará las sales en el mismo. Cuando los apósitos se retiren también lo harán las sales. Tras la extracción de sales se realizará una consolidación de los escudos, boquillas y elementos ornamentales con labra (no molduras) a base de ésteres silícicos.
- Ejecución de drenajes en bóvedas: Se dispondrán nuevos tubos de desagüe agargolados en los drenes ya ejecutados previa limpieza de los mismos, y en aquellas bóvedas en las que no existan drenes se efectuarán unos nuevos.

- Limpieza y terminación de las obras: Retirada de escombros de toda la obra y desmontaje del andamio del último tajo de trabajo.

El resumen del presupuesto por capítulos con importe y porcentaje se detalla a continuación:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRATAMIENTO DE EXPLANACIONES	0.00	0.00%
2	DRENAJES	0.00	0.00%
3	ESTRUCTURAS	852 733.44	83.06%
4	EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN	0.00	0.00%
5	EQUIPOS E INSTALACIONES	0.00	0.00%
6	MONTAJE DE VIA	0.00	0.00%
7	RENOVACIÓN, REHABILITACIÓN Y MEJORA DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA	0.00	0.00%
8	MONTAJE Y SUSTITUCIÒN APARATOS DE VÍA	0.00	0.00%
9	CAMBIADOR DE ANCHOS	0.00	0.00%
10	PASOS A NIVEL	0.00	0.00%
11	OTROS ELEMENTOS DE VÍA	0.00	0.00%
12	ELECTRIFICACIÓN	0.00	0.00%
13	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	0.00	0.00%
14	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	18 508.67	1.80%
15	SITUACIONES PROVISIONALES	0.00	0.00%
16	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	0.00	0.00%
17	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	0.00	0.00%
18	OBRAS COMPLEMENTARIAS	0.00	0.00%
19	MAQUINARIA	0.00	0.00%
20	SEGURIDAD Y SALUD	98 554.18	9.60%
21	IMPREVISTOS	56 799.86	5.53%
1	**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)**	**1 026 596.15**	

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de UN MILLÓN VEINTISÉIS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS. (1.026.596,15 €), mientras que el Presupuesto de Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS. (1.221.649,42 €). El Presupuesto Base de Licitación más el 21% de IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS. (1.478.195,80 €), con un plazo de ejecución de diez (10) meses.

Atendiendo al importe total del proyecto y al plazo total de la obra se propone la siguiente clasificación:

- De manera general: **Grupo B** (puentes, viaductos y grandes estructuras), S**ubgrupo 1** (de fábrica u hormigón en masa) y con **Categoría 4** (la cuantía del contrato es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros).

El proyecto no presenta ninguna singularidad especial, con lo que no se propone ninguna clasificación particular de forma específica.

3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, que regula el régimen de revisión de precios entre otros, los contratos de las Administraciones Públicas sujetos al TRLCSP, no se precisa para esta actuación fórmula de revisión de precios.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 28. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Al tratarse del proyecto de reparación de la estructura del puente, no se requiere la realización de obras complementarias.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 29. PLAN MARCO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Los trabajos a realizar no tendrán interferencia con la explotación ferroviaria por lo que no se requiere la redacción de un Plan Marco ya que:

- No se requieren cortes de vía puesto que las obras a realizar se llevarán a cabo bajo el tablero del puente y sin necesidad de acceder a la plataforma del mismo:
    - Actuaciones: Todas las operaciones de reparación de daños se llevarán a cabo en los elementos situados bajo el tablero, concretamente en los paramentos y elementos de fábrica en general, la bóveda de hormigón del vano 3 y las cimentaciones de las pilas 2 y 3.
    - Colocación de andamio: Los operarios llevarán a cabo el montaje de la estructura de andamio actuando siempre desde la parte baja del puente. Esta labor de montaje comprenderá para cada vano dos estructuras de andamio apoyadas sobre los encepados de las pilas debidamente amarradas y arriostradas a las caras laterales de las pilas.
    - Suministro y acopio de materiales: El traslado y acopio de los materiales a la zona de actuación se realizará con la ayuda de dos pontonas. Se empleará una pontona principal para el acopio de los materiales en la zona de actuación, una auxiliar para el traslado de materiales y una embarcación neumática auxiliar.
- No se requieren limitaciones de velocidad por los motivos anteriormente expuestos.
- No se requieren cortes de tensión por los motivos anteriormente expuestos.
- No se requiere la formación de pasos a nivel provisionales por los motivos anteriormente expuestos.
- No se van a llevar a cabo trabajos en vía.

Se justifica por lo tanto que la realización de los trabajos no interfiere la explotación ferroviaria, por lo que no es necesaria la redacción de un Plan Marco.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 30. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE:

I. MEMORIA
II. PLANOS
III. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
IV. PRESUPUESTO

I. MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

ÍNDICE: 2

1. OBJETO DEL ESTUDIO 5

2. DATOS DE LA OBRA 5

2.1. PROMOTOR 5

2.2. AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN 5

2.3. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 5

2.4. TIPO DE ACTUACIÓN 5

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 5

3.1. CLIMATOLOGÍA 5

3.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 6

3.3. SERVICIOS AFECTADOS 6

3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6

3.5. PRESUPUESTO, PLAZO Y PROGRAMA DE TRABAJO 7

3.5.1. PROGRAMA DE TRABAJO 7

4. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN 8

4.1. ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES FASES DE OBRA 8

4.1.1. Actuaciones previas y disposición de medios auxiliares y especiales de acceso. 8

4.1.2. Reparación de las cimentaciones de las pilas 2 y 3 12

4.1.3. Reparación de bóveda en vano 3. 26

4.1.4. Reparación de los paramentos de fábrica 27

4.1.5. Limpieza y Terminación 28

4.2. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA EN TRABAJOS 30

4.2.1. Organización general de la seguridad en obras 30

4.2.2. Circulación en obra 33

4.2.3. Actuación con los servicios afectados 33

4.2.4. Transporte de materiales sueltos 36

4.2.5. Prevención de caídas de altura 37

4.2.6. Utilización del cinturón de seguridad 40

4.2.7. Utilización de escaleras 41

4.2.8. Izado, desplazamiento y colocación de cargas 41

4.2.9. Manejo de materiales sin medios mecánicos 41

4.2.10. Prevención frente al ruido 42

4.2.11. Prevención frente al polvo 43

4.2.12. Medidas de prevención y protección para la manipulación de productos químicos 43

4.2.13. Trabajos en vía 44

4.2.14. Trabajos realizados bajo el puente con tráfico ferroviario abierto 47

4.2.15. Encargado de trabajos 48

4.2.16. Piloto de seguridad 48

4.2.17. Trabajos nocturnos 49

4.3. MAQUINARIA E INSTALACIONES 50

4.3.1. Instalación Eléctrica 50

4.3.2. Pala-cargadora 50

4.3.3. Camión dúmper 51

4.3.4. Minidúmper (motovolquete autopropulsado) 52

4.3.5. Camión de transporte 53

4.3.6. Camión hormigonera 54

4.3.7. Bomba para hormigón autopropulsada 55

4.3.8. Compactador vibratorio 55

4.3.9. Camión grúa (autocargante) 56

4.3.10. Grúa hidráulica telescópica autopropulsada 56

4.3.11. Zodiac o barca para el acceso del personal 58

4.4. AGENTES MATERIALES 59

4.4.1. Andamios apoyados en el suelo de estructura tubular 59

4.4.2. Escalera portátil 61

4.4.3. Herramientas manuales 62

4.4.4. Máquinas eléctricas portátiles 63

4.4.5. Taladro percutor portátil 64

4.4.6. Grupo electrógeno 64

4.4.7. Compresor móvil 64

4.4.8. Martillo rompedor 65

4.4.9. Hormigonera eléctrica portátil 65

4.4.10. Vibrador de hormigón 65

4.4.11. Compactador manual (rana) 66

4.4.12. Rozadora (Radial) 66

4.4.13. Equipo de inyección manual 66

4.4.14. Equipo de gunitado 66

4.4.15. Equipo de chorro a presión 68

4.4.16. Equipo nebulizador de agua 68

4.4.17. Equipo de oxiocorte 69

4.4.18. Motosoldadora 70

4.4.19. Batidora mecánica 71

4.5. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 72

5. CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 72

6. DEFINICIÓN DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 72

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 73

7.1. BOTIQUINES 73

7.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS 73

7.3. NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES 75

7.4. RECONOCIMIENTO MEDICO 75

8. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 75

9. CONTROL DE ACCESOS 76

10. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PUENTE 76

11. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES 77

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud corresponde a la reparación del Puente sobre el río Bidasoa, situado en el PK 641/181 de la línea Madrid-Hendaya, en la provincia de Guipúzcoa, que la empresa de FHECOR INGENIEROS CONSULTORES ha redactado para ADIF.

Dicho Estudio ha sido elaborado en aplicación del *Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción* y en él se identifican los riesgos laborales que pueden presentarse durante la ejecución de las obras, indicándose también las medidas técnicas y preventivas tendentes a evitarlos, controlarlos y/o reducirlos según el caso. Asimismo se incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que debe estar dotado el centro de trabajo.

Este Estudio servirá de base para la redacción por la Empresa Constructora del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones aquí contenidas, en función de sus propios sistemas constructivos.

2. DATOS DE LA OBRA

2.1. PROMOTOR

La promoción de la obra corresponde al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), a través de la Jefatura de Puentes de la Dirección de Operaciones e Ingeniería de Red Convencional.

2.2. AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

El autor del Proyecto de Ejecución es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, D. JAVIER LEÓN GONZÁLEZ, perteneciente a la empresa FHECOR, INGENIEROS CONSULTORES.

La dirección del Proyecto de Ejecución corresponde al Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos D. LUIS ESTERAS ALDEA de ADIF.

2.3. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor del Estudio de Seguridad y Salud es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, D. JAVIER LEÓN GONZÁLEZ, perteneciente a la empresa FHECOR, INGENIEROS CONSULTORES.

2.4. TIPO DE ACTUACIÓN

El objeto de la obra consiste en la reparación de los paramentos de fábrica, de las pilas 2 y 3, y la bóveda del vano 3 del Puente Internacional sobre el río Bidasoa.

Dicha estructura presenta una notable socavación en las pilas 2 y 3 así como desprendimientos de recubrimiento en la bóveda del vano 3, dejando a la vista la armadura, que presenta importantes síntomas de corrosión. Dichos daños pueden afectar de forma notable la seguridad estructural del puente y, por tanto, a la seguridad de las circulaciones de trenes sobre la misma.

Los paramentos de fábrica de la estructura presentan además deterioros que afectan tanto a la durabilidad de la estructura como al aspecto estético de la misma, tales como vegetación enraizada, deterioro de sillares, vesiculación de escudos, costras calcáreas, pátinas, manchas, lavado de juntas, eflorescencias, fisuras de diferente trazado, etc.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. CLIMATOLOGÍA

En el Anejo nº11 del Proyecto de Ejecución se incluye el Estudio de Climatología, Hidrología y Durabilidad de materiales.

Según las conclusiones del mismo, La zona donde se ubica el puente posee un clima oceánico, caracterizado por unas temperaturas suaves (14,40 °C de media) y abundantes precipitaciones (1739 mm anuales). Los inviernos son suaves y los veranos frescos con una oscilación térmica anual de 9,4 °C entre la media máxima y mínima en el mes. Las precipitaciones están bien distribuidas; llueve todos los meses del año, siendo Noviembre el mes más lluvioso.

Se ha identificado el clima según la clasificación de Koppen. La zona de estudio se trata de un clima templado con precipitaciones constantes y verano suave, denominado también clima oceánico, como se ha comentado anteriormente, con precipitaciones constantes y temperaturas suaves a lo largo de todo el año (Cfb).

Con los datos anteriores también es posible obtener un índice de aridez, también llamado índice termo-pluviométrico o ITP, que ofrece una indicación válida global del tipo de clima en cada zona.

El índice se define como la relación entre la Temperatura Media y la Precipitación Total Anual en mm. En este caso, para una temperatura media de 14,40°C y una precipitación total anual de 1739 mm, se puede adoptar un valor del ITP de 0,82.

De acuerdo con el valor de ITP, son zonas húmedas aquellas en las que el índice está comprendido entre 0 y 2. Si el valor resulta entre 2 y 3 se trata de una zona semiárida. Si está comprendida entre 3 y 6 la zona es árida, y, por último, si es superior a 6 es zona subdesértica. En cualquier caso, cabe decir que la aridez es un concepto complejo, ya que realmente está determinado por el volumen anual de precipitaciones, por su distribución estacional y por el valor de la evaporación.

Considerando los valores obtenidos para las variables climáticas analizadas, es posible establecer unas condiciones de susceptibilidad de ataque por agentes climáticos, atendiendo sólo a las acciones y sin tener en cuenta el material sobre el que actúan.

En este caso concreto, se puede concluir:

- Las precipitaciones son altas en la zona (1739 mm de precipitación media total anual). Este hecho hace que se deba prestar atención a aquellos fenómenos de deterioro que tengan al agua como agente principal.
- Las épocas de finales de primavera y parte del verano son las más propicias para que aparezcan eflorescencias por cristalización de sales en la superficie, épocas donde se combinan precipitaciones e insolación que favorecen el fenómeno.
- No existen grandes diferencias entre las temperaturas extremas, por lo que son menos probables los deplacados y exfoliaciones.
- Dada la existencia de 14 días con helada, se considera la probabilidad de que se produzcan ataques de hielo-deshielo.

3.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

La actuación en la cimentación de las pilas 2 y 3 consiste en una limpieza previa del fondo para la eliminación de lodos y suciedad y a continuación proceder con las operaciones de relleno del hueco.

Dado que estos trabajos no implican la ejecución de movimientos de tierras, no se ha redactado ningún Estudio Geotécnico del terreno, por no proceder en este caso.

3.3. SERVICIOS AFECTADOS

En el puente de referencia no existen servicios tales como alumbrado, tubos, conductos o servicios sensibles de quedar afectados por las obras de reparación. No ha sido necesario, por tanto, mantener contactos con ningún organismo y/o empresa para realizar desvío de servicios.

3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 641/181, dando soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya.

La estructura soporta una vía doble y electrificada. La vía izquierda (vía francesa) es de ancho francés de 1,51 m de anchura y la vía derecha (vía española) posee un ancho de 1,74 m.

La estructura consta de 5 vanos de 22,67 m de luz entre ejes de pilas, con una longitud total de 113,35 m entre ejes de estribos y de 136,13 m entre extremos de muros de acompañamiento. El viaducto tiene un trazado recto en planta, sin pendiente longitudinal.

Los arcos que conforman las bóvedas son de tipo carpanel, con una luz libre de 19,54 m cada uno y una flecha en clave de 6,60m, constituyendo así un índice de rebajamiento f/L ≈ 1/3.

Todas las bóvedas, salvo la del tercer vano, están constituidas por sillería de piedra caliza, con las boquillas de piedra arenisca. La bóveda del vano 3 se reconstruyó en hormigón armado, tras ser destruida en 1943 en un acto de guerra. Las boquillas poseen un espesor variable siendo de 1,40 m en los arranques y de 1,00 m en clave. La anchura de las bóvedas es de 6,65 m. Los tímpanos están ejecutados en mampostería y poseen alturas variables entre un máximo de 4,088 m en el entronque con las pilas y estribos y un mínimo de 0,20 m coincidiendo con el sobreespesor en clave. Los tímpanos están coronados por una imposta de 0,35 m de espesor. Los tajameres están rematados en su parte superior y a la altura de la plataforma por balconcillos de 1,00 m de altura.

Las pilas poseen una sección rectangular de aproximadamente 7,84 x 2,70 m rematada con tajamares semicilíndricos a ambos lados, obteniéndose una longitud total de 10,17 m. Están ejecutadas en mampostería, del mismo tipo que los tímpanos.

Los estribos son cerrados con muros laterales en vuelta y están ejecutados en mampostería del mismo tipo que los tímpanos y las pilas. Ambos estribos poseen tajamares semicilíndricos a ambos lados, al igual que las pilas. Su anchura total es de 10,17 m, igual que la de las pilas. Los muros de acompañamiento de ambos estribos poseen longitudes de 11,39 m, medida desde el eje del estribo.

La cimentación, tanto de las pilas como de los estribos es profunda mediante pilotes hincados de madera.

La anchura de la plataforma ferroviaria es de 8,00 m con una distancia entre vías de 2,06 m. Posteriormente se construyeron paseos de servicio a ambos lados de 1,20 m de anchura aproximadamente rematados con barandillas metálicas. El espesor de la banqueta de balasto es de 0,70 m aproximadamente.

Las actuaciones a realizar en el puente, una vez analizados los daños detectados consisten en:

- Actuaciones previas: comprendiendo el acondicionamiento y disposición de medios auxiliares y especiales de acceso.
- Reparación en las cimentaciones de las pilas 2 y 3:
    - Creación de una zona libre de corrientes en torno a la zona socavada, mediante un zuncho constituido por sacos terreros.
    - Extracción de limos y materiales sueltos del recinto delimitado por los sacos.
    - Hormigonado del recinto delimitado por los sacos que se encuentra en contacto con el agua
    - Retirada de los sacos terreros una vez haya fraguado el hormigón y disposición de un manto de escollera en todo el perímetro.
- Reparación de la bóveda de hormigón correspondiente al vano 3: se realizará por bataches longitudinales hasta eliminar una franja de 1,00 m de ancho y 0,12 m de profundidad, siendo las bandas centrales de 1,12 m de ancho. La reparación en cada franja comprende las siguientes actividades:

- Cajeado y repicado de una banda.
- Limpieza con chorro de agua a presión elevada.
- Cepillado de las armaduras corroídas con cepillo de púas metálicas.
- Ejecución de taladros de 6 mm de diámetro separados 0,4 m en cada dirección y colocados al tresbolillo, inyección con resina epoxi y colocación de las varillas de acero inoxidable en las perforaciones.
- Colocación de tela metálica de gallinero galvanizada.
- Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.
- Proyectado de la primera tongada de 5 cm de espesor de mortero de cemento.
- Colocación de la segunda malla de acero galvanizado.
- Proyectado de la segunda capa de mortero de 5 cm de espesor.
- Una vez se hayan realizado las operaciones anteriores en la primera banda de 1 m de anchura, se realizarán las mismas operaciones en las siguientes bandas.
- A continuación, se dispondrá la tercera malla de acero galvanizado y una última capa de mortero proyectado coloreado en toda la zona de actuación con espesor de 2 cm imitando la fábrica de caliza existente.
- Finalmente, se realizará un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes.

- Ejecución de las operaciones de reparación en la estructura de fábrica. Dichos trabajos consistirán básicamente en la limpieza general de la estructura, eliminación de la vegetación enraizada, la regeneneración de la fábrica deteriorada, la inyección de fisuras, la mejora del drenaje, rejuntado y extracción de sales y consolidación. Las actividades a realizar serán las siguientes:
  - Eliminación de la vegetación enraizada y de algas, musgos y líquenes en todos los elementos.
  - Limpieza general de paramentos con agua atomizada
  - Limpieza detallada de las zonas con manchas más resistentes
  - Eliminación de elementos metálicos oxidados
  - Ejecución de anclajes en los tajamares de pilas
  - Inyección de fisuras
  - Reconstrucción de piezas y formas
  - Recomposición de balaustradas
  - Tratamiento de zonas que presenten resultados con cemento pórtland
  - Rejuntado general
  - Extracción de sales y consolidación
  - Ejecución de drenajes en bóvedas
- Limpieza y terminación de las obras

3.5. PRESUPUESTO, PLAZO Y PROGRAMA DE TRABAJO

El presupuesto de ejecución material de las obras de este puente, sin la partida de Seguridad y Salud, asciende a la cantidad de 924.884,14 euros que se desglosa en los siguientes capítulos:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
3.01.01	TRABAJOS PREVIOS	413 106.94
3.01.02	REPARACIÓN BÓVEDA DE HORMIGÓN	29 063.18
3.01.03	CIMENTACIÓN PILA 2	82 710.34
3.01.04	CIMENTACIÓN PILA 3	55 148.57
3.01.05	REPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA	249 809.79
3.01.06	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	4 362.32
3.01.07	ENSAYOS A LA FÁBRICA DURANTE LAS OBRAS	18 532.30
14.01	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	15 350.84
14.02	GESTIÓN DE RESIDUOS	3,157.83
21	IMPREVISTOS	56 799.86

Los valores anteriores incluyen los costes indirectos, del 6%.

El Presupuesto de Ejecución por contrata asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS. (1.478.195,80 €).

El Presupuesto de Ejecución Material de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS (98.554,18 €).

La duración total prevista de las obras es de diez (10) meses.

3.5.1. PROGRAMA DE TRABAJO

En el anejo nº25 del Proyecto de Ejecución se ha incluido el Plan de obra. Se adjunta a continuación el diagrama de barras tipo Gantt donde se representa el programa de los trabajos a ejecutar.

PROGRAMA DE TRABAJOS

OBRA: **REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181 DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA A ENTRE IRÚN Y HENDAYA**

ACTIVIDADES			MESES												IMPORTE	
		% Mano de obra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	%	
3.01.01	TRABAJOS PREVIOS	0.2											40.2%	
3.01.02	REPARACIÓN BÓVEDA DE HORMIGÓN	38.3											2.8%	
3.01.03	CIMENTACIÓN PILA 2	55.4											8.1%	
3.01.04	CIMENTACIÓN PILA 3	61.3											5.4%	
3.01.05	REPARACIÓN DE PARAMENTOS DE FÁBRICA	62.8											24.3%	
3.01.06	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	28.6											0.4%	
3.01.07	ENSAYOS A LA FÁBRICA DURANTE LAS OBRAS	0.0											1.8%	
14	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	16.7											1.8%	
20	SEGURIDAD Y SALUD	61.9											9.6%	
21	IMPREVISTOS	16.3											5.5%	
EJECUCIÓN	% Mensual		9.7%	12.7%	11.3%	11.3%	8.6%	10.0%	10.0%	8.6%	8.6%	9.0%		
	% Al origen		9.7%	22.4%	33.7%	45.0%	53.7%	63.7%	73.8%	82.4%	91.0%	100.0%	100.0%	
	Certificación mensual (€)		100 052.14	129 989.05	116 208.16	116 208.16	88 633.88	103 165.47	103 165.47	88 633.88	88 633.88	91 906.06		
	Certificacion M.O.		30 353.82	41 781.07	41 759.87	41 759.87	24 850.85	30 414.38	30 414.38	24 850.85	24 850.85	26 100.35		
	Certificación mensual acumulado(€)		100 052.14	230 041.18	346 249.35	462 457.51	551 091.39	654 256.86	757 422.33	846 056.21	934 690.09	1 026 596.15		
MANO DE OBRA	Trabajadores		12	18	8	8	15	18	18	15	15	15		14

4. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

A continuación, se indican para cada actividad de ejecución, agrupadas por capítulos presupuestarios, los siguientes aspectos:

- Los procedimientos de ejecución propios de la actividad.
- La maquinaria a emplear
- Los medios auxiliares de uso habitual durante la ejecución.
- Un análisis de los riesgos que pudieran surgir durante la realización de los procedimientos de ejecución, el uso de maquinaria y medios auxiliares y las instalaciones de obra

Las unidades de prevención indicadas para los distintos riesgos están sancionadas por la práctica del sector y están recogidas en documentos tales como:

- Manual Técnico de Prevención de Riesgos Profesionales en la Construcción del SEOPAN.
- Documentación del Máster de Prevención de Riesgos Laborales en la Construcción del Código de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Notas Técnicas de Prevención del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).
- Planificación y ejecución de la prevención LAIN.
- Fichas de Seguridad del OPBTP francés.
- Trabajos en proximidades de líneas eléctricas del INSHT.

Con carácter general, todos los trabajos se realizarán en horario diurno, ya que no será necesario acceder a la plataforma ferroviaria y por lo tanto no existirá riesgo de arrollamiento. Los accesos a la obra del personal de trabajo se realizarán a través de lanchas o pontonas que desplazarán tanto los materiales como el personal, con lo que no se pisará la plataforma ferroviaria.

4.1. ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES FASES DE OBRA

4.1.1. Actuaciones previas y disposición de medios auxiliares y especiales de acceso.

Definición

Se dispondrá de un andamio apoyado sobre los encepados de las pilas, debidamente amarrado y arriostrado a las caras laterales estas, debido a la imposibilidad de plantear una estructura móvil apoyada en la plataforma superior que recorra los diferentes tajos de obra.

Una vez fijados y amarrados los andamios apoyados sobre los encepados, se procede a cubrir toda la extensión de la bóveda mediante andamios en vuelo, que estarán debidamente amarrados al intradós de la bóveda del vano 3.

Estos andamios irán cubiertos con plataformas metálicas en toda su extensión para permitir el posicionamiento de los operarios y la pequeña maquinaria encargada de ejecutar el trabajo en todos los niveles de trabajo, con acceso entre niveles mediante plataformas con trampilla, barandillas de seguridad a 0,5 y 1 m de altura en todos los niveles y rodapiés de seguridad cada dos metros de altura en las dos caras laterales de la bóveda.

Por lo que respecta a la carga máxima que deberá soportar la estructura de andamio, se ha considerado una carga máxima de 200 kg/m^2.

La conexión del andamio con las pilas y con el intradós de las bóvedas se realizará con pernos de acero cincado.

Al finalizar los trabajos, se rellenarán los huecos de los pernos con una masilla de mortero al que se le aplicará el acabado final correspondiente.

Para evitar los posibles esfuerzos a los que pueda estar sometida la estructura de andamio debido a los esfuerzos de las corrientes, etc., se colocarán amarres o arriostramientos en las dos direcciones de flujo del agua.

Se dispondrán igualmente redes anticaídas de personas y de materiales u objetos en la zona de trabajo. Las redes de seguridad son protecciones que se utilizan para limitar o impedir la caída de personas o materiales que se encuentran en altura.

La red está soportada por elementos de sujeción o por una cuerda perimetral, cuerda que pasa a través de cada malla en los bordes de la red y que delimita las dimensiones de la red. La red está compuesta por cuerdas (cuerdas de unión, perimetrales, de malla, de atado) y mallas (generales y de ensayo).

El traslado y acopio de los materiales a la zona de actuación se realizará con la ayuda de dos pontonas. Se empleará una pontona principal para el acopio de los materiales en la zona de actuación, una auxiliar para el traslado de materiales y una embarcación neumática auxiliar. Si existiese el riesgo de que la plataforma principal pudiese ser anegada por el agua deberá ser fijada a los brazos horizontales mediante bridas de plástico para evitar que el flujo de agua la mueva de su posición.

Procedimientos de ejecución:

- Colocación de andamio bajo las bóvedas de la estructura
- Colocación de las redes anticaídas de personas o de objetos
- Disposición de pontona para el traslado y acopio de materiales y a la zona de actuación

Maquinaria a emplear:

- Pontona para el traslado y acopio de materiales

Medios auxiliares:

- Andamios y redes anticaídas de personas y materiales

Riesgos asociados al montaje de andamios y redes anticaídas:

- Caídas a distinto nivel. Pueden ser debidas, principalmente, a:

  - Montaje o desmontaje incorrecto de la estructura o de las plataformas de trabajo sin las correspondientes protecciones individuales.
  - Anchura insuficiente de la plataforma de trabajo.
  - Ausencia de barandillas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo.
  - Acceso a la zona de trabajo trepando verticalmente por la estructura.
  - Separación excesiva entre el andamio y la fachada, careciendo de barandilla interior.
  - Deficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que permite su movimiento incontrolado.
  - Vuelco del andamio por estar incorrectamente apoyado en el suelo o por anclaje deficiente o inexistente del mismo.
  - Desplome del andamio por distintas causas.
  - Rotura de la plataforma de trabajo por sobrecarga, deterioro de las garras o de la superficie o mal uso de la misma.
  - Mala utilización de las escaleras de acceso a las distintas plantas de la estructura del andamio.
  - Dejar abiertas las trampillas de acceso a uno o varios de los niveles de trabajo.

- Desplome de la estructura. El desplome de la estructura puede deberse a:

  - Hundimiento o reblandecimiento de toda o parte de la superficie de apoyo.
  - Apoyo del andamio sobre materiales poco resistentes.
  - Deformación o rotura de uno o varios de los elementos constituyentes del andamio.
  - Sujeciones a la estructura inexistentes, incompletas o insuficientes.
  - Montaje incorrecto.
  - Sobrecarga de las plataformas de trabajo respecto a su resistencia máxima permitida.
  - Anclajes y amarres incorrectos.
  - Arriostramientos incompletos de la propia estructura.
  - Acción de las inclemencias atmosféricas, en especial el viento.
  - Sobrecargas generadas en desplazamientos o vuelos efectuados (por ej. salvar salientes de una fachada).

- Caída de materiales sobre personas y/o bienes. La caída de materiales sobre personas y/o bienes puede tener diversas causas, siendo las principales:
-

  - Vuelco o hundimiento del andamio.
  - Plataforma de trabajo desprotegida.
  - Rotura de una plataforma de trabajo.
  - Rotura o falta de rodapiés.
  - Elevación o descenso de elementos utilizando cuerdas o poleas deficientes.

- Atrapamientos diversos en extremidades. Pueden ser debidos a:

  - Manipulación de los elementos del andamio sin protección de las extremidades.

- Sobreesfuerzos en los trabajos de montaje y desmontaje. Fundamentalmente pueden deberse a:

  - Manipulación manual de cargas incorrecta.
  - Peso excesivo de los componentes.

- f) Golpes contra objetos fijos. Dadas las características de este tipo de trabajo, son frecuentes los golpes contra objetos fijos, en especial en la cabeza.

Medidas de prevención y protección

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, arriostramientos, etc.).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la parte posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras al nivel del techo en prevención de golpes.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohibe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y similares.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación) de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohibe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohibe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohibe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

En relación a las redes anticaídas, se seguirá lo dispuesto en la NTP 124: Redes de seguridad:

- Revisión de redes, soportes y accesorios:

En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos.
Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

- Almacenamiento en la obra hasta su montaje:

Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.
Los soportes y elementos metálicos deben colocarse en lugares en que no puedan sufrir golpes ni deterioros por otros materiales y protegidos contra la humedad. Los pequeños accesorios deben estar en cajas.

- Previsión de protecciones personales y medios auxiliares a emplear en el montaje:

Aunque el montaje suele hacerse a poca altura (primera planta en edificación o segunda si hay voladizo), normalmente implica un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los cinturones de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre.
Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los medios auxiliares de puesta en obra de los soportes.

- Montaje y revisión:

El montaje debe ser controlado por un mando de la obra y una vez finalizado, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

- Revisiones y pruebas periódicas:

Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.

Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:

  - Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
  - La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior.

- Revisiones después de recibir impactos próximos al límite de uso:

Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

- Limpieza de objetos caídos sobre la red:

Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

- Desmontaje:

Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.

- Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén:

Se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.

Transporte en condiciones adecuadas: el transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados.

Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.

Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

- Almacenamiento y mantenimiento

Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.

Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie. Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

Equipo individual de protección:

Los EPI"s recomendables en el montaje, desmontaje y utilización de este tipo de andamios son:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero reforzado
- Calzado de seguridad
- Equipo de protección anticaídas formado por arnés anticaídas, elemento de anclaje utilizando cuerdas con absorbedor de energía, o dispositivo anticaídas retráctil

Cualquier otro EPI a utilizar dependerá del tipo de trabajo y de las condiciones del lugar donde esté instalado el andamio.

Elementos de señalización:

- Señalización laboral: Se deben utilizar las siguientes señales según los casos: obligación (protección de la cabeza, protección de las manos, protección de lo pies, protección individual contra caídas, etc.), advertencia (caídas a distinto nivel, riesgo de tropezar, riesgo eléctrico, peligro en general) y prohibición (entrada prohibida a personas no autorizadas).

- Señales para el tráfico fluvial:
  - Balizamiento mediante guirnaldas luminosas fijas e intermitentes.

4.1.2. Reparación de las cimentaciones de las pilas 2 y 3

Definición

Comprende los trabajos de relleno de la zona socavada en las cimentaciones de las pilas 2 y 3 y la protección mediante escollera frente a la acción erosiva del cauce.

Para ello se formará un recinto de protección construido con sacos terreros anclados al terreno con barras de acero. El hueco sobrante entre los sacos y la cimentación existente se rellenará con hormigón sumergido. Finalmente, se dispondrá el manto de escollera en todo el perímetro de las pilas 2 y 3.

Procedimientos de ejecución:

- Ejecución de zuncho perimetral de protección con sacos terreros.
- Relleno con hormigón sumergido.
- Disposición de un manto perimetral de escollera alrededor de las pilas 2 y 3

Recursos considerados:

- Materiales: hormigón sumergido, barras AP 500 S y sacos terreros.
- Mano de obra: oficiales, ayudantes, peones y buzos.
- Maquinaria: Camión hormigonera, bomba de hormigón, compresor portátil, grúa autopropulsada, electrobomba.
- Medios auxiliares: Herramientas manuales, equipo de buceo y grupo electrógeno. Herramientas de mano (llanas, paletas, capazos), pala cargadora, equipo de submarinismo, grupo electrógeno

Riesgos más frecuentes:

- a) Vuelco de vehículos o máquinas.
- b) Aplastamientos y atrapamientos.
- c) Latigazos de cables.
- d) Caídas de altura al mismo y distinto nivel.
- e) Golpes con objetos.
- f) Esquirlas y salpicaduras de material.
- g) Ruidos.
- h) Vibraciones.
- i) Polvo.
- j) Proyecciones.
- k) Riesgos durante inmersión bajo el agua.
- l) Ahogamientos.

Equipos individuales de protección:

- Casco.
- Buzo de trabajo.
- Botas con puntera metálica.
- Guantes.
- Gafas antiimpacto.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de agua.
- Traje de agua.
- Botas antideslizantes.
- Chaleco reflectante.
- Gafas contra proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio.
- Bolsa de herramientas.
- Chaleco salvavidas para el personal en superficie.
- Equipo de submarinismo

Elementos de protección colectiva:

- Sirgas y cables metálicos para anclaje del cinturón de seguridad.
- Redes protectoras de recogida de personas.
- Barreras o barandillas.
- Vallas, balizas y señales.
- Topes para vehículos en operaciones de carga y descarga al borde de zanjas.
- Diferenciales y toma de tierra en la instalación eléctrica y máquinas.
- Extintor contra incendios de polvo polivalente.
- Iluminación bajo el agua mediante linternas específicas.

Elementos de señalización:

- Señales de riesgos específicos.
- Señales de tráfico.
- Señales ópticas y sonoras que indiquen la posición y movimiento de máquinas.

Medidas de prevención:

a) Vuelco de vehículos o máquinas:

- Se deberá prestar especial atención a los medios de elevación empleados, debiendo revisar periódicamente la maquinaria de elevación, los cables y cuerdas estarán en perfecto estado, sin roturas o repelones y se utilizarán ganchos adecuados siempre con cestillos de seguridad.
- No se realizará ninguna elevación de carga sin apoyar los calzos de las grúas.
- El terreno en el que deben pararse las grúas estará perfectamente compactado y alisado.
- Antes de iniciar el trabajo con máquinas, diariamente se verificarán los niveles y antes de abandonarlos se comprobará que está dispuesto el bloqueo de seguridad.
- Se revisarán los amarres de los elementos que se transporten al inicio de la marcha y tras cada parada.
- Son de aplicación, a este respecto, todas las normas referentes a grúas.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones de izado estará instruido precisamente acerca de su cometido y forma de realizar los trabajos.

b) Aplastamientos y atrapamientos:

- El maquinista al iniciar los trabajos, se cerciorará de que no existen operarios en las proximidades. Siempre que pare o inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra.
- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se revisarán previamente a cada operación el estado de todos los elementos de amarre, así como de gatos, trácteles etc.
- Los cables, eslingas, etc., han de revisarse antes de cada operación.
- Las zonas en que pueda producirse caída de materiales o elementos sobre personas, máquinas o vehículos, deberás ser señalizadas, balizadas o protegidas convenientemente, sobre todo en las operaciones de descarga de taludes.
- Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y el radio de acción de las cargas.
- El personal permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas.
- Los accesos a las cabinas de las máquinas serán antideslizantes y se mantendrán limpios.
- Se fijarán previamente los itinerarios en coordinación con la autoridad de tráfico competente.
- Los equipos de transporte estarán en buen estado y circularán debidamente señalizados.
- Se estudiará previamente, y con sumo detalle, la colocación de los objetos que se van a transportar.

c) Latigazos de cables:

- Se revisarán los amarres de los elementos que se transporten al inicio de la marcha y tras cada parada.
- Se revisarán previamente a cada operación el estado de todos los elementos de amarre, así como de gatos, trácteles etc.
- Los cables, eslingas, etc., han de revisarse antes de cada operación.
- Son de aplicación, a este respecto, todas las normas referentes a grúas.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones de izado estará instruido precisamente acerca de su cometido y forma de realizar los trabajos.
- Se revisarán previamente a cada operación el estado de todos los elementos de amarre, así como de gatos, trácteles etc.

d) Caídas de altura al mismo y distinto nivel:

- Se estudiará previamente, y con sumo detalle, la colocación de los objetos que se van a transportar.
- No se realizará ninguna elevación de carga sin apoyar los calzos de las grúas.
- El terreno en el que deben pararse las grúas estará perfectamente compactado y alisado.
- Son de aplicación, a este respecto, todas las normas referentes a grúas.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones de izado estará instruido precisamente acerca de su cometido y forma de realizar los trabajos.
- Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y el radio de acción de las cargas.
- El personal permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas.
- Se respetarán las normas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.
- Se dispondrán de las preceptivas barandillas, con rodapié, en los andamios y medios auxiliares.
- Se dispondrán redes anticaídas de personas y de objetos en las zonas de trabajo.
- Se empleará arnés de seguridad con un cable suficientemente largo para actuaciones específicas realizadas sobre el andamio que así lo requieran.

e) Golpes con objetos:

- Se estudiará previamente, y con sumo detalle, la colocación de los objetos que se van a transportar.
- No se realizará ninguna elevación de carga sin apoyar los calzos de las grúas.
- El terreno en el que deben pararse las grúas estará perfectamente compactado y alisado.
- Son de aplicación, a este respecto, todas las normas referentes a grúas.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones de izado estará instruido precisamente acerca de su cometido y forma de realizar los trabajos.
- Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y el radio de acción de las cargas.
- El personal permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas.
- Se respetarán las normas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.

h) Vibraciones

- Se estudiará previamente, y con sumo detalle, la colocación de los objetos que se van a transportar.
- No se realizará ninguna elevación de carga sin apoyar los calzos de las grúas.
- El terreno en el que deben pararse las grúas estará perfectamente compactado y alisado.
- Son de aplicación, a este respecto, todas las normas referentes a grúas.
- Todo el personal que intervenga en las operaciones de izado estará instruido precisamente acerca de su cometido y forma de realizar los trabajos.
- Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y el radio de acción de las cargas.
- El personal permanecerá alejado del radio de acción de las máquinas.
- Se respetarán las normas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.

f) Esquirlas y salpicaduras de material:

- Se controlará la colocación de los elementos de seguridad colectiva, tales como redes o barandillas, así como de los medios de acceso, tales como escaleras, pasarelas, etc.

j) Proyecciones

- Se revisarán previamente a cada operación el estado de todos los elementos de amarre, así como de gatos, trácteles etc.

- Los cables, eslingas, etc., han de revisarse antes de cada operación.
- Se acotarán y señalizarán la zona de influencia de las grúas y bombas y el radio de acción de las cargas.
- Deberán acentuarse las precauciones si existiera viento con cierta intensidad, llegándose a parar los trabajos en caso necesario.

k) Riesgos durante inmersión bajo el agua:

- Se utilizarán equipos de submarinismo
- Se revisará previamente a cada inmersión el equipo de submarinismo.
- Se acotarán y señalizarán la zona donde pueda encontrarse el buzo, evitando la suspensión de cargas sobre ella.
- Se respetarán las normas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.
- Se dispondrá de equipos de iluminación en profundidad

l) Ahogamientos:

- Se utilizarán equipos de submarinismo
- Se revisará previamente a cada inmersión el equipo de submarinismo.
- Se acotarán y señalizarán la zona donde pueda encontrarse el buzo, evitando la suspensión de cargas sobre ella.
- Se respetarán las normas de izado, desplazamiento y colocación de cargas.
- Se dispondrá de equipos de iluminación en profundidad

TRABAJOS SUBACUÁTICOS CON AYUDA DE BUZOS

Teniendo en cuenta las especiales características de la ejecución del refuerzo de la cimentación de las pilas 2 y 3 de la estructura, se requiere el empleo de buzos para poder llevar a cabo la instalación de las protecciones con sacos terreros para la formación de una zona libre de corrientes, así como en el posterior proceso de hormigonado del recinto socavado.

Por ello se realiza a continuación un completo estudio de los riesgos asociados a esta actividad singular:

1. DISPOSICIONES GENERALES PARA EL BUCEO PROFESIONAL

MEDIDAS PREVENTIVAS

Estas normas se aplicarán a toda operación en la que se someta a personas a un medio hiperbárico.

Sólo ejecutarán trabajos subacuáticos buceadores profesionales.

1. Empresas de buceo profesional

Las inmersiones para trabajos submarinos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las técnicas de buceo profesional.

La autorización, indicada en el artículo SO de la Orden de la Presidencia del Gobierno de fecha 25 de abril de 1973 (“Boletín Oficial del Estado” número 173), deberá ser solicitada por las empresas para cada trabajo submarino, excepto en los casos de limpieza de cascos, trabajos auxiliares de varaderos y aquellos que constituyan la actividad habitual de la empresa, que podrán autorizarse por un año.

Las solicitudes de obra o trabajo se presentarán en el Organismo correspondiente de la Comunidad Autónoma responsable, acompañada de le documentación que se exija en cada caso para este tipo de solicitud, siendo estudiada y autorizada, si procede, por el citado Organismo.

Será obligación de las empresas que ejerciten alguna actividad de buceo:

a. Comprobar que los buceadores tienen la titulación correspondiente, de acuerdo con la profundidad y el trabajo a realizar, según la normativa vigente.

b. Asegurar que todas las plantas y equipos de buceo utilizados o que vayan a utilizarse en operaciones de buceo o en conexión con las mismas, sean revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos, de acuerdo con la legislación vigente, debiendo mantener al día la documentación de revisión correspondiente.

2. Jefe de equipo de buceo.

Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo.

El jefe de equipo de buceo será un buceador en posesión especialidad adecuada para la realización de la operación a desarrollar, realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo.

Entre otras misiones realizará las siguientes:

a) Revisará el material y el equipo a utilizar por el grupo que se someterá al ambiente hiperbárico.

b) Elaborará un plan de inmersión,

c) Confeccionará un plan de emergencia y evacuación.

d) Comprobará el equipo antes de iniciar cualquier inmersión.

e) Comprobará que están colocadas las señales y avisos para la navegación, teniendo izada la bandera Alfa en caso de toda intervención hipebárica subacuática.

f) Se cerciorará de que mientras dure la intervención, los cuadros de distribución, paneles y demás controles así como los umbilicales de los buceadores, no se dejan libres en ningún momento.

g) Tendrá un medio de comunicación adecuado con los medios de evacuación y la cámara hiperbárica.

h) Tendrá en el lugar de la intervención, un botiquín de urgencia, que contenga al menos: agua sin gas, aspirinas, un vasodilatador, un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100 por 100 y material para cortar hemorragias.

i) Comprobará que el apoyo desde superficie, tanto a bordo como en tierra, se realiza desde el lugar adecuado, libre de obstáculos que puedan interferir el desarrollo de la operación y que la zona donde se efectúan las operaciones sea fácilmente asequible a todo el personal.

j) Deberá estar presente en el lugar de la inmersión, junto con el resto del personal necesario para la ejecución de la operación, mientras los buceadores se encuentren en la inmersión.

k) Mantendrá, al menos, un buceador de reserva preparado para bucear a la profundidad de trabajo, con independencia de los buceadores en inmersión.

l) comprobará que están colocadas señales y avisos, indicadores de que se está trabajando en los diferentes paneles, cuadros o instalaciones de suministro, mientras se estén realizando operaciones de buceo, con indicación expresa de la prohibición de tocar ninguno de los mandos y controles

m) No permitirá que ningún buceador participe en una operación de buceo si, en su opinión, no se encuentra en condiciones de hacerlo.

3. Instalaciones y material de buceo.

Se exigirá a los buceadores la responsabilidad directa del mantenimiento y puesta a punto de su equipo personal.

No se utilizará ningún equipo cuyos componentes no estén específicamente indicados en la información que aporta el fabricante, así corno su uso en actividades para los que no hayan sido expresamente diseñados.

Las botellas de buceo de uso continuado deberán ser sometidas anualmente a una inspección visual y de limpieza exterior. Todas las botellas de buceo se someterán a una verificación completa cada cinco años, según norma del Ministerio de Industria sobre recipientes a presión, o los periodos indicados en la legislación de la Comunidad Autónoma competente.

No se cargará ninguna botella, si la fecha de verificación ha expirado o el aspecto de la botella no es el adecuado o muestra muescas, golpes, exceso de óxido, griferías dobladas, mecanismos de reserva agarrotados, etcétera, que indiquen signas de deficiente estado de conservación del equipo.

Ninguna botella se cargará con gases, o mezclas de gases, distinta de la que indiquen sus marcas reglamentarias.

No se cargarán las botellas por encima de la presión de carga prevista por el fabricante.

Dicho dato deberá figurar grabado a punzón sobre el cuello de la botella, así como su número de fabricación y demás datas oficiales.

Se evitará el exceso de calor mientras se cargan los equipos de buceo. Para ello se sumergirán las botellas en un tanque de agua o se efectuará la carga lentamente.

Se almacenarán y estibarán las botellas en un lugar fresco y a la sombra, evitando que la temperatura en el local alcance los 50 °C. Nunca se dejarán las botellas cargadas en contacto directo con el sol.

Todas las instalaciones para carga de aire, deberán tener las autorizaciones correspondientes de los organismos competentes en cada Comunidad Autónoma para dedicarse a esta actividad. Para efectuar carga de botellas con mezclas distintas al aire (21 por 100 Ox), deberá poseerse la autorización correspondiente.

Toda instalación de carga de aire autorizada, deberá llevar un libro registro, en donde quedará anotado el número de la botella cargada, así como el número del título del usuario que se responsabiliza de la misma y fecha de carga.

Las instalaciones hiperbáricas abordo de embarcaciones o en tierra, que intervengan en operaciones de buceo, deberán ser aprobadas por la Comunidad Autónoma competente. A efectos de la seguridad en el buceo, la Capitanía Marítima a la vista de la aprobación de la Comunidad Autónoma, extenderá, si procede, un Certificado de Seguridad de instalaciones hIperbáricas para la utilización del siguiente material:

- Sistemas de buceo autónomo y con suministro desde superficie.
- Campanas húmedas, torretas y sistemas de mezcla de gases.
- Cámara de descompresión, compresores de alta o baja presión, batería de almacenamiento de gases respirables y estaciones de carga de equipos.

En los Certificados de Seguridad se incluirán los elementos del sistema, tales como mangueras de suministro de gases, escafandras, válvulas reductoras y aquellos otros que puedan afectar a la seguridad del buceo.

Todas las plantas de buceo y equipos utilizados en operaciones de buceo, así como el equipo auxiliar, serán probados por la empresa de buceo después de ser reparados antes de ser utilizados nuevamente.

El jefe de equipo de buceo no permitirá el uso de equipos o plantas de buceo cuyo funcionamiento no haya sido comprobado dentro de las veinticuatro horas anteriores a su empleo.

Cualquier guíndola o elemento similar deberá reunir las características siguientes:

a) Ser suficientemente amplia para que puedan permanecer en ella cómodamente dos buceadores con equipo de suministro desde superficie.

b) Haber sido construida y equipada con todas las seguridades para evitar fallos y escapes del mecanismo de suspensión e impedirlos volteos.

4. Sobre la duración máxima de la exposición diaria de los trabajadores a medio hiperbárico

En el caso de trabajos sin saturación:

La duración máxima diaria de la estancia de un trabajador bajo agua será de tres horas (ciento ochenta minutos). Este tiempo incluirá la fase de compresión, estancia en el fondo y la descompresión en el agua, En caso de realizar inmersiones sucesivas en la jornada, éstas se incluirán en el tiempo total permitido.

En el caso de intervención en campana húmeda, el tiempo diario de descompresión deberá ser inferior a doscientos minutos.

En el caso de intervención en torreta, el tiempo diario de descompresión podrá ser superior a doscientos minutos, no pudiendo ser superior a tres horas (ciento ochenta minutos) el tiempo pasado fuera de ella en el agua.

Sólo en el caso de inmersiones a menos de diez metros, y en el supuesto de que no se supere esta profundidad en toda la jornada, la estancia bajo el agua podrá ser de cinco horas (trescientos minutos).

Será reducida la estancia diaria bajo el agua, con respecto a las exposiciones máximas, en los siguientes casos:

a. En el caso de estado de mala mar, o en el caso de que haya corrientes fuertes.

b. En el caso de que la temperatura del agua sea menor de 10 °C o superior a 30 °C, y que los trajes de inmersión no sean los adecuados. Será responsabilidad de la empresa el dotar a los trabajadores de la protección térmica adecuada

c. La exposición a un medio hiperbárico no debe exceder de noventa minutos, si el trabajador utiliza herramientas neumáticas o hidráulicas de percusión con un peso fuera del agua superior a 20 Kilogramos.

En el caso de trabajos que requieran la saturación de los trabajadores:

La duración máxima de una saturación (desde que se deja, hasta que se retorna a la presión atmosférica), no puede ser superior a treinta días.

El número máximo de días que un trabajador puede estar en saturación, desde que se deja hasta que se retorna a la presión atmosférica en el periodo de un año, es de 100.

El intervalo entre dos saturaciones para un mismo trabajador, debe ser al menos de la misma duración que de saturación, desde que se deja hasta que se retorna.

5. Sobre el número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo según el sistema utilizado

Buceo autónomo

Un jefe de equipo, dos buceadores y un buceador de socorro, preparado para intervenir en todo momento. En caso de emergencia o extrema necesidad, podrá bajar uno solo, amarrado por un cabo gula que sostendrá un ayudante en la superficie.

Buceo con suministro desde superficie: Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello; un buceador, un buceador de socorro (en caso de bucear dos, éste no será necesario), y un ayudante por cada buceador, que controlará el umbilical en todo momento.

Campana húmeda a torreta de inmersión: Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a una persona capacitada para ello; dos buceadores, un buceador de socorro, un operador del umbilical de la campana, un operador de los mandos de arriado e izado de la campana o torreta.

Complejo de saturación: Un jefe de equipo y tantas personas como requiera el perfecto funcionamiento del complejo utilizado, a recomendación del fabricante.

6. Sobre el equipamiento mínimo obligatorio para la utilización de los distintos sistemas de buceo empleados en trabajos en medio hiperbárico

Buceo autónomo:

Constará de gafas o facial ligero de buceo. Dos reguladores independientes. Un sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva. Guantes de trabajo. Cuchillo. Aletas. Recipientes con doble grifería. Chaleco hidrostático equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente deis botella de suministro principal o de un botellín anexo. Traje húmedo o seco de volumen variable en función de las condiciones ambientales. Reloj. Profundímetro u ordenador. Cinturón de lastre. Brújula. Juego de tablas oficiales plastificado o sistema digital computarizado equivalente. En caso de llevar traje seco de volumen, variable, éste debe llevar un sistema de hinchado desde la botella de suministro principal y una válvula de purga, no siendo obligatorio, en este caso, el uso de chaleco hidrostático.

Buceo con suministro desde superficie:

Constará de:

a) Un cuadro de distribución de gases para al menos dos buceadores, con un sistema de alimentación principal de suministro respirable y al menos otro de reserva, batería de botellas industriales, en el que se controle la presión de la batería o suministro principal, la presión enviada al buceador, además de su regulación, la profundidad del buceador y un sistema para pasar inmediatamente a la batería de emergencia.

b) Umbilicales, cuyas características técnicas serán:

    - Estarán fabricados y homologados para uso específico del buceo.

    - Estarán formados por una manguera de suministro principal de al menos 10 milímetros de diámetro interior. Constarán de un cable de comunicaciones, un tubo para el neumo o sistema de control de la profundidad, un cabo que soporte los tirones o esfuerzos realizados por el buceador, que puede ser sustituido por una malleta de

material resistente, o por los propios componentes, si asilo certifica el fabricante.

- Los componentes estarán unidos con cinta de alta resistencia cada 40 centímetros. En caso de venir fabricado todo el sistema, no será necesario, y en todo caso lo indicará el fabricante.
- Tendrá la flotabilidad adecuada.
- En caso de intervenciones desde la superficie, su longitud total será al menos un 50 por 100 superior a la profundidad de trabajo.

c) Comunicaciones

- Serán por telefonía por cable.
- Tendrá línea de comunicación buceador-superficie, superficie-buceador, buceador- buceador,
- Tendrá un sistema de alimentación eléctrica de emergencia demás del principal.

d) Equipo de los buceadores:

- Máscara facial a demanda, o casco a demanda o flujo continuo, equipada con comunicaciones.
- La máscara o el casco, deben ir equipados de una válvula antirretroceso o tener un pequeño distribuidor equipado con ella.
- Debe llevar traje seco de volumen variable o constante.
- Debe llevar un arnés de seguridad.
- Una botella de emergencia, que el buceador pueda abrir desde la máscara o casco, o situada invertida y lo pueda hacer directamente. El tamaño se adaptará a Las necesidades del trabajo. Nunca será inferior a 10 litros con una presión de 200 bares, cuando se trabaja en profundidades mayores a 25 metros o en ambientes confinados.
- Lastrado suficiente.
- Guantes de trabajo.
- Aletas o bocas con plancha de protección.
- Cuchillo.

En caso de utilizar mezclas que contengan helio como único gas inerte, o la temperatura del lugar de trabajo lo requiera, se utilizará traje de agua caliente.

En el caso de buceo desde campana húmeda, torreta o complejo de saturación, el equipo del buceador será similar al del de buceador con suministro desde superficie.

Campana húmeda:

Estará equipada de una reserva de gas que permita la presurización y a evacuación del agua con la mezcla respirable de fondo, como la utilizada por los buceadores. Esta reserva de gas se manipulará desde el interior de la campana a requerimiento de los buceadores.

La campana húmeda debe tener un sistema de botellas de reserva de mezcla respirable.

Debe tener un sistema de control de los parámetros de los buceadores, así como e! control del porcentaje de oxigeno en el habitáculo.

Es obligatorio que los buceadores intervengan con equipo con suministro desde le superficie con umbilicales que partan de la campana.

Deberá haber una comunicación con la campana y con los buceadores, similar a la del equipo de suministro desde superficie.

En superficie debe haber un cuadro de distribución de gases y de comunicaciones, con un suministro de mezcla respirable principal, y otro de emergencia.

Uno de los buceadores debe hacer de jefe de inmersión, sin perjuicio de las atribuciones del jefe de equipo.

7.- Gases respirados

La presión relativa máxima a la que se puede utilizar aire comprimido, será de 6 bares.

El aire o las mezclas respirables utilizadas en el curso de una intervención en medio hiperbárico, deberá ajustarse a La normativa vigente.

La densidad máxima a la que una persona puede inhalar una mezcla respirable, será de 9 gramos por litro.

La presión parcial máxima de nitrógeno en una mezcla respirable no podrá ser superior a 5,6 bares.

La presión parcial máxima de oxigeno respirada por una persona en una mezcla respiratoria en un ambiente hiperbárico, será de 1,6 bares en el caso de buceadores con titulación profesional.

El tiempo máximo de exposición en las fases de compresión, estancia en el fondo y descompresión, será:

Presión parcial de oxígenos en bares	Tiempo de exposición horas
1,6	3
1,4	4
1,2	5
1,0	6
0,9	8

La presión parcial máxima tolerada de oxigeno en paradas de descompresión será de 1,6 bares, siempre que el buceador utilice un sistema completo de suministro desde superficie y la descompresión sea realizada siguiendo las tablas autorizadas por la Dirección General de la Marina Mercante. En el caso de los buceadores autónomos. La presión parcial máxima será de 1,3 bares, estando sujetos a paradas, utilizando un sistema que no permita que el aparato respiratorio se vaya de su boca y siendo vigilado en todo momento por otro buceador.

Si la descompresión se realiza en seco (campanas húmedas con las debidas medidas de seguridad, torretas, cámaras hiperbáricas o complejos hiperbáricos), la presión parcial máxima tolerada será de 2,2 bares si la duración de ésta es inferior a veinticuatro horas, y de 0,8 bares si la descompresión es superior a una duración de veinticuatro horas.

En las fases de compresión y presión a profundidad de saturación, la presión parcial de oxígeno se debe mantener entre 0,3 y 0.45 bares.

En el caso de un tratamiento de un accidente de buceo, la presión parcial máxima tolerada, será de 2,8 bares. Esta sólo puede ser modificada por prescripción médica.

La presión parcial mínima de oxigeno que podrá respirar un buceador, será de 0,17 bares.

La presión parcial del oxígeno debe ser evaluada con una precisión de 50 milibares.
El porcentaje de oxígeno en un recinto hiperbárico no debe de ser superior al 25 por 100 de presión total.

Será responsabilidad del propietario de a fuente de carga de aire, el que se encuentre en condiciones idóneas de ser respirado, conforme a la legislación vigente.

Las mezclas respirables distintas del aíre, deben tener un certificado realizado por la empresa o persona que la haya fabricado, en el que figuren:

- Nombre, razón social e identificación fiscal del fabricante.
- Porcentaje de los gases que componen la mezcla.
- Fecha y hora de fabricación.
- Sistema de mezcla utilizado y gases empleados.
- Grado de homogeneización.
- Nombre y firma del técnico encargado de la mezcla. En caso de ser una empresa, además, cuño y firma del responsable.

Será responsabilidad de la empresa o entidad que efectúe una exposición a medio hiperbárico, el comprobar el porcentaje de oxígeno en la mezcla respirable previamente a su utilización.

8. Sobre las profundidades máximas de utilización de tos sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.

Buceo autónomo:

Con aire, hasta 50 metros de profundidad, limitado a inmersiones cuya suma del tiempo de las paradas de descompresión no supere tos quince minutos.

Con mezclas, según las limitaciones que establezca el fabricante del equipo.

Buceo con suministro desde superficie:

Con aíre hasta 60 metros de profundidad, con los limites que marca la legislación.

Con mezclas ternarias *(He/N/Ox)* y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.

Con campana húmeda de buceo:

Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los limites que marca la legislación.

Con mezclas ternarias *(He/N/Ox)* y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.

Debe constar con un sistema que permita estabilizar las profundidades de las paradas con una precisión de 0.05 bares.

Con torreta de inmersión:

Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la 1egisación.

Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), la torreta será de utilización obligatoria a partir de 90 metros de profundidad, hasta una profundidad máxima que permitan las tablas de descompresión adecuadas.

Debe constar con un sistema que permita estabilizar las profundidades de las paradas con una precisión de 0,05 bares.

Complejo de saturación:

Hasta una profundidad máxima de 300 metros. Profundidades mayores tendrán que ser autorizadas de manera expresa

Todo complejo de saturación deberá estar en buen uso y manipulado por personal correctamente cualificado

9. Tiempo de exposición máxima al medio hiperbárico.

Solamente se podrá efectuar una inmersión continuada o sucesiva al día, debiendo transcurrir desde ésta a la primera de la siguiente jornada, al menos doce horas. La suma del tiempo bajo el agua de la segunda inmersión y de la primera, no debe superar los límites de tiempo de exposición máxima en medio hiperbárico establecidos por jornada laboral.

10. Buceo en apnea.

La práctica del buceo en apnea con fines laborales, profesionales o científicos, requerirá que el buceador tenga alguna titulación de buceo profesional.

La unidad mínima en el agua será la pareja, cuya posición debe estar localizada por una boya roja o amarilla, que pode la bandera del Código Internacional de señales 'Alfa"

Será obligatorio que, además del equipo básico, los buceadores lleven cuchillo y guantes de trabajo.

2. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERARES

1. Normas complementarias de seguridad laboral.

Para toda actividad desarrollada por estas empresas, serán de aplicación, además de las Normas Generales de Seguridad, como ampliación, las siguientes en los trabajos de:

Corte submarino:

a) Sólo se usarán máquinas y accesorios expresamente indicados para la utilización submarina.

b) Deberá considerarse el peligro de explosiones y de incendios en la zona de trabajo y en los compartimentos contiguos, tanto por el material que haya en dicho compartimento, como por la acumulación de gases que producen el corte o la soldadura.

c) Cuando se efectúen trabajos de corte o soldadura debajo del agua con equipos eléctricos, los buceadores deberán ir provistos de trajes secos.

d) Deberá existir un interruptor de corte, operado por el personal ayudante.

e) Nunca se empleará corriente alterna (AC) en equipos e corte o soldadura eléctricos submarinos.

f) Se tendrá en cuenta el peligro de que la pieza a cortar, caiga sobre el buceador o sobre el umbilical o líneas de suministro.

g) Deberá asegurarse de que el grupo electrógeno y chasis tienen buena toma a tierra.

h) No se dirigirá el portaelectrodos de manera que apunte hacia uno mismo u otras personas.

i) Todas las partes del cable sumergido deberán estar perfectamente aisladas.

j) No se hará incidir el chorro de oxigeno sobre grasas o aceites.

Operaciones en aguas contaminadas:

a) Se usará un traje totalmente estanco, cuando se sospeche que las aguas en las que se realice la inmersión puedan estar lo suficientemente contaminadas como para ser nocivas para la salud del buceador. La estanqueidad del traje deberá ser comprobada previamente en aguas limpias.

b) Se usará una máscara con capucha, o un casco rígido que cubre toda la cabeza, así como guantes, manguitos, etc, para evitar que ninguna parte del cuerpo del buceador entre en contacto con el agua contaminada

c) Si es posible, la máscara y el traje tendrán una sobrepresión con respecto al exterior para evitar la entrada de agua.

d) En caso de que el buceador detecte una falta de estanqueidad en el traje o elementos auxiliares, deberá abortar la inmersión.

e) Se analizará la posibilidad de que el agente contaminante pueda corroer algún componente del equipo del buceador, procediendo a la sustitución de las piezas susceptibles de ser corroídas.

f) Se evitará la contaminación del buceador y ayudantes durante la operación de desvestirse.

g) Tras la inmersión en aguas contaminadas, el buceador deberá someterse a una ducha de descontaminación y ser reconocido por un médico para detectar una posible contaminación, infección, etc.

h) En el caso de trabajos subacuáticos en aguas contaminadas biológica o químicamente, o con posibilidad de existir peligro de radiación, el responsable cíe la empresa de buceo debe suministrar el equipo adecuado de intervención, además de los medios apropiados para la descontaminación.

Operaciones en aguas frías:

a) Se consideran aguas frías, aquellas cuya temperatura no supere los PC.

b) El buceo en aguas frías requiere el empleo de personal y material especializado.

c) El jefe de equipo de la operación de buceo deberá conocer los síntomas y os primeros auxilios en el tratamiento de la hipotermia, así como tener previstos los medios de tratamiento y evacuación del buceador afectado,

d) Todo buceador que efectúe inmersiones en aguas frías, deberá ser capaz de reconocer en sí mismo y en su compañero los primeros síntomas de hipotermia. Al aparecer los primeros síntomas de hipotermia, deberá abortarse la inmersión en curso.

e) El jefe de equipo tendrá en cuenta el efecto sobre la hipotermia provocado por inmersiones sucesivas

f) En la programación de este tipo de inmersiones deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Deberán emplearse reguladores especialmente diseñados para su utilización en aguas frías.
- Se evitará la utilización de trajes húmedos. En caso de necesidad, se podrán utilizar en inmersiones de pocos minutos.

- Se comprobará la estanqueidad de los trajes secos, así corno la dotación de guantes o manoplas que proporcionen el suficiente aislamiento.

g) En caso de bucear en las proximidades de hielo, o bajo él, se extremarán las precauciones para no perderse, siendo recomendable la unión a superficie mediante un cabo de recuperación.

Trabajos en obra viva:

a) Todo buque o embarcación en el que se realicen estas operaciones evitará poner en marcha el sonar, las aspiraciones, las hélices, así como navegar el resto de las embarcaciones en las proximidades de una embarcación que muestre les señales de buceadores en el agua.

b) El jefe de equipo de las operaciones de buceo deberá estar enterado de las previsiones de movimientos en la dársena o aguas próximas, así como de a situación (encendido, apagado de aspiraciones, etc.) de los buques contiguos a los que se esté trabajando.

c) Antes de hacer inmersión, el jefe de equipo de la operación de buceo, vigilará el cumplimiento de las condiciones planificadas para el desarrollo del trabajo.

d) Las aspiraciones en marcha se balizarán mediante hondas pasadas por debajo de la quilla y luces submarinas.

e) Nunca se buceará a menos de 15 metros de la aspiración principal.

f) Los buceadores llevan un objeto de percusión, amarrado a la muñeca, para golpear el casco en caso de quedar atrapados.

g) Se dispondrá un operador junto a los mandos de las bombas, para parar éstas en caso de escuchar un golpeteo en el casco o recibir un aviso desde cubierta. Con este motivo se colocará un vigilante en cada banda del buque, listo para dar la voz de "parar aspiraciones".

h) El buceador que observe a su compañero de pareja atrapado, no tratará de librarlo, sino que saldrá rápidamente a superficie, para avisar a cubierta y parar las aspiraciones.

i) En caso de ser necesario bucear en las proximidades de las hélices en un barco con los motores en marcha, es necesario asegurarse de que éstas no pueden ponerse en marcha, para lo que el jefe de equipo de las operaciones de buceo, coordinará con el jefe de máquinas la condición más favorable dependiendo del sistema de propulsión.

j) En buques con estabilizadores activos, sonares, etc, se quitará la alimentación & sistema y se colocará un aviso para evitar que alguien pueda conectados.

k) Cuando se manejen herramientas neumática-hidráulicas, se seguirán las normas de la empresa fabricante, teniendo especial cuidado en evitar derrames de líquidos hidráulicos,

2. Prohibiciones generales en las operaciones de buceo.

Para el uso de las aguas jurisdiccionales españolas, en actividades subacuáticas, será necesaria la presentación de un seguro que cubra los posibles riesgos que pueda generar esta actividad, avalado con a acreditación documental de encontrarse en posesión de la titulación requerida para la actividad que desempeñe, con excepción de las operaciones realizadas por militares. Los extranjeros deberán aportar el correspondiente seguro y una titulación, expedida en su país de origen.

No se realizará ninguna inmersión con equipo autónomo como utilizar el chaleco compensador de flotabilidad provisto de una válvula de seguridad automática y de un sistema de inflado doble, por medio de un botellín o latiguillo y mediante una boquilla de inflado, debiendo poder ser controlado a voluntad del usuario.

No se realizará ninguna inmersión superior a doce metros de profundidad sin llevar reloj y profundímetro, o aparato de similares prestaciones.

No se realizarán inmersiones que requieran paradas de descompresión con equipos autónomos, si no se dispone de botellas de reserva, En el caso de buceo con suministro desde superficie, se debe tener una batería de mezcla respirable además del suministro principal

En ningún caso se podrán realizar operaciones de buceo de las contempladas en el artículo 1 sin tener garantizada con una cámara multiplazas de descompresión "operativa", que haga posible el tratamiento adecuado en caso de accidente, a la que puedan tener acceso las personas que se sometan a un medio hiperbárico, en un plazo máximo de dos horas desde que éste se produzca por cualquier medio de transporte.

No se efectuarán intervenciones en medios hiperbáricos subacuáticos en embarcaciones en movimiento, a excepción de las operaciones de búsqueda con buceador remolcado.

En este caso, la embarcación se pondrá en movimiento cuando el buceador se encuentre fuera del alcance de los efectos de la unidad de propulsión del buque. Se tomarán especiales precauciones cuando se bucee desde embarcaciones dotadas de sistemas de posicionamiento dinámico.

3. Restricciones o limitaciones del buceo.

Se exigirá a los centros de alquiler de material ya los buceadores, la responsabilidad y puesta a punto del mismo.

La unidad mínima en el agua para efectuar inmersiones con equipos autónomos será la pareja de buceadores y deberán estar sometidos siguientes restricciones:

a) No podrá realizar actividades subacuáticas todo aquel buceador que se encuentre en bajo estado físico, psíquico, tensión, ansiedad, embriaguez, enfermedad, sueño, ingestión de drogas o de similares efectos.

b) No se efectuarán actividades de buceo cuando las condiciones atmosféricas impidan la maniobra normal de la embarcación de apoyo para la recogida de los buceadores.

c) No se realizarán inmersiones que requieran paradas de descompresión en el agua cuando el estado del agua no permita realizar, con seguridad, las paradas reglamentarias o mantener la profundidad con exactitud.

d) Se evitará en la medida de lo posible a realización de inmersiones con corrientes superiores aún nudo.

Cuando se utilicen equipos autónomos, y por razones de extrema necesidad, urgencia o emergencia se esté obligado a realizar una inmersión, con un buceador solo, éste deberá permanecer unido por un cabo salvavidas a la superficie. El chicote de este cabo estará siempre en manos de un ayudante, atento a las señales del buceador.

Se mantendrá siempre una embarcación auxiliar adecuada en el lugar de la inmersión como ayuda y auxilio de los buceadores.

Después de finalizada una inmersión que haya requerido descompresión, en prevención de accidentes disbáricos de buceo, no se someterá al personal que la haya realizado a trabajos físicos en superficie que provoquen la aceleración del riego sanguíneo durante las dos horas siguientes

Si por alguna razón un buceador se ve obligado a ascender a superficie, avisará a su compañero y, siempre que los buceadores pierdan el contacto entre sí, subirán a la superficie.

En caso de buceo en líquidos de densidad superior que la del agua, se deberá efectuar la corrección necesaria.

En la práctica del buceo en apnea, a todos los efectos:

a) La unidad mínima en el agua será la pareja, cuya posición debe estar localizada por una boya roja o amarilla unida a un cabo, que porte La bandera del código de señales 'Alfa"

b) Será obligatorio que, además del equipo básico, los buceadores leven cuchillo y guantes.

c) Los buceadores estarán dentro de un radio de 25 metros de la boya.

4. Embarcación de apoyo a buceadores.

Se dispondrá siempre de una embarcación en superficie, para ayuda y auxilio de tos buceadores durante sus inmersiones

La dotación de la embarcación vigilará en todo momento tas burbujas procedentes de los equipos respiratorios de los buceadores y estará informada, en lo posible, de la duración aproximada de la inmersión.

Al hacer los buceadores inmersión desde la embarcación, esta permanecerá desembragada mientras los buceadores estén en superficie próximos a ella.

Cuando se sepa, o haya evidencia del regreso de los buceadores a superficie, el patrón desembragará el motor y no volverás embragado, mientras no se encuentren los buceadores fuera del agua o hayan vuelto a hacer inmersión.

La dotación de la embarcación estará alerta para recoger en el menor tiempo posible aún buceador que saliera a superficie con cualquier problema.

La única operación de buceo permitida desde una embarcación en movimiento, es la de búsqueda con buceador remolcado. En este caso no se embarcará el motor de la embarcación hasta que el buceador se encuentre fuera del alcance de las hélices.

5. Patrones de embarcaciones.

Será obligación del patrón de la embarcación desde la que se efectúen o hayan de efectuarse operaciones de buceo, lo siguiente:

Impedir que se efectúen maniobras o actividades a bordo del buque o embarcación que puedan constituir peligro para cualquier persona relacionada con las operaciones de buceo y consultar con el jefe de equipo de buceo antes de la iniciación de aquellas operaciones o actividades y situaciones que puedan afectar.

Asegurar una perfecta señalización de las operaciones de buceo en curso mediante las banderas, luces y otros elementos de aviso reglamentarios.

El motor de la embarcación estará des embragado siempre que los buceadores estén en el agua o en sus inmediaciones.

6. Consideraciones sobre mezclas respirables distintas del aire.

No se realizarán intervenciones en medio híperbárico, a menos que se disponga de una cantidad suficiente de mezcla respirable distinta del aire y de un sistema de buceo apropiado para los buceadores.

Cuando se utilicen mezclas respirables, existirá un suministro de reserva listo para su empleo inmediato ante cualquier incidencia, almacenado en e! lugar desde donde se realizan las operaciones de buceo.

Los buceadores dispondrán, en la profundidad de trabajo, de una reserva de mezcla respirable que les permita alcanzar la superficie incluyendo el tiempo necesario Para efectuar la descompresión que le corresponda.

Las tablas de des compresión con aire del articulo 18 solamente son utilizables con aire.

En los demás tipos de mezclas deben ser utilizados unos criterios que serán aprobados por la Dirección General de la Marina Mercante

Los sistemas de buceo que utilicen mezclas que contengan oxígeno cuyo porcentaje sea superior al 40 por 100 deben estar en servicio de oxigeno, es decir, correctamente limpios y fabricados con componentes adecuados y compatibles con el oxígeno.

7. Cámaras de descompresión para operaciones de buceo instaladas en tierra, a bordo de buques y plataformas flotantes.

Las cámaras de descompresión tendrán, por lo menos, dos compartimentos cada una, con su puerta estanca que pueda ser manipulada por ambos lados y de dimensiones suficientes para permitir el cómodo acceso a la misma.

En los lugares donde se emplee una torreta sumergible la cámara estará preparada para poder trasladar a una persona desde la torreta sumergible a la cámara de des compresión en cubierta, o viceversa, sin variación de la presión interior.

Se procurará que las cámaras se ajusten a modelos homologados en la UE y que permitan e acople entre cámaras, cartuchos, torretas, etcétera.

Las cámaras de descompresión tendrán las siguientes características:

a) Las cámaras híperbáricas deberán contar al menos con dos compartimentos, una antecámara y una cámara

b) Tendrán el suficiente espacio como para que, por lo menos en uno de sus compartimentos, permita tenderse en su interior sin dificultad alguna a dos personas adultas, con un diámetro exterior mínimo de 1.300 milímetros.

c) Estarán diseñadas para reducir al mínimo el riesgo de incendio. Se pintará el interior con pintura incombustible y se procurará que el material qué contenga en su interior sea asimismo incombustible. Deberán estar equipadas, en su interior, de un sistema de extinción de incendios hiperbárico.

d) Tendrán una esclusa que permita el paso de comida y medicamentos mientras sus ocupantes permanezcan en el interior bajo presión.

e) Estará equipada con el adecuado número de válvulas, manómetros y otros elementos necesarios para controlar y registrar la presión y atmósfera interna de cada compartimento desde el exterior de la cámara

f) Estarán equipadas con la instalación adecuada para el suministro de gases respirables a sus ocupantes hasta una presión mínima de trabajo de seis atmósferas absolutas.

g) Proporcionarán la adecuada ventilación, suficiente iluminación y dispondrán de un sistema de regulación de temperatura en caso necesario.

h) Estará equipada con un sistema de suministro de oxigeno medicinal, que posibilite aplicarlo bajo presión dentro de la cámara hasta una presión relativa de 1 ,8 bares. La cámara dispondrá, al menos, de dos mascarillas para suministrar el oxigeno en la cámara y una en la antecámara.

i) La exhaustación del sistema de respiración del oxigeno mezcles distintas del aire, debe ser directo el exterior.

j) La cámara debe estar equipada como mínimo de oxímetro, un termómetro, un rotámetro o flujómetro, un control visual, un sistema de doble comunicación oral con la cámara y a antecámara, un reloj, dos cronómetros y un botiquín de primeros auxilios en medio hiperbárico.

k) Contará con os medios adecuados, fijos o móviles para atender a un aseo mínimo ya las necesidades fisiológicas.

l) Es recomendable que esté equipada de algún sistema de absorción del anhídrido carbónico y otro de control de la humedad interior.

Toda cámara hiperbárica deberá contar con los medios de control necesarios que permitan su correcto funcionamiento, así como la prestación de un servicio de aseo mínimo y de las necesidades fisiológicas del accidentado,

Se desaconseje de forma general el uso de cartuchos monoplaza de recompresión, con la sola excepción de módulos de transporte y transferencia desde sistemas de saturación.

En las instalaciones de buceo en las que se emplee una torreta sumergible, la cámara deberá estar preparada pare poder transferir a una persone desde la torreta a la cámara y viceversa, sin variar la presión interior.

Se vigilará que en cualquier cámara de des compresión el porcentaje de oxígeno no sea superior al 25 por 100.

El operador responsable de la cámara tendrá presente, en todo momento, que el peligro de fuego y explosión, es mayor en una atmósfera de oxígeno y aire comprimido que en una atmósfera normobárica.

8.- Tablas de descompresión

Para efectuar la descompresión, se establece como reglamentaria la colección de tablas que figuran como anexo III de la ORDEN de 14 de Octubre de 1997, algunas de ellas actualizadas por la ORDEN de 20 de Enero de 1999. Estas tablas son las editadas por la Dirección General de la Marina Mercante, único organismo que puede modificarlas considerando en vigor la última colección editada.

Relación de tablas

I. Normas de descompresión.

II. Descompresión normal con aire.

III. Límites sin descompresión y tablas de grupos de inmersión sucesiva desde inmersiones sin descompresión con aire.

IV. Grupos de inmersión sucesiva al final del intervalo en superficie,

V. Tiempos de nitrógeno residual.

VI. Descompresión para inmersiones excepcionales con aire.

VII. Descompresión en superficie con oxígeno.

VIII. Descompresión en superficie con aire.

IX. Profundidad teórica para las inmersiones en altitud.

X. Profundidad rea para las paradas de descompresión en inmersiones en altitud.

XI. Tabla de tiempos de nitrógeno residual para inmersiones sucesivas (compendio de las tablas IV y V).

Todas las inmersiones se ajustarán a estas tablas de descompresión, de acuerdo con las instrucciones que figuran en las mismas.

Los programas de enseñanza para la obtención de los distintos títulos de buceo, deberán incluir explicaciones y manejo de las tablas de descompresión establecidas en estas normas.

Para la utilización de tablas de descompresión y tratamiento distintas a las presentes será requisito indispensable la previa aprobación de la Dirección General de la Marina Mercante.

9- Control de las inmersiones

Se establecen como reglamentarios los modelos de «Hoja de buceo con aire o mezcla de nitrógeno y oxígeno» y «Cálculo de inmersión sucesiva», existentes en la ORDEN de 14 de Octubre de 1997, que deberán utilizarse para controlar cada inmersión individual o colectiva, realizada a cualquier profundidad y con cualquier equipo de buceo. Los buceadores profesionales deberán cubrir las hojas citadas, de manera obligatoria, siendo firmadas por el jefe de equipo y con el cuño de la empresa. En este último caso constituirán La justificación de horas de trabajo bajo el agua.

En el caso de efectuar inmersiones con mezcla de gases distintas a las de nitrógeno **y** oxígeno, se utilizarán las hojas reglamentarias con las convenientes modificaciones y, si fuera necesario, se creará una nueva donde aparezca toda la información detallada de la inmersión.

Las empresas do buceo, públicas y puyadas, tendrán un libro de registro de buceo formado por el conjunto de hojas de control de trabajos submarinos y el control de equipos, que serán cubiertas por el jefe de equipo de buceo que controle a inmersión, con su firma y sello de la empresa.

El libro de registro de buceo será conservado por ¡a empresa durante un periodo de dos años, desde la fecha de la última anotación efectuada por el mismo.

10.- Accidentes de buceo

Se ha de conocer y tener perfectamente visible el teléfono y la localización del centro asistencial más cercano para emergencias médicas.

Igualmente han de constar los datos de los servicios de evacuación, Cruz Roja, Protección Civil, Guardia Civil del Mar, Sociedad Estatal de Salvamento, etc.

Preferiblemente serán servicios de transporte medicalizado.

Toda inmersión ha de constar con el respaldo de una Unidad de Medicina Híperbárica, que ha de ser hospitalaria, previamente concertada y cuyo tiempo de acceso sea inferior a las dos horas de transporte desde el lugar del accidente. Sus teléfonos, localización y rutas de traslado han de ser conocidas por todos los que participen en ella o estar en lugar visible para su consulta.

En caso de accidente:

El jefe de equipo y todos los componentes del grupo deberán saber reconocer los síntomas de un accidente de descompresión, así como aplicar los primeros auxilios necesarios.

En caso de descompresión omitida, se procederá como ante un accidente descompresivo, aunque no presente síntomas.

Durante el transporte del accidentado, éste deberá permanecer acostado, caliente y respirando oxígeno a fa más afta concentración posible. En el lugar de la intervención, existirá un botiquín ce urgencia, que contenga al menos entre otras cosas un equipo de oxígeno de afta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100 %.

En caso de que el transporte se efectúe por aire, no se someterá al accidentado a una presión inferior a la equivalente a 300 metros de altura, para evitar el agravamiento de la enfermedad.

En caso de accidente de buceo el jefe de equipo de buceo tomará la decisión que considere más adecuada, enviando al accidentado a un centro sanitario o hiperbárico, según corresponda con el tipo de accidente.

El jefe del equipo de buceo rellenará el «Informe de accidente de buceo». La empresa lo remitirá a [a autoridad de fa Comunidad Autónoma competente con copia a la Capitanía Marítima. Si el accidente se produce en aguas interiores que no dispongan de Capitanía Marítima, la copia se enviará a la Dirección General de la Marina Mercante.

Las instalaciones de los centros hiperbáricos deberán ser dirigidas por un especialista en instalaciones y sistemas de buceo. Además, contará con un médico y un ATS/DU, ambos con la capacitación correspondiente en accidentes de hueco.

En el caso de que un centro hiperbánico deje por cualquier razón de ser operativo y no estar disponible, la Dirección del centro queda obligada a ponerlo en conocimiento a aquellas entidades de buceo de las que dependa.

Las cámaras hiperbáricas utilizadas con fines terapéuticos deben estar dotadas de un sistema de respiración de oxígeno medicinal, tanto en la cámara corno en la antecámara, con exhaustación al exterior. Al menos habrá dos mascarillas en la cámara y una en la antecámara.

A la vista de la autorización concedida por la Comunidad Autónoma competente para realizar trabajos subacuáticos y acompañado de la «Hoja de datos», donde se especifique que los trabajos a realizar se ajustarán a las presentes normas de seguridad, la Capitanía Marítima, y a efectos de seguridad, dará su aprobación.

11.-Reconocimientos médicos de las personas que se someten a un ambiente hiperbárico

Toda persona que se someta a un ambiente hiperbárico, deberá realizar previamente un examen médico especializado.

Este examen o posteriores reconocimientos deben ser realizados por médicos que posean título, especialidad, diploma o certificado relacionado con actividades subacuáticas, emitido por un organismo oficial

Los reconocimientos periódicos serán obligatorios para acceder a cualquier titulo o certificado que habilite para someterse a un medio hiperbárico, aparte del examen inicial.

Se repetirán anualmente en el caso de buceadores y buzos profesionales. Este reconocimiento debe figuraren su libreta de actividades subacuáticas.

12.- Conclusión

Se exponen, a modo de resumen, una serie de puntos significativos y de especial interés a tener siempre en cuenta para llevar a cabo una correcta Coordinación de la Seguridad y la Salud de los trabajadores cuando existan trabajos submarinos:

Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo.

Se exigirá a los buceadores la responsabilidad directa del mantenimiento y perfecta puesta a punto de su equipo personal.

El número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo será como norma general de dos.

La duración máxima diaria de la estancia de un trabajador bajo el agua, como norma general, será de ciento ochenta minutos.

Se dispondrá siempre de una embarcación en superficie, para ayuda y auxilio de los buceadores durante sus inmersiones, existiendo además una perfecta señalización de la zona de trabajo.

Toda inmersión ha de constar con el respaldo de una Unidad de Medicina Hiperbárica, que ha de ser hospitalaria, previamente concertada y cuyo tiempo de acceso sea inferior a las dos horas de transporte desde el lugar del accidente.

3. MEDIDAS ESPECÍFICAS

1.-Descripción del trabajo

El trabajo se encuadra en el Proyecto de reparación del puente de Hendaya sobre el río Bidasoa y consistirá en la ayuda para la colocación de unos sacos terreros sobre el lecho del cauce del río con el fin de conseguir una zona libre de corrientes.

Asimismo, se realizará un relleno de la zona socavada con hormigón en masa. Se utilizará para ello la ayuda de una bomba de hormigón. Finalmente, se procederá a la retirada de los sacos terreros una vez haya fraguado el hormigón. El trabajo se va a realizar corno trabajo de buceo.

Para dichos trabajos se utilizarán los procedimientos de buceo de suministro de superficie o buceo autónomo sobre las necesidades de trabajo.

2.- Equipamiento

Para el desarrollo de los trabajos en esta obra, la empresa adjudicataria proporcionará a sus técnicos el material necesario y debidamente reglamentado. Por ello haremos dos grandes grupos con referencia a este tema:

EQUIPOS Y TÉCNICAS PARA TRABAJOS BAJO AGUA

Suministro de Superficie.

Se utilizará el equipamiento indicado en la normativa de seguridad del 14 de octubre de 1997, especificado en el Plan De Prevención de Riesgos Laborales. El sistema de buceo con suministro de superficie constara de dos fuentes de aire, primaria (compresor baja presión) y secundaria (sistema de botellas de alta presión), independientes y redundantes, estas a su vez serán distribuidas y monitorizadas (presión de ataque) por un cuadro de gases que permitirá saber en todo momento la presión de entrada al panel y de salida a los buzos. En este cuadro está incluido el sistema de telefonía para das buzos, esencial para este tipo de operaciones, las comunicaciones permiten conocer el estado de ambos buzos en todo momento principalmente pero también facilita las operaciones en general. Del cuadro de gases, parten dos umbilicales, asegurados a tierra mediante un anclaje o retenida, que portan aire, comunicaciones y una manguera de pneumo (control de profundidad del buzo). Estos umbilicales, homologados para operaciones de buceo, cumplen con las normativas de la CEE en cuanto a flujo de aire, resistencia a la abrasión, a la tracción, cizallamiento, etc... Dichos umbilicales irán asegurados al arnés, que portare el buzo, mediante un mosquetón de seguridad. El umbilical de suministro de aire ira conectado mediante una conexión roscada al casco/mascara del buzo, a su vez el cable de comunicaciones ira conectado mediante un conectar estanco, al módulo de comunicaciones del casco/mascara. La elección de los sistemas de respiración, casco Kirby Morgan Superlite-27 y mascarón Kirby Morgan KMB-18 o Máscara de presión positiva Mod. Aga divator, se ha debido principalmente a los peligros inherentes en una operación en la que se interviene en aguas contaminadas, aun así, las ventajas en seguridad de estos sistemas de respiración en cualquier tipo de operación de buceo son patentes: Sistema de respiración redundante (ventilación y regulador por demanda), mayor flujo de aire, mejores comunicaciones y mayor fiabilidad de estas, mayor protección térmica, a los golpes, al ruido (uso de herramienta neumática) etc... El buzo portara en todo momento una botella de seguridad cargada como mínimo a 180 bares, para su uso en caso de interrupción/fallo del suministro de superficie. En este caso se abortará la inmersión y el buzo retornará a superficie.

Buceo en Autónomo

El buceo en autónomo se llevará acabo de acuerdo con la normativa de seguridad del 14 de octubre de 1997. Esto quiere decir que la unidad mínima de buceo será la pareja de buceadores y que en todo momento estarán un buzo de socorro y un jefe de equipo en superficie. El equipo que portaran los buzos estará de acuerdo con el "chequeo de buzos para buceo en aguas contaminadas con equipo autónomo' (adjuntado con esta documentación) en cada inmersión.

Inicialmente el trabajo está planificado para ser efectuado con suministro de superficie salvo la primera fase. Aún así, eventualmente, se bucearía en autónomo si la situación lo requiriese y siempre cumpliendo con este protocolo y la normativa de seguridad.

Elementos de seguridad

En el sitio de trabajo los operadores dispondrán de un equipo de oxigenoterapia y un botiquín.

3.- Procedimientos operativos y de control:

Procedimientos operativos generales

Se establecen los siguientes procedimientos operativos:

Cada mañana, al inicio de la jornada, se explicará en una reunión las actividades a desarrollar durante la jornada. En esta reunión se distribuirán los roles en la rotación bien sea cuando se esté bajo el agua o cuando se esté en seco.

Por ejemplo para una jornada de trabajo bajo agua, la distribución sería la siguiente:

A saber: buzo/s y buzo de socorro, ayudantes o "tenders", operador de cuadro de gases (OCG) y comunicaciones y asistentes a la maniobra.

Identificación y funciones de cada uno:

- Buzo: operador en el agua.

- Buzo de socorro: Cuando vaya a haber un solo buzo en el agua, el buzo de socorro estará equipado en superficie con su equipo probado (chequeo pre-inmersión) antes de que el buzo salte al agua. En caso de emergencia, este buzo asistirá al buzo en el agua.

- Tender: Operador que asiste al buzo a equiparse, probar su equipo, controla el umbilical en todo momento mientras el buzo este en el agua (umbilical en mano).

- Operador de cuadro de gases (OCG): Controlará y operará el cuadro de gases y las comunicaciones en todo momento mientras haya buzos equipándose o en el agua y rellenará todos los chequeos de buzo y registros de inmersión.

- Asistente a la maniobra: Operador que efectuara tareas varias y esenciales en superficie.

En cada jornada se intentarán realizar dos turnos, mañana y tarde, dependiendo de las condiciones climáticas. Esta distribución de trabajos, sin embargo, se podría ser alterada en función de la evolución de los mismos.

La operación está planificada para que en ningún momento los buzos entren en descompresión. Aún así, en casos excepcionales y por decisión del jefe de equipo, se podría entrar en descompresión aplicando las tablas especificadas en la normativa de seguridad vigente.

En caso de fallo en las comunicaciones, se abortará as inmersiones de ambos buzos y se finalizará usando un código de tirones, ya determinado, o en caso de fallo parcial (fallo en un solo buzo), asistido por el buzo con comunicaciones.

Procedimientos operativos para buceo con suministro de superficie

a) Procedimientos pre-inmersión:

Se equipara a ambos buzos ayudados por los "tenders' sin, colocar los sistemas de respiración. En caso de bucear un solo buzo, se equipará antes al buzo de socorro.

-Se seguirán las dos primeras fases del chequeo de buzos para suministro de superficie junto con el OCG.

-Se colocaran los sistemas de respiración y se finalizará el chequeo de buzos con el OCG mediante las comunicaciones (en caso de un solo buzo en el agua se retirará el sistema de respiración al buzo de socorro y se le dejará a la espere).

b) Procedimientos para salto al agua y en el agua:

-Concluido el chequeo de buzos, el ooo dará permiso a los buzos para saltar al agua y serán asistidos por los 'tenders" para tal efecto.

-Una vez en el agua los buzos comunicarán al OCG cuando abandonan superficie y su llegada al fondo o profundidad de trabajo.

-A 5 minutos del fin de su inmersión o tiempo de fondo planificado, el OCG solicitara el retorno de los buzos a la línea de descenso y una vez confirmado que ambos buzos están en ella, se les dará permiso para abandonar el fondo, controlando en todo momento su velocidad de ascenso (9 mts/mm)

c) Procedimientos post-inmersión:

-Los "tenders" ayudarán a los buzos a salir del agua, así como a quitarse los equipos y comprobarán que ambos buzos están bien.

-Se limpiarán los sistemas de respiración y se prepararán para la siguiente inmersión.

-Se comprobará la presión de salida de las botellas de seguridad, en caso de no llegar a los 180 bar, se rellenarán de nuevo.

Procedimientos operativos para buceo en autónomo:

a) Procedimientos pre-inmersión:

Se determinaran los parámetros de inmersión (profundidad y tiempo en e! fondo), repartirá tarea y cargos en una reunión previa del jefe de equipo y los buzos.

Los "tenders" equiparán a ambos buzos y al buzo de socorro y se efectuará el 'chequeo de buzos en autónomo'.

b) Procedimientos para salto al agua y en el agua.

c) La pareja saltará al agua y abandonará superficie al mismo tiempo

- No perderán contacto visual durante toda la inmersión.
- Los buzos ajustaran a los parámetros de inmersión y retornaran a superficie según la planificación inicial.

- Se seguirá en todo momento a evolución de las burbujas de los buzos desde superficie.

- En caso de que los buzos excedan el tiempo de inmersión planificado se saltara al buzo de socorro para comprobar que ambos buzos bien.

d) Procedimientos post-inmersión:

- Los tenders ayudarán a los buzos a subir a superficie así como a desquitares.

- Se comprobara que ambos buzos se encuentran bien.

Procedimientos Operativos para el Trabajo Con Maquinaria de Izado de Elementos:

Se establece que al operador de grúa solo atenderá a las señales del CCC. No se efectuará ningún movimiento de piezas sin confirmación de ambos buzos.

Se tomarán como precauciones generales:

- El OCG se asegurará que ningún umbilical esta enredado en la pieza a izar ni en su aparejo previa consulta a los buzos.

- El CCC se asegurara que la trayectoria de la pieza izada pasa por encima de los buzos ni de sus umbilicales tendidos mediante consulta a los tenders.

-Los asistentes a la maniobra efectuaran el desenganche en superficie de cada pieza. Una vez concluido, se comunicará al OCG.

4.1.3. Reparación de bóveda en vano 3.

Definición

Comprende las actividades de reparación del intradós de la bóveda del vano 3.

Procedimiento de ejecución:

- Saneo mecánico del intradós de la bóveda 3.
- Repicado superficial del hormigón
- Cepillado de armaduras corroídas.
- Disposición de malla de gallinero
- Proyección de hormigón en intradós de la bóveda.

Recursos considerados:

- Materiales: malla de gallinero, barras de acero inoxidable AP 500 S, resina epoxi, y hormigón para proyectar bajo en sales.
- Mano de obra: capataz, oficiales, ayudantes y peones.
- Maquinaria: equipo chorro aire a presión, equipo de chorro de agua fría a presión, pala cargadora de neumáticos, camión basculante, camión portátil, equipo de gunitado, barrenadora
- Medios auxiliares: canon de escombros a vertedero, herramientas manuales, motosoldadora, equipo oxicorte, grupo electrógeno, escaleras de mano, pntales telescópicos, andamios, martillo manual picador de baja potencia

Riesgos más frecuentes:

- a) Caídas al mismo o distinto nivel.
- b) Caídas de materiales.
- c) Ruido.
- d) Electrocuciones.
- e) Quemaduras.
- f) Proyección de partículas.
- g) Heridas o lesiones en las manos.
- h) Esquirlas y salpicaduras de material

Equipo individual de protección:

- Casco.
- Botas antideslizantes.
- Guantes.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas y filtros.
- Chalecos reflectantes.
- Ropa impermeable.

Elementos de protección colectiva:

- Cintas, balizas y banderolas.
- Redes de protección anticaídas.
- Extintor en polvo polivalente.
- Vallas y balizas protectoras.
- Sistema de iluminación nocturna.

Elementos de señalización:

- Señales de riesgos específicos.

Medidas de prevención:

a) La pérdida de equilibrio que a un trabajador le provoca una caída se genera por causas endógenas (propias de la naturaleza del trabajador) o causas exógenas, imputables a unas defectuosas medidas de seguridad o a la realización de trabajos en áreas y condiciones potencialmente peligrosas. Para atajar los riesgos ligados a las causas exógenas, se proponen las siguientes medidas:

- Acotar y vallar la zona de trabajos y colocar la señalización pertinente.
- Orden y limpieza en la zona de los trabajos.
- Las máquinas y vehículos sólo serán utilizados por el personal debidamente autorizado.
- Queda terminantemente prohibido utilizar las máquinas para el transporte de personal. En las máquinas sólo podrá ir el maquinista.
- El personal permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas.
-

b) Frente a la caída de materiales:

- Se prohíben los trabajos a distinto nivel sobre una misma vertical.
- No se engancharán cargas que queden fuera del plano de la grúa.
- No se depositarán escombros en las plataformas de trabajo.

c) El ruido es un sonido indeseable que causa en el ser humano una sensación molesta y desagradable y, por encima de ciertos límites, deterioro de la salud.

- Se adoptarán medidas de protección frente al ruido, ateniéndose en todo momento al Real Decreto 1316/1989, de 2 de noviembre, relativo a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo.

d) El riesgo de electrocución existente se debe al contacto eléctrico directo con las líneas eléctricas. Las medidas de protección contra contactos eléctricos directos están contempladas en la Instrucción Complementaria MIE-BT-021 del Reglamento de Baja Tensión que, aplicadas a los trabajos contemplados en el presente proyecto, son los siguientes:

- Toda la maquinaria eléctrica que se utilice debe tener sus conexiones en perfecto estado de aislamiento y puestas a tierra.
- Se manipularán elementos eléctricos por personal especialmente designado al efecto.

e) f) y g) En lo referente a las quemaduras, la proyección de partículas y las heridas o lesiones en las manos:

- Se reducirán los riesgos en origen, especialmente en lo referente a las máquinas de corte.
- Todo el personal utilizará el equipo de protección necesario para la realización de su trabajo.

h) En lo referente a protección contra las esquirlas y salpicaduras de material:
- Se dotará al personal que realice los trabajos de anclajes e inyecciones los medios de protección individual adecuados para evitar el contacto con productos tóxicos o nocivos.

4.1.4. Reparación de los paramentos de fábrica

Definición

Eliminación de la vegetación enraizada y de algas, musgos y líquenes en todos los elementos, limpieza de paramentos con agua nebulizada, eliminación de barras y elementos metálicos oxidados, inyección de fisuras, reposición y/o reconstrucción de piezas, tratamiento de escudos, reparación y/o recomposición de balaustradas, rejuntado, eliminación del rejuntado deteriorado con cemento pórtland, ejecución de taladros en zonas rejuntadas con cemento pórtland y consolidación – hidrofugación de la superficie de piedra

Procedimientos de ejecución:

- Eliminación de la vegetación enraizada y de algas, musgos y líquenes en todos los elementos.
- Limpieza general de paramentos con agua atomizada
- Limpieza detallada de las zonas con manchas más resistentes
- Eliminación de elementos metálicos oxidados
- Ejecución de anclajes en los tajamares de pilas
- Inyección de fisuras
- Reconstrucción de piezas y formas
- Recomposición de balaustradas
- Tratamiento de zonas que presenten resultados con cemento pórtland
- Rejuntado general
- Extracción de sales y consolidación
- Ejecución de drenajes en bóvedas.

Recursos considerados:

- Materiales: cemento blanco, cal apagada, agua, arena, masilla aradit, boquilla inyección, adhesivo epoxi, detergentes, herbicidas, microbiocida, acril silicona, acero, geotextil, piedra caliza, tubo acero inoxidable, malla acero galvanizado, superplastificantes, polipropileno.
- Mano de obra: peones, oficiales, ayudantes
- Maquinaria: Equipo chorro de aire a presión, hormigonera, equipo de inyección manual de resinas, compresor portátil diesel, batidera mecánica, equipo nebulizador agua, martillo manual picador neumático, barrenadora a rotación, camión volquete, camión grúa, robot gunitado.
- Medios auxiliares: herramientas manuales: palas y cepillos, grupo electrógeno, canon de escombros a vertedero, equipo maquinaria auxiliar

Riesgos más frecuentes:

- a) Caídas a distinto nivel.
- b) Salpicaduras en los ojos.
- c) Incendios y explosivos.
- d) Caídas de materiales.
- e) Irritaciones en la piel y quemaduras (ojos y mucosas).
- f) Enfermedades profesionales, consecuencia de una larga exposición y afecciones respiratorias.

Equipo individual de protección:

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Guantes.
- Gafas
- Mascarillas y filtros.
- Petos reflectantes.
- Ropa impermeable
- Delantales
- Pantallas faciales

Elementos de protección colectiva:

- Cintas, balizas y banderolas.
- Redes de protección anticaídas.
- Extintor en polvo polivalente.
- Vallas y balizas protectoras.
- Sistema de iluminación nocturna.

Elementos de señalización:

- Señales de riesgos específicos.
- Señales de tráfico en caso necesario.

Medidas de prevención:

a) Caídas a distinto nivel:

- Acotar y vallar la zona de trabajos y colocar señalización pertinente.
- Los trabajos de limpieza de la fábrica se realizarán sobre plataformas elevadoras o cestas con las medidas de seguridad adecuadas.
- Se dispondrán de las preceptivas barandillas, con rodapié, en los andamios y medios auxiliares.

b) Salpicaduras en los ojos:

- Se utilizarán mascarillas y gafas para evitar las posibles emanaciones o desprendimiento de vapores.

c) Incendios y explosivos:

- Los productos a emplear se almacenarán en un lugar seguro y seco, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.

d) Caídas de materiales:

- Los productos se almacenarán en un lugar seguro, cubierto y estable, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Los trozos de sillería que se empleen para reposiciones se acopiarán sobre superficie horizontal y sin que tengan contacto con el terreno
- Los andamios que se utilicen serán correctos, arriostrados y fijados adecuadamente
- Las escaleras a usar, si son de tijera, estarán dotadas de tirantes de limitación de apertura; si, por el contrario, son de mano, tendrán dispositivos antideslizantes y peldaños ensamblados. En ambos casos, su anchura será de 0,50 m. como mínimo.

e) Irritaciones en la piel y quemaduras (ojos y mucosas):

- Los recipientes o envases estarán bien cerrados y perfectamente etiquetados. Se rechazará el uso de productos que no vayan convenientemente etiquetados.
- Se utilizarán guantes de goma o plásticos preferiblemente forrados, gafas y mascarillas, en caso de que se forme polvo, delantales y ropa de trabajo adecuada, cerrada y de manga larga.
- Para manipulación de todo producto que contenga componentes que puedan dañar la salud, deberán observarse las medidas habituales de seguridad e higiene para productos químicos, como no comer, fumar ni beber durante el trabajo y lavarse las manos antes de una pausa y al finalizar el trabajo. Será importante también el orden y limpieza.
- No utilizar soplete o llamas de cualquier tipo durante la manipulación de productos inflamables, irritables y tóxicos por inhalación.
- No se utilizarán guantes sobre manos que no estén limpias ya que aumentarían las posibilidades de que se produjesen irritaciones de la piel.
- Lavar con abundante agua y jabón en caso de salpicaduras en la piel (no utilizar disolventes). En caso de salpicadura en los ojos, enjuagar inmediatamente con agua y acudir a un oftalmólogo al instante.
- En caso de derrames, recoger con materiales absorbentes como harina de cuarzo, serrín, etc., debiéndose depositar en contenedores o incineradores controlados.
- Se evitará el contacto directo del operador con resinas puras y con endurecedor, debiendo utilizarse sistemas cerrados o captación localizada en las operaciones de mezclado.
- Deberá existir la certeza, mediante una minuciosa y adecuada observación, de que no existen cortes ni perforaciones en los guantes, en cuyo caso serán desechados. Para trabajos de especial dureza los guantes deberán resistir el esfuerzo mecánico al que deban ser expuestos para lo cual serán de materiales reforzados adecuadamente con fibras textiles o cuero.

f) Enfermedades profesionales, consecuencia de una larga exposición y afecciones respiratorias:

- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
- Utilizar productos que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos

4.1.5. Limpieza y Terminación

Definición

Actuaciones necesarias para la limpieza y finalización de la obra.

Procedimientos de ejecución:

- Limpieza final de obra.
- Finalización de la obra.

Recursos necesarios

- Materiales: pintura anticorrosión.
- Mano de obra: oficiales y peones.
- Maquinaria a emplear: Equipo de chorro de aire a presión, Cuba de riego.
- Medios auxiliares: herramientas manuales,(palas y cepillos), máquinas eléctricas portátiles(taladro, sierra radial), grupo electrógeno

Riesgos más frecuentes

a) Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
b) Caídas de material.
c) Ruidos
d) Atropellos
e) Incendios
f) Enfermedades profesionales (con larga exposición).
g) Afecciones respiratorias.

Equipo individual de protección

- Mono de trabajo.
- Casco homologado.
- Cinturones de seguridad.
- Gafas antiimpacto.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.

Elementos de protección colectiva:

- Cintas, balizas y banderolas.
- Redes de protección anticaídas.
- Extintor en polvo polivalente.
- Vallas y balizas protectoras.
- Sistema de iluminación nocturna.

Elementos de señalización:

- Señales de riesgos específicos.
- Señales de tráfico en caso necesario.

Medidas de prevención

a) Caídas de personas al mismo y a distinto nivel

- Se dispondrá de andamios, escaleras y plataformas para acceso a los lugares de actuación.
- Orden y limpieza.

b) Caídas de material

- Se prohíben los trabajos a distinto nivel sobre una misma vertical.
- No se engancharán cargas que queden fuera del plano de la grúa.
- No se depositarán escombros en las plataformas de trabajo.

c) Ruidos

- Se adoptaran las medidas de protección frente a ruido.

d) Atropellos

- Todo el personal portará el equipo de protecciones individuales adecuado, así como los correspondientes chalecos reflectantes.
- Planificar los itinerarios para vehículos y máquinas, colocando la señalización adecuada y pertinente, indicando las prohibiciones y sentido de la circulación. Así mismo se indicará el gálibo y peso máximo de paso.
- Antes de comenzar una maniobra o movimiento imprevisto, el maquinista avisará mediante señal acústica. Toda maquinaria pesada debe contar con señal acústica de marcha atrás.
- Establecer un sistema de iluminación y señalización nocturna, si fuera necesario por trabajos nocturnos.

e) Incendios:

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Estará prohibido encender fuego o fumar en la zona de almacenamiento, así como en el transporte y utilización de los materiales.
- En la zona de almacenamiento deberá existir un extintor de polvo polivalente.
- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Para el secado de superficies o elementos pintados, no se utilizarán llamas descubiertas, ni aparatos eléctricos con elementos de calentamiento no protegidos.
- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.

f) Enfermedades profesionales (con larga exposición):

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
- Utilizar pinturas que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos, evitando, si es posible, las que contengan derivados del plomo y del benzol.
  Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

g) Afecciones respiratorias:

- Las pinturas y disolventes estarán acopiados en un lugar seguro, fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Los materiales de pintura sólo deberán calentarse en agua a temperatura moderada.
- Los trapos sucios, raspaduras de pintura, desechos impregnados de pintura, etc., se retirarán frecuentemente y se echarán en recipientes cerrados de metal.
- Dar las instrucciones necesarias para el correcto manejo y utilización de máquinas, herramientas, medios auxiliares y equipos de protección.
- Utilizar pinturas que contengan pigmentos disolventes y diluyentes relativamente inofensivos, evitando, si es posible, las que contengan derivados del plomo y del benzol.
- Se utilizarán mascarillas y gafas en las operaciones de pintado.

4.2. NORMAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA EN TRABAJOS

4.2.1. Organización general de la seguridad en obras

Las normas y consignas que aquí se especifican tienen un carácter enunciativo y no limitativo.

Forma general de actuación.

El plan de acción dependerá naturalmente de las actividades desarrolladas en cada una de las fases que integran la construcción.

En el presente artículo se indica de forma resumida cuál será la forma general de actuación, procurando englobar la totalidad de las actividades desarrolladas durante la ejecución de las mismas. Estas normas generales no son susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra, y deberán definirse y concretarse con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

Organización General de la Obra

- Formación e información

  En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

  El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

- Vigilancia de la Obra

  Existirá un Comité legalmente instituido, que vigilará el buen funcionamiento de la obra en materia de Seguridad y Salud.

- Garajes, talleres e instalaciones auxiliares:

- Los locales deberán ser suficientemente espaciosos para que se respeten las distancias reglamentarias entre máquinas.
- Los mismos estarán convenientemente iluminados, ventilados, protegidos y acondicionados contra las inclemencias climatológicas.
- Cuidará del buen orden y limpieza, estableciendo depósitos de materiales de desecho y recortes.

- Se pondrá atención en lo que respecta a la protección de transmisores y engranajes, así como al empleo de esmeriladoras, equipos de oxicorte, sierras circulares y de cinta, etc.
- Cuando se trate de máquinas alimentadas por corriente eléctrica, se protegerán con las tomas de tierra y los dispositivos de corte automáticos de corriente reglamentarios.
- Las máquinas y demás elementos auxiliares serán manipulados por el personal competente y cualificado que cumpla las normas de Seguridad y utilice las prendas de protección adecuadas a cada trabajo o actividad.
- La revisión y reparación de las máquinas y elementos auxiliares, así como la confección de las instalaciones, será realizada por personal especializado y siguiendo las normas del fabricante.

• Calderas, depósitos y aparatos a presión:
- Todos los aparatos a presión empleados en la obra se ajustarán a los requisitos señalados en la legislación vigente.
- Todos los aparatos a Presión deberán ir provistos de su correspondiente válvula de seguridad y manómetro indicador de presión, debiendo ser manipulado únicamente por personal competente y cualificado.
- El equipo prestará especial atención en lo que respecta a revisiones y retimbrado de los mismos.

• Líquidos y gases inflamables:
- Se almacenarán en locales alejados de viviendas, instalaciones provisionales y lugares de trabajo, manteniendo la ventilación adecuada.
- Todos los recipientes tendrán la clave identificadora correspondiente.
- Su ubicación y colocación será la adecuada, prohibiéndose el almacenaje conjunto de líquidos o gases cuya mezcla sea explosiva o detonante.
- Se vigilará la adecuada temperatura de almacenaje.
- Se prohibirá fumar, encender fuego y utilizar herramientas o efectuar operaciones que impliquen peligro de chispas.
- La instalación contra incendios tendrá extintores suficientes en número y de los tipos adecuados.
- La instalación eléctrica será de material antideflagrante.
- Se utilizarán carros adecuados para el traslado de los cilindros contenedores de los líquidos y gases inflamables.

• Cortadura y soldadura:
Se cuidará principalmente que:
- Los cables y bornes eléctricos estén protegidos y en buenas condiciones.
- El equipo eléctrico esté conectado a los dispositivos de seguridad.
- Los cilindros posean medidores de presión y las tuberías válvulas antirretorno de llama antes de su acometida con los cilindros.
- No existirá peligro de incendio en el lugar de corte o soldadura y se colocarán extintores de tipo adecuado.

• Protección contra incendios:
- Se seguirá la normativa en lo concerniente a la instalación contra incendios.
- Deberá existir personal instruido en el manejo y utilización de los extintores y de los medios de lucha contra el fuego.
- Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.
- Las instalaciones de agua y los extintores tendrán el camino despejado.
- Se mantendrá un buen orden y limpieza para evitar la acumulación de materiales combustibles.
- Se colocará carteles indicando la Prohibición de Fumar y la obligación de cumplirla.

• Protección contra la corriente eléctrica:
- Para la protección de la instalación eléctrica se tendrán en cuenta los Reglamentos de Baja Tensión y Alta Tensión.
- Se cuidará sobre todo de la colocación y buen servicio de las tomas de tierra y de los dispositivos automáticos de corte de corriente de la instalación.
- Los cables eléctricos estarán protegidos de golpes y cortaduras y estarán colocados en orden por toda la obra y ubicados de forma que no sean causa de contactos eléctricos.
- Se vigilará la proximidad de líneas eléctricas a las zonas de trabajos y al desplazamiento y trabajo de maquinaria de la obra, tomándose las medidas oportunas a que diese lugar.
- Las maniobras y reparaciones en la instalación serán realizadas por personal electricista especializado, quedando terminantemente prohibidas tales maniobras a cualquier otra persona ajena a las mismas.
- En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *diferencial*, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce
- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.
- Se dispondrán *interruptores*, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.
- Las *lámparas eléctricas* portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 V o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

- Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

• Circulación:
- Dentro del recinto de la obra se marcará una velocidad máxima permisible de acuerdo con la actividad, circulación y seguridad de la obra.
- Se señalizarán los itinerarios y cruces de la obra con las reglamentarias señales y de peligros.
- Todos los vehículos que se desplacen por la obra deberán ir provistos de señales acústicas, y los que hayan de realizar desplazamientos durante la noche además llevarán dispositivos de iluminación.
- Los camiones volquetes no podrán circular con la caja levantada y las grúas deberán hacerlo con la pluma en su posición baja.
- Se asignará una zona obligatoria de aparcamiento.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre máquinas y vehículos no acondicionados para este fin.
- El transporte de personal y la carga de los vehículos se ajustarán a las normas establecidas por la Jefatura Provincial de Tráfico.
- Cuando se transporta personal éstos deberán ir sentados en bancos, los cuales se sujetarán de forma que no puedan volcarse ni desplazarse.

• Máquinas de obra:
- Su manejo estará a cargo de personal competente y cualificado.
- Se protegerán las transmisiones y órganos en movimiento que puedan dar origen a accidente.
- Cuando se trate de máquinas de alimentación eléctrica, el conductor de alimentación de la misma deberá tener un aislamiento perfecto, y todas las partes activas, así como los bornes de conexión, deberán estar perfectamente protegidos. Toda esta maquinaria deberá estar conectada a la toma de tierra y a los dispositivos protectores existentes en los cuadros eléctricos.

• Maquinaria de elevación:
- Su manejo estará encomendado a personal competente y debidamente formado.
- Cimentación y apoyo seguro del equipo.
- Se comprobarán el estado de cables, cadenas, eslingas, poleas y ganchos.
- Se pondrá especial atención en lo que respecta al estado de conservación y funcionamiento de interruptores de fin de carrera de carga máxima, interruptor general, etc.
- El equipo se mantendrá engrasado y bien conservado.
- Deberán estar conectados a la toma de tierra y los interruptores automáticos de corriente del cuadro, así como vigilar la proximidad de líneas eléctricas que puedan interferir en el radio de giro del brazo de la grúa.
- Queda terminantemente prohibida la elevación o descenso de personas por medio de estos aparatos, siempre que no exista una autorización especial que lo indique y adoptándose medidas especiales.
- Cuando sea necesario se empleará un código de señales y se respetarán todas ellas.

• Manejo y almacenaje de materiales:
- Los ganchos de las grúas y demás aparatos de elevación deberán tener pestillos de seguridad que impidan el desprendimiento involuntario de la carga.
- En la elevación de cargas de gran longitud, se empleará doble eslingado, de forma que la carga de transporte esté completamente equilibrada con la horizontal.
- Se darán y tomarán las medidas oportunas para el transporte, elevación y manejo de cargas especiales.
- Se prohíbe terminantemente la elevación de materiales y objetos en equilibrio inestable y con peligro de caída (paletas de materiales sin encintar, plataformas de paletas en mal estado, etc.).
- No se sobrecargarán las estructuras que no hayan adquirido aún la suficiente resistencia para que la que fueron calculadas.
- El almacenaje será cuidadoso, limpio, ordenado y con pasillos despejados.
- Las estanterías serán sobre bases firmes no demasiado altas.
- Se protegerán los materiales del calor y la humedad.
- Se colocarán, extintores contra incendios.
- Se recogerán las cargas con cuidado y se empleará el número de hombres necesarios para cada operación.
- Se protegerá a las personas contra el polvo y contra las caídas en tolvas y silos.
- Se efectuará un control y señalización de tráfico.

• Limpieza y sanidad:
- Se procurará la limpieza general de los lugares de trabajo.
- Se dispondrá de recipientes para la recogida de sobrantes y basuras.
- El alumbrado debe ser el adecuado a los trabajos que se realizan.
- La ventilación y renovación de aire será la adecuada a los trabajos que se realizan, se eliminarán los clavos de la madera existente en la obra y se mantendrán los talleres y dependencias limpios de grasas y aceites.
- Las instalaciones sanitarias serán las adecuadas y se mantendrán limpias.
- Se efectuará el análisis y aprobación previa del agua para beber en aquellos lugares que no llegue el suministro general urbano, y su abastecimiento será el adecuado a las necesidades de la obra.

• Direcciones de interés:

Se deberá confeccionar un listado que contenga la localización y número de teléfono de los siguientes servicios y centros más cercanos a la obra:
- Bomberos.
- Ambulancias.
- Centros hospitalarios.
- Policía y Guardia Civil.
- Tráfico.

• Actuación en caso de emergencia:

Si estando trabajando una empresa contratista de la obra, se produjera una situación de *emergencia*, la actuación de todo su personal será la siguiente:
- Detener los trabajos.
- Dejar la zona de trabajo en condiciones de seguridad, especialmente:
  a) Desconectar equipos o máquinas que estuviesen utilizando.
  b) Apagar posibles puntos calientes.

c) No dejar obstáculos en las calles o lugares de tránsito.
d) No dejar abierta ninguna toma o conexión de agua, o gas, o conectado ningún equipo eléctrico.

- Desalojar ordenadamente la obra por la calle o zona de evacuación, sin interrumpir los accesos.

4.2.2. Circulación en obra

- Será de obligado cumplimiento el Código de la Circulación vigente.
- Se eliminarán interferencias con personas de otros trabajos de la obra, mediante recintos o vallas y señales.
- Habrá que evitar y reducir al máximo las interferencias de personas y medios, mediante una planificación inteligente de accesos a obra, vías de tráfico, medios de transporte horizontales hasta los lugares de carga y descarga, trayectorias recorridas por las bases de los aparatos de elevación y por sus radios de acción.
- Las vías de tráfico deberán estar siempre libres y provistas de firme resistente, para que permanezcan en buen estado. También, y según las necesidades, habrá que delimitarlas y colocar en ellas los carteles para las limitaciones de velocidad, sentidos únicos de marcha, etc.
- El tráfico pesado deberá pasar lejos de los bordes de las excavaciones, de los apoyos de andamios y de puntos peligrosos o que peligren.
- Hay que cuidar la iluminación artificial cuando no sea suficiente la iluminación natural, de los lugares más peligrosos: subterráneos, accesos a los huecos horizontales, etc.
- Se procurará que "los pasillos de obra" (lugares de paso y trabajo) queden siempre libres de acopio de material que no sea absolutamente necesarios. En caso de absoluta necesidad será preciso acotar dichas zonas, señalizarlas y establecer zonas de paso alternativas.
- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a la del hombre, y que están sobre los lugares de trabajo, hay que señalizarlos convenientemente, para evitar choques contra ellos.
- Para evitar caídas durante la circulación de las personas en la zona de los trabajos, es necesario proteger los huecos existentes con tapas o barandillas reglamentarias.
- Para los pasos de un nivel a otro de distinta altura, habrá que disponer escaleras que cumplan las normas de seguridad prescritas.
- En cada puesto de trabajo debe haber siempre una salida, por lo menos para huir fácil y rápidamente.

4.2.3. Actuación con los servicios afectados

4.2.3.1. Conducciones afectadas

Antes de empezar a excavar se deberán conocer los servicios públicos subterráneos o aéreos que puedan atravesar la zona de obras, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.

Conocidos estos servicios, hay que ponerse al habla con los departamentos a que pertenezcan. Si es posible se desviarán estas conducciones, pero hay veces en que hay que trabajar sin dejar de dar servicio, para los que se debe seguir las instrucciones que se indican.

4.2.3.2. Líneas eléctricas de alta tensión

Tipos de líneas

Líneas eléctricas aéreas:

Estas Normas que a continuación se reflejan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles.
- Grúas móviles.
- Plataformas de trabajo y elevación móviles.
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas cargadoras, dúmpers, camiones, etc.

Los riesgos de las líneas eléctricas son distintos, según estas líneas atraviesen la zona de obra o estén más o menos próximas a la misma.

En el primer caso, no se deben empezar a trabajar hasta que la Empresa responsable de tendido eléctrico nos haya modificado dicha línea de energía, para que no cumpla las distancias mínimas de seguridad. Ante el riesgo de "Contacto directo", o sea, del contacto entre el trabajador y las máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que se deben tomar son las siguientes:

a) Se solicitará a la Compañía Instaladora, por escrito, proceder al descargo de la línea, su desvío, o, en caso necesario, su elevación.

   En el caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.
   - 3 m para T < 66.000
   - 5 m para T >=66.000

b) Si los ingenios de elevación o cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse alguna de las siguientes medidas de seguridad:

   - Desplazar la línea: bajo la dirección de la empresa propietaria y siguiendo los Reglamentos de Alta y Baja Tensión.
   - Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.

- Limitar la zona de trabajo de los ingenios por barreras de protección. Estas delimitan la distancia mínima entre el ingenio y la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.

c) Bloqueos y barreras de protección.

Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales.

Líneas eléctricas subterráneas:

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- Informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable. Tratar de asegurarse de la posición exacta. En caso de duda solicitar información de un supervisor de la Compañía afectada.
- Gestionar, antes de ponerse a trabajar con la Compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- En caso de duda tratar a todos los cables subterráneos como si fueran cargados con tensión.
- No tocar o intentar alternar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir el peso por encima de ellos de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la Compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño. Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

Actuaciones cuando una máquina contacta con una línea aérea

- Se tomarán las medidas precisas para minimizar el riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse.
- Si es imposible separar la máquina y, en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.
- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
- Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
- Advertir a las personas que se encuentren fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Normas básicas de realización de los trabajos.

No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

Para la realización de los trabajos distinguiremos dos casos:

a.- Se conoce perfectamente su trazado y profundidad.

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

b.- No se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección.

Existen unos aparatos llamados "detectores de campo", capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,5 m se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual.

De carácter general, en todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

1ª Descargo de la línea.
2ª Bloqueo contra cualquier alimentación.
3ª Comprobación de la ausencia de tensión.
4ª Puesta a tierra y en cortocircuito.
5ª Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de 1° a 5°.

4.2.3.3. Conducciones de gas

Cuando se realicen excavaciones sobre gaseoductos, se tomarán precauciones especiales para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas.

Ejecución de los Trabajos.

Cuando de deba descubrir un tramo de gaseoducto, se seguirá, en líneas generales, las recomendaciones siguientes:

a) Identificación:
Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles, las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.

b) Señalización:
Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad, se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios. Indicando además el área de seguridad.

c) Conducciones enterradas a profundidad igual o menor de 1,00 m:
En este caso se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en el número que se estime necesario, para asegurarse de su posición exacta.

d) Conducciones enterradas a profundidad superior a 1,00 m:
Se podrá empezar la excavación con máquina, hasta llegar a 1,00 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como en el punto anterior.

e) Finalización de la excavación:
Una vez localizada exactamente la tubería mediante catas, se procederá a finalizar la excavación, siguiendo las precauciones y recomendaciones que a continuación se indican:

Precauciones y Recomendaciones.

a) Anchura y profundidad de las zanjas:
Las dimensiones transversales y profundidad de la zanja a excavar se fijarán en cada caso, en función del personal y la maquinaria que intervengan en la excavación.

b) Intervención en tuberías:
En caso de tener que intervenir en la tubería, se descubrirá longitudinalmente un tramo algo superior al estrictamente requerido, a fin de permitir la flexión de la tubería con gatos, para realizar los acoplamientos necesarios.

c) Tramos a descubrir:
No se descubrirán tramos de tubería superior a 15 m.

d) Dudas en la existencia o situación de canalizaciones:
En caso de que se presentasen dudas sobre la existencia o situación de canalizaciones enterradas de terceros, se consultará al titular de la canalización acerca de la ubicación de la misma, y si fuera necesario se requerirá la presencia de un técnico designado por el titular para que presencie los trabajos de excavación.

e) Excavación mecánica:
No se permitirá la excavación mecánica a una distancia inferior de 0,50 m. de una tubería de gas a la presión de servicio.

f) Utilización de dragas:
No se permitirá la utilización de dragas en la excavación, cuando la tubería tenga un recubrimiento de tierra de espesor inferior a 1,00 m.

Normas de Seguridad.

Cuando se trabaja en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial a los siguientes puntos:

- Se proveerá y mantendrá todas las luces guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para la seguridad de terceros cuando el caso lo requiera.
- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro, debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.
- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.
- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación de servicio.

- Está prohibida la utilización, por parte del personal, del calzado que lleve herrajes metálicos, con el fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de cualquier clase.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.
- Queda prohibido utilizar tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducción de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gaseoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se procurará que en sus tiradas no haya empalmes.

Actuación en caso de fuga de gas, incendio o explosión.

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la zona de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea del personal de la Compañía Instaladora.

Grupos electrógenos y compresores.

En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas cortafuegos.

4.2.3.4. Conducciones de agua

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente, se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio, estas son:

Identificación.

En caso de no disponer de planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá, en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos.)

Señalización.

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Recomendaciones en ejecución.

a) Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.

b) Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, con el fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

c) Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

d) Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

e) No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

f) Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización.

Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

4.2.3.5. Ingenios susceptibles de explotar

En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de la obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de la obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si contáramos con edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo.

Inmediatamente se comunicará a las autoridades competentes para que procedan desactivar o retirar dicho ingenio.

4.2.3.6. Otros condicionantes

Se deberá tener en cuenta si en las proximidades de la obra se tiene mucho tráfico y si, además, éste es de camiones o vehículos pesados, ya que las vibraciones pueden dar lugar a desprendimientos en las zanjas de canalización.

4.2.4. Transporte de materiales sueltos

Ámbito de aplicación:

Estas instrucciones son de aplicación a camiones, volquetes y dúmpers, cuando transporten tierras, gravas, arenas o cualquier otro material suelto.

Riesgos:
- Atropellos y colisiones.
- Caídas o vuelcos de los vehículos.
- Aplastamientos.
- Electrocuciones.
- Caídas y proyección de materiales.

Condiciones de Seguridad:

- Los camiones no cerrarán el paso a las máquinas, de forma que éstas no puedan maniobrar.
- Cuando el transporte se realice por carretera, los materiales sueltos irán cubiertos con una lona.
- Antes de iniciarse la marcha se comprobará que no hay en la carga piedras sueltas o terrones que pudieran desprenderse.
- En los cruces con carreteras o caminos que presenten riesgo de accidentes, se destinarán peones a la regulación del tráfico.
- Estos cruces o accesos a carreteras, se limpiarán frecuentemente, particularmente si el paso de los vehículos los llena de materiales resbaladizos.
- No debe iniciarse la marcha con el volquete levantado.
- En ningún modo el personal solicitará ser conducido en los vehículos de transporte, salvo que tenga placa indicadora en la cabina.
- Igualmente, queda expresamente prohibido ir colgado de la cabina o en la caja, aun yendo ésta vacía, salvo que ésta estuviera acondicionada con bancos y asideros convenientes.
- Si tanto para la carga como para el vertido hubiera una confluencia grande de vehículos, se establecerán unas normas de circulación.
- Antes de la colocación de los vehículos para ser cargados, deberán hacerse los preparativos pertinentes de los mismos, retirada de lonas, cierre de portalones, etc., pero nunca durante la operación de carga.
- Durante la carga, el conductor debe permanecer fuera de la cabina y alejado del radio de acción de las máquinas que efectúan la carga.
- Los caminos por donde circulen los vehículos de la obra, se mantendrán siempre despejados y en buenas condiciones de circulación.

Normas de comportamiento:

- Los conductores cumplirán las normas de colocación y acoplamiento en el tajo.
- Los palistas, en sus operaciones de carga cumplirán las normas sobre palas cargadoras.
- Se cumplirán las normas de circulación y, particularmente, en los cruces por vías públicas.
- Se comprobará el estado de carga y la colocación de lonas, a la salida del tajo.
- Nadie circulará con el volquete levantado. Atención a los cruces con líneas eléctricas.
- Se emplearán señales acústicas y ópticas durante las operaciones con riesgo de atropellos y colisiones, especialmente en la marcha atrás.
- Se observarán las condiciones del terreno y de las vías de circulación, y se prepararán si fuera preciso.
- Se utilizarán topes y calzos para la rueda de los vehículos.
- No se dejará nunca la máquina parada con las llaves puestas.
- Sanear la carga del camión y utilizar el casco fuera del recinto de las cabinas.

4.2.5. Prevención de caídas de altura

4.2.5.1. Definición

Los trabajos de altura son todas las tareas que se realizan a nivel superior al del terreno o superficie donde está asentada la obra. En la legislación española el riesgo de caída de altura se establece a partir de los 2 m de diferencia de nivel con peligro de caída libre.

Se tendrá en cuenta principalmente los lugares y trabajos siguientes:

- Cimentaciones y trabajos al borde de zanjas y pozos.
- Encofrado, colocación de hierro y vertido de hormigón en alzados y tablero.
- Trabajos en borde de tablero.
- Manejo, carga y descarga de aparatos de elevación y transporte.
- Trabajos obras de limpieza y consolidación de la fábrica.

4.2.5.2. Programa de Seguridad:

Se atenderá fundamentalmente a:
- Estudio de la ubicación adecuada de las comunicaciones horizontales y verticales.
- Resistencia que debe ofrecer toda estructura auxiliar.
- Delimitación de las zonas de almacenamiento y manejo de materiales.
- Medios colectivos e individuales que deberán emplearse, indicándose en qué fase y en qué forma lo serán.
- Determinación de las inspecciones y pruebas de estructuras y equipos que deban realizarse, cuando y en qué forma lo serán:

Es importante observar también unas Normas Básicas de Seguridad que condicionen la actuación de los operarios en los trabajos de altura.

- Señalización:
  Código de señales que fijado en lugares adecuados informe a los operarios sobre la existencia de un peligro (caída de altura), una obligación a cumplir (uso de cinturón de seguridad, etc.).

- Iluminación:
  Cuando se realicen trabajos en altura de noche o en lugares faltos de luz natural, conviene se disponga de la adecuada iluminación que se extremará en los puestos de trabajo especialmente peligrosos.

- Inclemencias Atmosféricas:
  No se deberán realizar trabajos de altura en exteriores cuando se presenten condiciones de lluvia intensa, nieve, granizo, heladas o viento de velocidad superior a 60 Km/h o este la mar gruesa.

- Orden y Limpieza:
  Es esencial que en las zonas de trabajo y circulación no se depositen ni abandonen materiales sueltos, herramientas, escombros o pequeños objetos que puedan originar por tropiezos un accidente.
- Sobrecargas:
  No deben sobrecargarse los pisos o plataformas de trabajos con materiales, aparatos o cualquier otra carga que pueda provocar su hundimiento. Para evitar alcanzar estas sobrecargas, la elevación y acumulación de materiales se realizan en la medida indispensable para su correcta ejecución. La aplicación del programa y el cumplimiento de las Normas llevan a cubrir el objetivo básico de que: "Toda persona que trabaje en altura, circule, tenga el acceso y el puesto de trabajo con las mayores garantías de seguridad"

4.2.5.3. Sistemas de Seguridad:

Los sistemas principales de prevención y protección que actúan sobre las caídas de altura, pueden clasificarse en:

- Sistemas colectivos: Son los utilizados en todo el perímetro de la zona de riesgo, brindando protección a todo el personal.
- Sistemas individuales Son aquellos que se utilizan exclusivamente de forma individual.

Ambos presentan el problema de que independientemente no ofrecen garantías totales, por lo que se defiende la necesidad de una DUPLICIDAD de Sistemas de Seguridad.

4.2.5.3.1. Sistemas colectivos.

a) Andamios de pié.

Un andamio dotado de plataformas y barandillas normalizadas, y situado perimetralmente a la construcción, se nos convierte en un sistema periférico de prevención. Las condiciones fundamentales que deben cumplir estos andamios son:

- Utilización de materiales para su construcción de buena calidad, en estado correcto de conservación y en secciones necesarias para absorber las cargas previstas.

- Rigidez y estabilidad del conjunto mediante:
  - Apoyo sobre bases estables y resistentes.
  - Separación adecuada entre montantes verticales.
  - Altura total condicionada al tipo de material utilizado.
  - Empalmes rígidos entre elementos.
  - Arriostramiento a la fachada del edificio, paramento, etc.

- Plataforma de trabajo con arriostrado en los puentes de forma que impida su movilidad (Basculamiento, etc.) y provista de barandilla normalizada.

- Accesos fijos a las plataformas de trabajo:

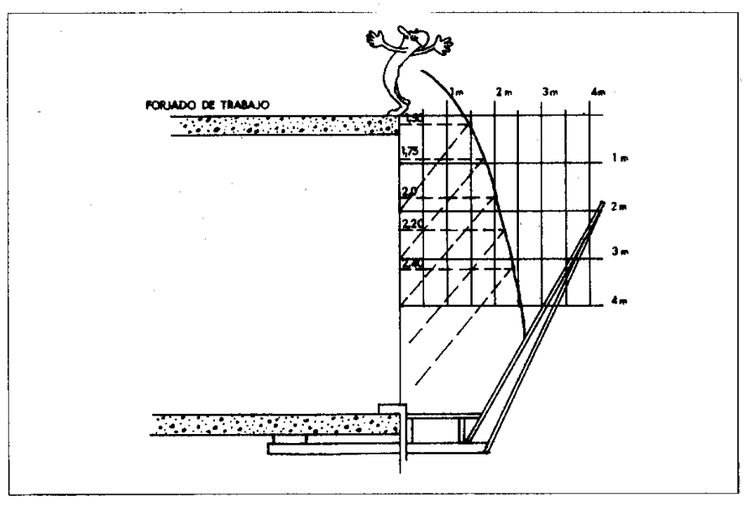
  Estos sistemas se utilizan principalmente en trabajos de cubiertas, forjados, estructuras metálicas.

b) Andamio de Seguridad:

Utilizado para la recogida de personas en caída libre, desde una altura máxima de 2 m.

Consta de una plataforma de trabajo, apoyada generalmente sobre puentes volados y provista de un parapeto perimetral de protección inclinado.

La anchura de la plataforma viene determinada por la parábola de Caída. (Véase documentación SEOPAN)



Es necesario que la base sobre la que se apoya, posea ya la resistencia solicitada.

Actualmente es utilizado más contra la caída de objetos que como protección contra las Caídas de Altura.

Sistema utilizado principalmente en trabajos realizados sobre cubiertas, estructuras metálicas, en construcción de paramentos exteriores, etc.

c) Redes:

Según su utilización e instalación pueden clasificarse en de:

- Por su uso - de recogida (protección)
  - de cerramiento (prevención)
- Por su disposición: - horizontales
  - verticales
  - inclinados

Estarán formadas por fibras sintéticas (polietileno, nylon, etc.). La anchura de la red viene determinada por la parábola de Caída. La altura mínima de instalación respecto al suelo es de 2 m y la máxima admisible de caída es de 6 m Este sistema se utilizará principalmente para cubrición de huecos y aberturas, como es el caso de los vanos entre las pilas y palizadas durante el montaje del tablero. Para su sujeción se preverán juntas de enganche.

d) Barandillas:

Sistemas de protección perimetral, construido con material rígido de forma que se garantice la resistencia adecuada a los impactos que se prevean. Se instalan a nivel de superficie de trabajo, con una altura mínima de 90 cm Están compuestas como mínimo de un elemento superior o pasamanos, uno intermedio y otro inferior (rodapié).
Según su instalación puede clasificarse en:

- Móviles.
- Fijas a una superficie.
- Aplacadas exteriormente a una plataforma.

Se utilizan principalmente como sistema de cerramientos para huecos y aberturas, andamios, zanjas y pozos.

e) Plataformas:

Sistemas utilizados en los puntos de recepción de material, vertido de hormigón, control o vigilancia de operarios, etc. Para ello se utiliza, como plataforma de trabajo, una estructura metálica, de madera, etc. fijada mediante sistemas apropiados (tornillos, etc.) a la estructura o bien simplemente apoyada en el pavimento. Provista en todo el perímetro de la plataforma de trabajo de barandilla fija normalizada, salvo en el caso de entrada de materiales en que existe una parte móvil o deslizante.

4.2.5.3.2. Sistemas individuales.

Para evitar los riesgos de las caídas de personas y materiales, cuando se permanezca en la obra se utilizarán las siguientes prendas o elementos de seguridad.

- Casco protector.
- Cinturón de seguridad.
- Botas antideslizantes.
- Bolsa de herramientas.
- Chaleco salvavidas.

Todos ellos deberán de reunir las características y requisitos reglamentarios y se vigilará su buen estado y mantenimiento antes de su uso y utilización en las obras.

4.2.5.4. Normas de Seguridad:

4.2.5.4.1. Protecciones de huecos y aberturas - Condiciones Generales.

a) En todas las zanjas, pozos y excavaciones se colocarán barandillas y rodapiés así como al consiguiente señalización ó iluminación nocturna necesaria.
b) Durante la realización de la obra se protegerán con redes o barandillas las operaciones y actividades de cada fase de la construcción que implique riesgo de caída de altura.
c) Todas las aberturas interiores y exteriores o periféricas de las obras en construcción, tendrán sus correspondientes barandillas y rodapiés o bien estar totalmente tapada con cubrimiento de suficiente resistencia y anclaje.

4.2.5.4.2. Accesos, pasarelas y elementos de comunicación a los distintos niveles de trabajo.

a) En los pasos sobre zanjas, comunicación entre plataformas anexas o cualquier paso sobre aberturas, se colocarán pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm formadas con tablones que formen un piso unido y dispuestas las barandillas y rodapiés reglamentarios.
b) Para acceder a distintos niveles de trabajo, se colocarán escaleras fijas o manuales, según lo requiera la situación o duración de los trabajos, estando totalmente prohibida la utilización de las estructuras de encofrados y andamios como medios de acceso izándose por ellas.
c) En las escaleras fijas existentes en las obras se deberán cumplir los siguientes requisitos:

   - Tendrán las barandillas y rodapiés reglamentarios.
   - Estarán provistas de un peldañeado provisional o definitivo.

d) Para el uso y utilización de escaleras manuales se tendrán que tener en cuenta los siguientes puntos

   - Siempre que sea posible se reemplazarán por escaleras fijas o escaleras con barandillas.
   - No se colocarán las escaleras al lado de las aberturas, tanto verticales como horizontales, dado el riesgo de caída existente por la pérdida de equilibrio del obrero. En caso de imposibilidad de cumplir este requisito, se cubrirán dichas aberturas con redes protectoras o cualquier otro elemento que impida la precipitación del trabajador al vacío (lonas, tableros, mallazos, etc.).
   - En caso de comunicarse los distintos niveles de la obra en construcción mediante escaleras manuales, se procurará que las aberturas de acceso

no están situadas en la misma vertical, para evitar posibles caídas de operarios y materiales desde alturas superiores a su piso.
- Es igualmente importante que se pueda salir y acceder a las escaleras sin peligro, por esta razón los montantes deben sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior o el borde de la excavación.
- Para evitar y asegurar las escaleras contra el deslizamiento y el vuelco deberán tener dispositivos antiderrapantes en las patas de las escaleras, debiéndose colocar en suelos resbaladizos unos listones de madera clavados al suelo delante de los montantes: por la parte superior las escaleras deberán estar sujetas a puntos fijos mediante cuerdas o alambres suficientemente resistentes.
- Deberán de estar apoyadas con una inclinación apropiada que evite el vuelco hacia atrás o la tendencia a deslizarse.
- En cualquier caso estará prohibida en las obras la confección de escaleras de madera con peldaños clavados y no ensamblados, procediéndose a su inmediata destrucción y remplazamiento por otras que cumplan los requisitos reglamentarios.

4.2.5.4.3. Superficie de trabajo. Andamios.

a) Todas las superficies de trabajo deberán ser adecuadas, prohibiéndose el uso de bidones, ladrillos o cualquier otro material inestable, utilizados como superficie de trabajo o de puntos de apoyo de ésta.
b) Los andamios y superficies de trabajo estarán compuestos por tres tablones (60 cm) como mínimo de anchura, sujetos de modo que no puedan moverse ni dar lugar al basculamiento, deslizamiento o cualquier otro movimiento peligroso.
c) Cuando los andamiados y superficies de trabajo están situados a dos o más metros de altura, deberán tener barandillas y rodapiés reglamentarios en las partes posterior y lateral.
d) En los trabajos sobre una superficie frágil o de poca resistencia, de uralita, se deberá confeccionar un pasillo de 60 cm de ancho, de madera o cualquier otro material resistente que impida el apoyo directo de las personas sobre la superficie frágil.
e) En los andamios colgados o cualquier superficie de trabajo suspendida de un gancho, éste deberá estar provisto de su correspondiente pestillo de seguridad, que impida su desenganche accidental.

4.2.6. Utilización del cinturón de seguridad

- El personal que trabaje en alturas superiores a 2 m sobre lugares o plataformas de trabajo que carezcan de protecciones colectivas adecuadas (p.e. barandillas, ménsulas, redes) deberán estar provistos de cinturón de sujeción o retención, si se imposibilita por su uso la caída de altura, o arnés anticaídas cuando haya posibilidad de caída.

- Para el acceso a niveles superiores a 3.50 m, el personal que utilice escaleras de mano que carezcan de protecciones colectivas adecuadas (p.e. criolinas guardaespaldas), deberán utilizar para el ascenso, cinturón de seguridad, tipo sujeción, amarrado al dispositivo por una sirga vertical de nylon brillante.

- Tipos de anclaje del cinturón de seguridad:

  a) Directo: cuando se realiza directamente del mosquetón de la bandola del propio cinturón a un soporte fijo y resistente de la estructura de la obra, situado dentro de un radio de acción de 1,5 m del punto de trabajo, se puede utilizar cinturón simple de sujeción.

  b) Indirecto: cuando se realiza el anclaje a través de accesorios interpuestos entre el cinturón y el punto de amarre, para facilitar una mayor movilidad del operario dentro de su tajo. Se debe utilizar obligatoriamente el cinturón de caídas tipo arnés. Los accesorios que habitualmente emplearemos para el anclaje indirecto serán los siguientes:

     - Sirga de anclaje:

       Anillado de un elemento estructural con una eslinga de cable de acero de 8 mm y 1,60 m de longitud, con gazas de casquillos prensados y guardacabos en los dos extremos, a los que se amarrará el mosquetón de la bandola del propio cinturón en aquellos lugares en los que no se pueda realizar el anclaje directo.

     - Sirga de anclaje y desplazamientos horizontales:

       Cable de acero o de nylon brillante, cuyo diámetro es variable, en función de los operarios que las utilicen, instalado por su parte exterior y paralelamente a la plataforma de trabajo y a 1 m de altura de ésta, tensado por medio de mecánicos (p.e. "tráctel" o tensor) al que se puede amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad.

     - Polea de seguridad:

       Accesorio compuesto por un tambor de cable que, mediante un mecanismo tenso, libera o recoge el cable necesario para el desplazamiento vertical del usuario, manteniendo tirante en todo momento el cable en caso de caída o extracción brusca del cable se bloquea instantáneamente. Este accesorio se utilizará siempre anclado sobre la cabeza del operario y con cinturón de seguridad tipo arnés anticaídas.

     - Mordaza de viga: anclajes tipo sargento de anclaje a las aletas de las vigas metálicas.

     - Doble bandola: segunda cuerda amarrada al cinturón de seguridad, de características idénticas a aquella y que se utiliza para anclaje, asegurando unos desplazamientos muy cortos y antes de desenganchar el mosquetón de la bandola propia del cinturón.

- Se descartará el uso del cinturón o accesorios de los mismos, que no se hallen en perfectas condiciones. Poniendo éste extremo en conocimiento del mando directo.

- Los cinturones se conservarán en sus fundas de plástico colgados y en el almacén.
- No trabajará un operario en altura en zonas donde no hay nadie.

4.2.7. Utilización de escaleras

- Siempre se subirá y bajará de una escalera de cara a la misma y llevando las manos libres. Las herramientas se transportarán o bien en un cinturón de seguridad o en una bolsa talego, sujeto a la cintura.
- Nunca trabajará más de un operario en una escalera, ni se trasladarán pesos superiores a 25 Kg.
- Cuando se ejecuten trabajos desde una escalera, se efectuarán de forma que el cuerpo no sobresalga ostensiblemente de ésta.
- En caso de precisar las dos manos para realizar un trabajo, el operario se protegerá mediante el uso del cinturón de seguridad.
- En caso de advertir fatiga durante la ejecución de un trabajo, el operario deberá descender de la escalera y ponerlo en conocimiento de su mando directo, quién determinará su sustitución por otro operario o el descanso de éste.
- El operario debe rechazar el uso de una escalera que presente grietas, malformaciones, roturas o falta de algunos de sus elementos, comunicándoselo a su mando directo para que éste ordene si procede su retirada o sustitución.

4.2.8. Izado, desplazamiento y colocación de cargas

- Será de obligado cumplimiento la normativa legal de Seguridad vigente en relación con los equipos de elevación.
- Previamente al izado de cargas el operador deberá:

  - Tensar los cables una vez enganchada la carga.
  - Elevar ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
  - Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.
  - Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.
  - La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.
  - No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

- El movimiento de izado debe realizarse sólo y evitando todo balanceo de la carga al despegarse del suelo y sin efectuar tiros sesgados de la misma
- Para el desplazamiento de la carga deberán tener presente las siguientes recomendaciones:

  - Debe realizarse el desplazamiento cuando la carga se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.
  - Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
  - Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al operador del aparato de izar.
  - En planta estará acotado al paso por la zona situada en la vertical de la carga.

- Para la colocación de las cargas se tendrá presente:

  - No dejarlas suspendidas encima de un paso.
  - Desciéndase a ras de zona de colocación.
  - No ordenar el descenso sino cuando la carga ha quedado inmovilizada.
  - No balancear las cargas para depositarlas más lejos.
  - Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.
  - Deposítese la carga sobre calzos.
  - Deposítese las cargas en lugares sólidos.
  - No aprisionar los cables al depositar la carga.
  - Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.
  - Cálcese la carga que pueda rodar utilizando calzos adecuados.

- Realizadas las maniobras se volverán a colocar las eslingas en sus soportes y si se dejan en el gancho de la grúa, reunirla en varios tramos y elevar el gancho lo más alto posible.
- El operador o responsable del estrobo si aprecian cualquier anomalía en los aparatos de izar y medios auxiliares conexos, interrumpirán la operación depositando la carga en lugar estable y poniendo al corriente de la anomalía al mando directo.

4.2.9. Manejo de materiales sin medios mecánicos

- Para el levantamiento manual de cargas se seguirán las siguientes recomendaciones:

  - Se situará el peso cerca del cuerpo.
  - Se asentarán los pies firmemente.
  - Se agachará doblando las rodillas.
  - Se mantendrá la espalda plana.
  - Se agarrará la carga con firmeza.
  - El esfuerzo de levantarse se realizará con los músculos de las piernas.
  - Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según las siguientes recomendaciones:

  - Llevará la carga por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
  - Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
  - Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinado, con el extremo delantero levantado.

- En el manejo de cargas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- El equipo de protección personal consistirá en guantes adecuados y calzado contra riesgo mecánico.

4.2.10. Prevención frente al ruido

4.2.10.1.- Definición

El sonido es una sucesión de pequeñas y rápidas variaciones de presión del aire que nos rodea. Los dos parámetros principales que caracterizan aun sonido son su nivel y su frecuencia.

Dos conceptos básicos en la determinación del nivel sonoro son:

- Nivel diario equivalente. Es el nivel sonoro en dB(A), que si estuviese presente durante toda la jornada laboral representaría la misma energía sonora en el oído del trabajador que la recibida por su exposición a los distintos niveles sonoros durante dicha jornada.
- Nivel pico. Es el nivel sonoro, expresado en decibelios, de valor máximo de la presión instantánea a la que está expuesto el trabajador.

4.2.10.2.- Riesgos

La exposición al ruido origina no sólo lesiones auditivas sino que puede causar enfermedades no vinculadas a afecciones directas del oído, como problemas de atención, concentración, reflejos y alteración nerviosa, que tienen una clara incidencia en la accidentabilidad.

4.2.10.3.- Prevención

De acuerdo en el R.D. 286/2006 del 10 de marzo, las medidas a tomar para la prevención de los riesgos producidos por el ruido son, en orden de eficacia:

- Supresión del ruido en el origen.
- Aislamiento de la parte sonora.
- Protección personal por tapones u orejeras.

a) Supresión del ruido en el origen.

La primera medida de prevención consiste en una elección adecuada de la máquina o elemento a emplear, entre las diversas marcas existentes en el mercado, teniendo en consideración el nivel de ruido emitido.

Una máquina inicialmente silenciosa puede, con el uso y debido a los desgastes, convertirse en ruidosa. Por lo que un mantenimiento adecuado es un buen sistema de prevención.

Las mejoras introducidas por la técnica en los procesos productivos colaboran eficazmente en la eliminación del ruido en su origen.

b) Aislamiento de la parte ruidosa.

En el caso de que la producción de ruido sea inevitable, se procurará que éste afecte al menor número de personas.
Medidas prácticas:

- Dotar a las máquinas ruidosas de carcasas o pantallas aislantes.
- Ubicar las máquinas ruidosas en recintos cerrados, acústicamente aislados, en los cuales sólo trabajarán los operarios indispensables para la atención de aquéllas.
- No instalar aparatos ruidosos adosados a paredes.
- Planificar la distribución en planta de manera que la distancia disminuya los efectos del ruido sobre las personas ajenas a la instalación (p.e: planta de machaqueo u hormigonado lejos de oficinas, etc.).
- Aislar acústicamente el recinto del operador de la máquina (p.e: conductor de excavadora, motoniveladora, etc.).

c) Protección personal

Se utilizarán protectores auditivos en aquellos puestos en los que nos resulta técnica y razonablemente posible reducir el nivel de ruido.

Los protectores auditivos deberán:

1º Ajustarse a lo dispuesto en la normativa general sobre medios de protección personal (Norma técnica MT-2).
2º Adaptarse a los trabajadores que los utilicen, teniendo en cuenta sus circunstancias personales y las características de sus condiciones de trabajo.
3º Proporcionar la necesaria atención de la exposición al ruido.

Se exime por periodo limitado de tiempo la obligatoriedad del uso de protectores auditivos, cuando tal uso pudiera conducir a una agravación del riesgo para la salud o seguridad de los trabajadores afectados.

Cuando no se pueden utilizar protectores auditivos, una buena medida para disminuir los riesgos de la exposición al ruido es limitar el tiempo de exposición:

La A.C.G.I.H. americana, establece los siguientes niveles máximos en función del tiempo de exposición:

Horas de exposición diaria	16	8	4	2	1	0.5	0.25	0.125
Nivel máximo admisible [DBa]	80	85	90	95	100	105	110	115

4.2.11. Prevención frente al polvo

La permanencia de operarios en ambientes pulvurígenos, puede dar lugar a las siguientes afecciones respiratorias:

- Rinitis.
- Asma bronquial.
- Bronquitis destructiva.
- Bronquitis crónica.
- Enfisemas pulmonares.
- Neumociniosis.

La afección será de uno u otro tipo, según la naturaleza del polvo, su concentración y el tiempo de exposición.
En la construcción es frecuente la existencia de polvo con contenido variable de sílice libre (SiO_2) que es el componente que lo hace especialmente nocivo, como causante que es de la neumoconiosis.

Los trabajos en los que es habitual la producción de polvo, son fundamentalmente los siguientes:

- Barrido y limpieza de locales o superficies.
- Manejo de escombros.
- Demoliciones.
- Trabajos de perforación y demolición.
- Manipulación de cemento.
- Trabajos con chorro de arena.
- Corte de ladrillos y otros materiales con sierra mecánica.
- Polvos y serrín desprendidos en los trabajos de madera.
- Polvos y humos de soldadura eléctrica, especialmente si los trabajos se realizan en locales cerrados.
- Plantas de machaqueo y clasificación.
- Movimientos de tierras.
- Circulación de vehículos.
- Plantas asfálticas.

Además de mascarilla y gafas contra polvo, elementos de protección personal adecuados para todos los trabajos anteriores, enumeramos a continuación el sistema de protección específico para cada uno de ellos:

Limpieza de locales o superficies	Regado
Manejo de escombros Demoliciones.	Regado previo
Trabajos de perforación o demolición.	Instalaciones especiales en carros perforadores
Manipulación del cemento	Filtros en silos Instalaciones cerradas
Chorro de arena o granalla	Equipos semiautónomos de respiración
Corte de material cerámico Lijado	Adición de agua
Trabajos de madera Desbarbado Soldadura eléctrica	Aspiración localizada
Circulación de vehículos	Regado de las pistas
Plantas de machaqueo Plantas asfálticas	Aspiración localizada

4.2.12. Medidas de prevención y protección para la manipulación de productos químicos

<u>Etiquetado y fichas de seguridad</u>

Los envases contenedores de sustancias peligrosas deben ir etiquetados por el fabricante o proveedor. Las etiquetas deben indicar el nombre, la concentración y las propiedades de las sustancias, así como información correspondiente al fabricante o entidad comercializadora, y pictogramas, con indicación del tipo de peligro, además de los riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S). Además, estas sustancias deben ir acompañadas de fichas informativas de seguridad.

<u>Almacenamiento</u>

Un principio básico de seguridad es limitar las cantidades de sustancias peligrosas en los lugares de trabajo a las estrictamente necesarias. Las sustancias deberán ser almacenadas agrupándolas por comunidades de riesgo, depositándolas en recipientes seguros y herméticamente cerrados. Los recipientes metálicos son los más seguros, los de vidrio son frágiles y por ello deben protegerse. Los de plástico, por otra parte, se deterioran por envejecimiento. Las áreas de almacenamiento deben estar protegidas, ventiladas y con control de derrames, aparte de las exigencias propias en función de su peligrosidad y de acuerdo con las prescripciones legales.

<u>Manipulación</u>

Las operaciones de trasvase deben efectuarse en instalaciones fijas, en lugares bien ventilados, preferentemente con extracción localizada y bajo control de derrames, evitando el vertido libre.

Debe ser igualmente objeto de consideración la idoneidad de los sistemas mecánicos de bombeo. En este sentido, los motores eléctricos deberán estar protegidos siempre que se manipulen inflamables. Con este tipo de productos deben así mismo adoptarse medidas preventivas ante las descargas electrostáticas.

Es necesario el empleo de equipos de protección individual, especialmente de cara y manos, cuando se trasvasen sustancias corrosivas.

Los derrames deben eliminarse con medios adecuados como, por ejemplo, neutralizando.

Las operaciones de limpieza de sustancias inflamables o corrosivas deben realizarse con la debida precaución: ventilación, control de posibles focos de ignición, disponibilidad de medios materiales idóneos etc.

Cuando se trate de productos químicos potencialmente agresivos, se tomarán medidas de protección suplementarias tanto para el trabajador como para las cuerdas (uso de fundas 1,5 metros por encima del trabajador).

4.2.13. Trabajos en vía

Descripción de los trabajos

Aunque los trabajos a ejecutar no prevén la invasión de la plataforma ferroviaria, se incluyen en este capítulo las normas de seguridad adicionales a tener en consideración para la realización de trabajos que interfieran o no en la libre circulación de los trenes.

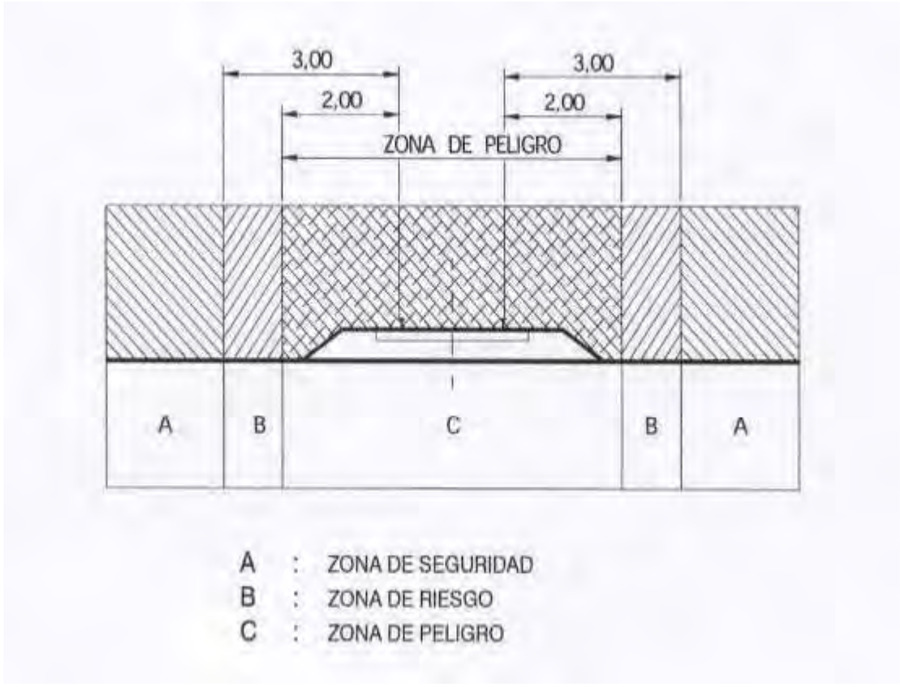
En general, este tipo de trabajos estarán regulados por la Normativa interna de ADIF, de aplicación según las actividades más frecuentes que se desarrollen en la obra.

Definiciones

Zona de seguridad para los trabajadores (A): se entiende como tal la zona situada a partir de una línea paralela a más de 3 m de distancia, medida desde el borde exterior de la cabeza del carril, a ambos lados de la vía.

Zona de riesgo para los trabajadores (B): es la zona comprendida entre la zona de peligro y la zona de seguridad.

Zona de peligro para los trabajadores (C): es la zona en la cual el personal, las herramientas o el material que se manipula puede ser arrollado por una circulación ferroviaria o ser puestos en peligro por el efecto de la absorción. Dicha zona comprende la caja de la vía y los espacios situados entre la cabeza de carril y una línea paralela trazada a 2 m de distancia situada a ambos lados de la vía.



Normas y medidas preventivas

Cualquier trabajo que se vaya a realizar en ámbito de la propiedad de ADIF deberá contar con la aprobación expresa de dicho organismo. Para ello se presentará con suficiente antelación un proyecto en el que se definirán los trabajos a realizar y las medidas preventivas a adoptar para la ejecución de los mismos.

El personal que vaya a intervenir en estos trabajos será informado fehacientemente de los riesgos y medidas preventivas específicos de estos trabajos. Se entregará al Coordinador de Seguridad un justificante de tal actuación.

Será imprescindible la presencia de piloto de seguridad siempre que exista riesgo de invasión de la vía con circulación normal de trenes por la maquinaria utilizada en los trabajos que se proyectan, interfiriendo en la zona de seguridad.

Será obligatorio el piloto de seguridad en todos los trabajos en que exista riesgo de que los operarios invadan la zona de peligro en la vía.

En general, siempre que no haya corte de circulación en la vía de trabajo, ni en las inmediatas contiguas, será imprescindible la presencia de pilotos de seguridad.

El piloto de seguridad irá dotado de los elementos que establece para estos casos la normativa de ADIF: teléfono conectado a los gabinetes de circulación, consigna de los trabajos, horario de trenes, banderines, petardos, reloj, etc.

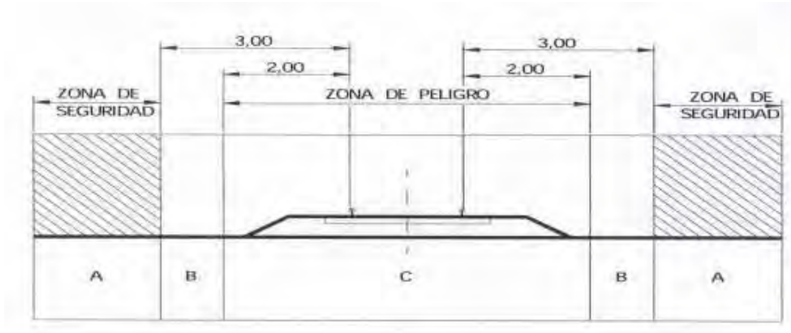
Los regímenes de trabajo en la vía e instalaciones y las correspondientes necesidades del piloto de seguridad, según las diferentes zonas de trabajo, son los que desarrolla el Reglamento General de Circulación.

Las obligaciones del piloto de seguridad, los medios que han de serle proporcionados, las reglas de actuación de los trabajadores y los equipos de los mismos deberán adoptarse del Extracto de la Norma N.A. V. 7-0-1.0.

Dentro de la **ZONA A**, los trabajos que en ella se ejecuten estarán sometidas a las siguientes normas genéricas:

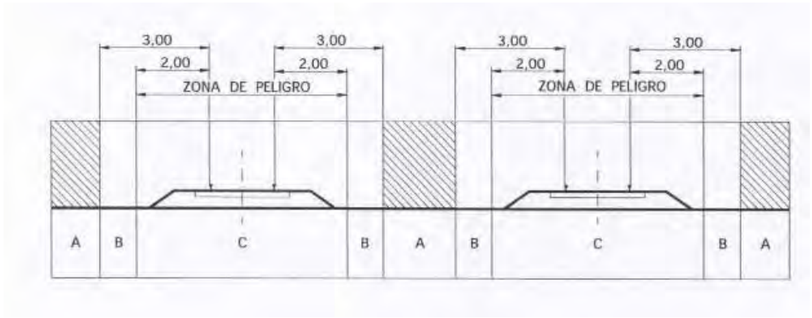
1. Vía única, con circulación normal de trenes:

    - No se precisan funciones de pilotaje, salvo que circunstancias excepcionales de la obra aconsejen su necesidad, a criterio del Director de la Obra o del encargado de los trabajos.
    - Se advertirá a todos los trabajadores la prohibición de rebasar la Zona de Seguridad para las Circulaciones, instalándose la señalización que corresponda.



2. Vía doble o múltiple, con circulación normal de trenes: se aplicarán las normas del apartado anterior en los siguientes casos:

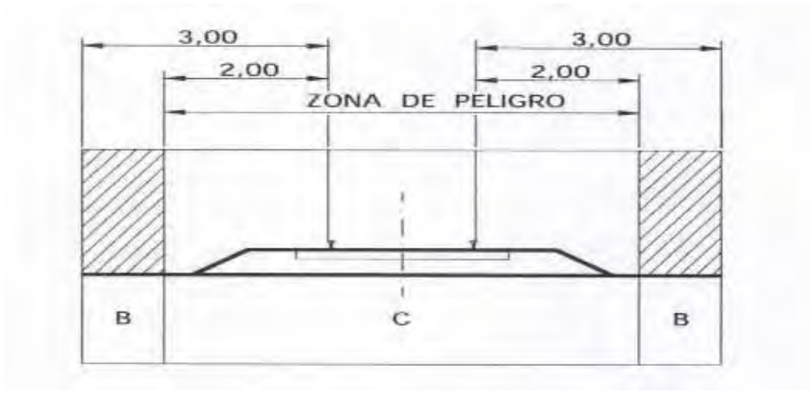
    - Cuando los trabajos se efectúen en la zona más externa al conjunto de las vías.
    - Cuando los trabajos tengan lugar en la zona interior del conjunto de vías, pero siempre que el espacio de trabajo no afecte a la Zona de Seguridad para las Circulaciones de las vías contiguas.



En la **ZONA C**, cabe distinguir los siguientes casos:

1. Vía única, con circulación normal de trenes:

    - Se aplicará el régimen de liberación por tiempo (Artículo 342 del Reglamento General de Circulación - R.G.C.).
    - Será obligatoria la existencia de piloto. En caso de compatibilidad, el encargado de los trabajos podrá asumir las funciones de piloto.
    - Se instalarán los cartelones de "Silbar Obreros" a las distancias reglamentarias.
    - Previamente al inicio de las obras, se estudiará por la J.T.M.I. correspondiente el establecimiento de las limitaciones de velocidad, para su inclusión en la Consigna serie B.

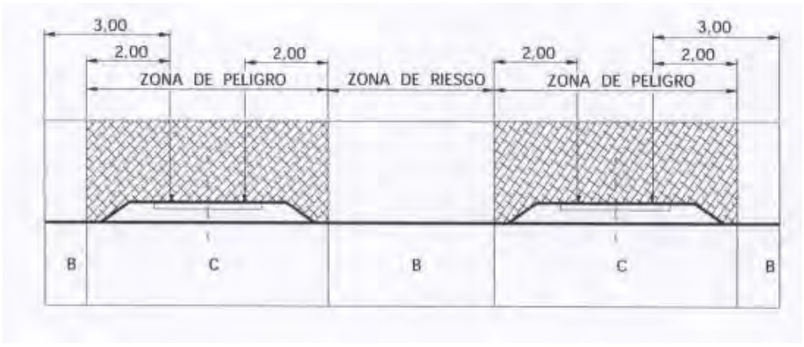


2. Vía única con interrupción de circulación:

    - Se aplicará el régimen de interrupción de la circulación (Artículo 341 del R.G.C.).
    - No se precisan funciones de pilotaje.

3. Vía doble o múltiple, con circulación normal de trenes:

- Se aplicará el régimen de liberación por tiempo (Artículo 342 del R.G.C.).
- Será obligatoria la existencia de piloto, quien avisará de las aproximaciones de las circulaciones con suficiente tiempo para la retirada de la maquinaria y del personal.
- Se instalarán los cartelones de "Silbar Obreros" a las distancias reglamentarias.
- Previamente al inicio de las obra, el encargado determinará cuáles son los refugios o zonas de seguridad donde han de retirarse los trabajadores al ser avisados de la llegada de las circulaciones.
- Previamente al inicio de las obras, se estudiará por la J.T.M.I. correspondiente el establecimiento de las limitaciones de velocidad, tanto en la vía de trabajo como en las contiguas, para su inclusión en la Consigna B que corresponda.



4. Vía doble o múltiple: vía de trabajo con interrupción de la circulación y resto de las vías con circulación normal:

- Se aplicará el régimen de interrupción de la circulación (Artículo 341 del R.G.C.).
- Será obligatoria la existencia de piloto, quien avisará de las aproximaciones de las circulaciones con tiempo suficiente.
- Queda prohibida la circulación de personas entre la vía cortada y las vías con circulación de trenes. En casos extraordinarios se requerirá la autorización expresa del encargado de los trabajos, quien adoptará las oportunas medidas para ello.
- Se instalarán los cartelones de "Silbar Obreros" a las distancias reglamentarias.
- Previamente al inicio de las obra, el encargado determinará cuáles son los refugios o zonas de seguridad donde han de retirarse los trabajadores al ser avisados de la llegada de las circulaciones.
- Previamente al inicio de las obras, se estudiará por la J.T.M.I. correspondiente el establecimiento de las limitaciones de velocidad, tanto en la vía de trabajo como en las contiguas, para su inclusión en la Consigna B que corresponda.

Por lo que se refiere a los trabajos que hayan de realizarse en la **ZONA B,** se aplicarán las normas correspondientes a la **Zona A**, excepto en el caso de que los mismos se efectúen en la zona interior del conjunto de vías, en cuyo supuesto regirá todo lo señalado en el anterior punto 3, de trabajos efectuados en la **Zona C**.

El Contratista definirá antes del inicio de los trabajos los siguientes extremos:

- Previsión de los movimientos que deben realizar los trabajadores durante la realización de la obra, disponiendo la delimitación de los itinerarios obligatorios para los mismos, marcados por bandas de señalización para delimitar zonas de peligro, de acuerdo con lo establecido en el RD 485/1997. Además de ello, se dispondrá el establecimiento de los lugares de estacionamiento al paso de las circulaciones.
- Previsión de la prohibición de cruce de la vía por parte de los trabajadores entre los topes de vehículos próximos o junto a los topes del último o primer vehículo estacionado, que deben separarse seis metros para ampliar el campo de visión respecto a la vía colateral. Se preverán las señalizaciones bien visibles de las situaciones de los refugios más cercanos.
- En materia de tiempos de reacción, debe tenerse siempre en cuenta la reducción de los mismos en la zona de peligro, por causa de la velocidad de los trenes, siendo creciente la reducción con el incremento de la velocidad, como se observa en el cuadro siguiente, en el que se expresa el espacio recorrido por el tren y el tiempo que tiene el trabajador para retirarse a la zona de seguridad:

TIEMPO (seg)	VELOCIDAD (KM/HORA)			
	160	180	200	220
10	450	500	560	620
15	670	750	840	920
20	890	1000	1120	1230
30	1340	1500	1670	1830
60	2680	3000	3340	3660
	ESPACIO RECORRIDO POR EL TREN (METROS)			

Los cartelones de "SILBAR OBREROS" se colocarán a 600 m antes de y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen.

En los grupos de trabajo superiores a 15 trabajadores se situará en lugar conveniente un hombre cuya única misión sea la de avisar de la proximidad de los trenes. A estos efectos dispondrá de una bocina neumática o de otro tipo que avise al personal de la llegada de un tren con un piloto suficientemente alto. Estará en contacto permanente, si es posible, con el agente del ferrocarril.

Los capataces, jefes de equipo y todo el personal de mando se preocuparán de avisar al personal de la proximidad de todas las circulaciones ferroviarias y de paralizar el trabajo, incluso si el tren circula por una vía próxima.

En los trabajos que se emplee maquinaria manual ruidosa, como es el caso de las bateadoras tipo Jackson o Stumec, se colocará un hombre al pie del generador con la misión de vigilar y desconectar, si así se requiere, el interruptor eléctrico y avisar de la

proximidad de los trenes. Si se trabaja en curva sin limitación de velocidad se colocará otro hombre en un lugar conveniente para avisar al primero de la proximidad de una circulación ferroviaria.

Cualquier elemento móvil, que haya de actuar sobre la vía, deberá estar provisto de su correspondiente freno. Los provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionarán lejos de la zona de trabajo.

Se colocarán mallas de protección contra la caída de objetos en los lugares donde sea necesario, por ser paso de personas y estar trabajando en alto.

Al objeto de protección del personal, cuando se trabaje en una vía cortada próxima a otras en servicio, se colocará a todo lo largo del tajo de trabajo una banda de protección que, respetando ampliamente el gálibo de las vías de circulación, indique la zona de peligro. Esta banda puede ser una cinta de plástico en colores negro y amarillo, suficientemente fuerte, colocada entre 1,00 y 1,40 m del suelo y sostenida por pies metálicos cada 3 m. Los equipos de seguridad de la maquinaria pesada de vía, como las bateadoras, tendrán todos sus elementos en buenas condiciones de funcionamiento.

Se ha de disponer una banda de balizamiento informadora del gálibo de obra en la vía. En los casos de vía doble, con servicio en la no ocupada por los trabajadores, se pondrá especial atención a la señalización de la entrevía para que el personal no ocupe el gálibo de la vía en servicio.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Atrapamientos por elementos pesados.
- Desplome de objeto durante su manipulación.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Buzo o ropa de colores vivos (amarillo preferentemente).
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes de uso general.

Protecciones colectivas

- Disposición de pasos obligatorios de vías con la correspondiente señalización.
- Disposición de refugios para el paso de circulaciones.
- Piloto de seguridad.

Elementos de señalización

- Señalización de “Silbar Obreros”.
- Señales de riesgos específicias.

Medidas de prevención

- Señalización de los itinerarios obligatorios a realizar por los operarios y de los refugios para el paso de las circulaciones.
- Corte de tensión en la catenaria o tendidos eléctricos próximos si no se observaran las distancias de seguridad a las mismas.
- Empleo de diferenciales de alta y media sensibilidad y puestas de toma a tierra en cuadros eléctricos, empleo de herramienta con doble protección, etc.
- En los trabajos en vía doble el personal no invadirá la vía en servicio, extremar la atención al cruzar las vías por los pasos previstos, utilización de ropa de colores llamativos (amarillo a ser posible) y chaleco reflectante.
- Orden y limpieza en la obra.
- Empleo de calzado de seguridad con puntera reforzada. Uso correcto de las máquinas herramientas.
- Adecuada formación y coordinación durante la manipulación de cargas.
- Revisiones periódicas de las eslingas y estrobos a utilizar. Adiestramiento a los trabajadores sobre el correcto estrobado de cargas.

4.2.14. Trabajos realizados bajo el puente con tráfico ferroviario abierto

4.2.14.1.- Definición

La totalidad de las actuaciones previstas en el proyecto se llevarán a cabo bajo la línea ferroviaria en explotación, es decir, con la circulación normal de trenes.

Esta situación supone una serie de riesgos a considerar y frente a los cuales, habrá que tomar las medidas de protección tanto colectivas como individuales correspondientes.

4.2.14.2.- Riesgos

- a) Caídas de objetos desde la vía.
- b) Ruido.
- c) Esquirlas y salpicaduras de material

4.2.14.3.- Prevención

Medidas de prevención:

a- Frente a la caída de objetos desde la vía:

- Se controlará la colocación de los elementos de seguridad colectiva, tales como redes o barandillas, así como de los medios de acceso, tales como escaleras, pasarelas, etc. de manera a evitar en la medida de lo posible zonas con mayor posibilidad de caída de objetos desde la vía.

- Deberán acentuarse las precauciones si existiera viento con cierta intensidad, llegándose a parar los trabajos en caso necesario.

b- Ruido:

- Se adoptarán medidas de protección frente al ruido, ateniéndose en todo momento al Real Decreto 1316/1989, de 2 de noviembre, relativo a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo.

c- En lo referente a protección contra las esquirlas y salpicaduras de material:

- Se controlará la colocación de los elementos de seguridad colectiva, tales como redes o barandillas, así como de los medios de acceso, tales como escaleras, pasarelas, etc.
- Todo el personal utilizará el equipo de protección necesario para la realización de su trabajo.

Equipo individual de protección:

- Mono de trabajo.
- Casco homologado.
- Gafas antiimpacto.
- Guantes de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas y filtros.

Elementos de protección colectiva:

- Redes de protección anticaídas de onjetos.
- Vallas y balizas protectoras.
- Barreras o barandillas.
- Sistema de iluminación nocturna.

4.2.15. Encargado de trabajos

Es la persona autorizada para intervenir en la Entrega de Vía Bloqueada (EVB) y dirigir trabajos en las proximidades de la vía.

Deberá disponer de la correspondiente habilitación reglamentaria.

Esta habilitación, faculta a su titular para realizar las funciones correspondientes a actuaciones en vía bloqueada según se establece en el Reglamento General de Circulación, controlar los trabajos que se lleven a cabo en la infraestructura ferroviaria o en sus proximidades, incluyendo las funciones de vigilancia de la infraestructura y protección de los trabajos sobre la misma en relación con la seguridad en la circulación.

También podrá ejercer todas aquellas funciones que el Reglamento General de Circulación asigna al mismo.

4.2.16. Piloto de seguridad

El piloto de seguridad es la persona encargada de la vigilancia y protección de los trabajos en la vía, en relación con la circulación. Se nombrará para todos los trabajos que señale el Reglamento General de Circulación (R.G.C.) y normativa complementaria o, en su defecto, cuando lo exija el Director o Coordinador de los trabajos.

Equipo del piloto

Los pilotos, al igual que el resto del personal, deberán llevar ropas de color vivo y prendas reflectantes en caso de trabajos nocturnos o en aquellos que hayan de realizarse en horas, o en lugares, de escasa visibilidad (caso de túneles) que permitan distinguirlos fácilmente y ser divisados desde lejos por los operarios y maquinistas de los trenes.

Estará provisto de un reloj y de un elemento de iluminación suficiente para cumplir su cometido; dispondrá también, de un teléfono que le permita comunicar con las estaciones inmediatas, anterior y posterior al lugar de las obras, para conocer los intervalos libres de circulación. Estará provisto también de señales acústicas para el aviso de la llegada de las circulaciones. En todo momento, la señal acústica se distinguirá claramente entre el ruido de la obra, diferenciándose de otras de igual tipo como pueden ser las que se emiten para avisar la explosión de barrenos. Además pueden ser complementadas por señales ópticas.

Los pilotos irán dotados de los dispositivos de seguridad ópticos que les permitan provocar la parada de los trenes.

Obligaciones del piloto

El piloto dará a conocer la llegada de las circulaciones con tiempo suficiente, como mínimo cinco minutos antes de la hora prevista, para que se retire la maquinaria de obra y el personal. La maquinaria se retirará fuera de la zona de seguridad para las circulaciones, y cuando no se pueda, el piloto actuará según lo previsto en el R.G.C., llegando a detener dichas circulaciones en caso preciso.

El piloto debe colocarse en un lugar en el que:

- Vea perfectamente el tajo.
- Esté bien visible por el jefe del tajo y los trabajadores.
- Domine un tramo de vía lo más amplio posible.
- Esté en contacto con las estaciones colaterales o puesto de mando.
- Nunca debe abandonar su puesto de trabajo, sin dejar a otra persona que le sustituya.
- Los jefes de circulación de las estaciones colaterales al tajo de trabajo, están obligados a anunciar telefónicamente al piloto, las llegadas de las circulaciones.

4.2.17. Trabajos nocturnos

Con carácter general, todos los trabajos se realizarán en horario diurno, ya que no se prevé ninguna ocupación de la plataforma ferroviaria.

En el caso de tener que realizar algún trabajo nocturno, éste deberá ser previamente aprobado por el Director de la Obra y realizado solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que el Director de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

Los niveles de iluminación de las zonas de trabajo se adecuarán a las tareas a realizar. Se seguirán las recomendaciones de la Guía Técnica para la Evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los Lugares De Trabajo del INSHT.

La iluminación se realizará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes o colgados debidamente de las paredes.

La iluminación mediante portátiles se realizará mediante luminarias de tipo estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue de la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 V.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de mejorar la distribución (uniformidad) y disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

En lugares especialmente peligrosos, la iluminación se realizará mediante luminarias espaciales estancas y / o antideflagrantes.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de alumbrado de emergencia.

De acuerdo con el RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, los niveles mínimos medios que consideramos aptos para realizar los trabajos con seguridad son los siguientes:

ÁREA DE TRABAJO	NIVEL DE ILUMINACIÓN (Lux)
Vías de circulación de uso habitual	50
Áreas de exigencias visuales bajas	100
Áreas de exigencias visuales moderadas	200
Áreas de exigencias visuales altas	500
Locales de uso habitual	100
Áreas de exterior (alumbrado nocturno)	20

En cuanto a los tipos de fuentes de luz, los más aconsejables según sus características son:

TIPO	RENDIMIENTO LUMINOSO	VIDA MEDIA	DISCRIMINACIÓN DE COLORES
Incandescente	Bajo	Baja	Muy buena
Fluorescente	Elevado	Elevada	Buena
Vapor de mercurio	Elevado	Elevada	Buena
Vapor de sodio	Elevado	Elevada	Mala

Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado y que es necesario conseguir una uniformidad aceptable, proponemos que en la iluminación normal de las obras se utilicen luminarias estancas (IP65 como mínimo) Fluorescentes y de vapor de mercurio, con las que se pueden conseguir buenos niveles reduciendo al mismo tiempo el consumo de energía.

La potencia a utilizar en las luminarias y proyectores dependerá del área a iluminar, siendo conveniente el uso de lámparas de 36 y 58 W (en fluorescentes) y de 400 W (en vapor de mercurio).

Para la iluminación de emergencia, deben emplearse luminarias fluorescentes con equipos provistos de kits de emergencia con autonomía de una hora, así como proyectores de "cuarzo-yodo" de 250 W, alimentados desde la Red y/o desde un grupo electrógeno y mezclados con la iluminación normal (un 20% aproximadamente). Ha de tenerse en cuenta que ante un fallo de la red, estos proyectores de cuarzo – yodo encenderán inmediatamente, lo que no ocurrirá con los de vapor de mercurio y sodio, que tardarán unos minutos. Además, consideramos que los grupos electrógenos de emergencia deben dimensionarse para aproximadamente el 30 % de la potencia total necesaria en la obra.

En cuanto a su disposición, el alumbrado de emergencia debe ir intercalado, de forma que al menos una de cada cinco luminarias sea o esté equipada para emergencia.

Todos los conductores eléctricos empleados en las instalaciones de obra deben ser de cobre con aislamiento, XLPE tipo RZ1 0.06/1 Kv, debiendo ser no propagadores de la llama (UNE-EN 50265, UE-EN 50266), No propagadores de incendio (IEC 60331), de baja emisión de humos (UNE-EN 50268), con total ausencia de halógenos (UNE-EN 50267) e índice de toxicidad muy bajo.

Además, deberán ser tipo manguera (multiconductores), sin empalmes y se instalarán sobre soportes, colgados de perchas o soportes (nunca del suelo) y de forma que el color exterior de su aislamiento permitan la correcta identificación de fases, del neutro y del conductor de protección en toda la instalación.

4.3. MAQUINARIA E INSTALACIONES

Toda la maquinaria a emplear en obra, dispondrá del manual de instrucciones para su correcta utilización, mantenimiento y uso para el que ha sido diseñada.

4.3.1. Instalación Eléctrica

Definición

Conjunto de interruptores, fusibles, disyuntores, contactores y elementos accesorios, para la distribución de la energía eléctrica dentro de la obra.

Riesgos más frecuentes:

- Electrocución, por contactos directos o indirectos.
- Incendios producidos por el calentamiento excesivo de los conductores o por fallo de algún aparato.
- Quemaduras, por fogonazos producidos por cortocircuitos.
- Heridas, por cortantes y punzantes producidas por herramientas.
- Caídas, como reacción a una sacudida eléctrica.

Equipo individual de protección:

- Casco.
- Guantes dieléctricos.
- Herramientas aisladas.
- Calzado dieléctrico.
- Banqueta o alfombra aislante.

Normas de Actuación:

- Cualquier operación de mantenimiento o reparación debe hacerse sin tensión en el punto de trabajo. Durante estas operaciones se enclavará el interruptor de corte, se retirarán los fusibles o se empleará cualquier otro procedimiento que evite la puesta en tensión intempestiva, avisando mediante un cartel de la presencia de operarios trabajando en la instalación.
- Todos los trabajos en instalaciones eléctricas deberán ser realizados por el personal competente, debidamente autorizado.
- Cuando se realicen trabajos en las proximidades de conductores eléctricos desnudos y no sea posible desconectarlos, éstos se recubrirán con fundas aislantes.
- Se procurará que todas las mangueras eléctricas vayan enterradas o se evitará la permanencia de mangueras eléctricas sobre el suelo.
- En las instalaciones provisionales de obra, los tomacorrientes, fusibles, etc. irán situados en armarios normalizados.
- Existirán el número adecuado de relés diferenciales para que todas las tomas de corriente queden protegidas.
- Todos los receptores deberán ir conectados a toma de tierra, bien propia o bien por medio del conductor de tierra de la manguera a una tierra centralizada.
- Los aparatos móviles o portátiles, que se utilicen en locales húmedos o muy conductores, estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos.

Medios auxiliares:

- Instrumentos portátiles de comprobación y medida.
- Fundas aislantes para conductores.
- Señalización.
- Transformadores de seguridad a 24 voltios.
- Transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos.

Revisiones:

- Se comprobará periódicamente el buen funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Periódicamente se verificarán las tomas de tierra.
- Se inspeccionará periódicamente el estado de aislamiento de los conductores.
- Regularmente se revisarán los contactos.

4.3.2. Pala-cargadora

Definición

Pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos, equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos laterales articulados, y destinada especialmente para movimiento de tierras y cargas sólidas a granel. La cuchara puede efectuar por sí misma un movimiento de rotación, de una cierta amplitud, alrededor de un eje horizontal, pudiendo alcanzar una inclinación negativa. Todos los movimientos son mandados por cilindros hidráulicos.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Choques.
- Atrapamientos.
- Alcance por caídas de objetos.

- Puesta en marcha fortuita.
- Contactos fortuitos con líneas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna o renales.

Equipo individual de protección:

- Botas de seguridad antideslizantes, con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Fuera de la cabina, el conductor deberá llevar casco.
- Gafas de rejilla metálica.
- Mascarilla autofiltrante en presencia de polvo.
- Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación:

- No trabajar en pendientes superiores al 50%.
- En la proximidad de líneas eléctricas aéreas de menos de 66.000 V. la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 3 m. y 5 m. para las de más de 66.000 V. Si la línea está enterrada se mantendrá una distancia de seguridad de 0,50 m.
- Al entrar en contacto alguna parte metálica de la pala cargadora con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto, para impedir el paso de corriente por su organismo desde el chasis a tierra.
- Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.
- El motor no puede, bajo ningún concepto, permanecer funcionando si el conductor no está en el asiento.
- Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina y se señalizará "RIESGO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO". La circulación en obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- No se podrán realizar tareas con inclinaciones laterales o en pendiente, sin disponer de cabina del conductor incorporada al pórtico de seguridad.
- Está totalmente prohibido el acceso de personal a la cuchara.
- El cucharón no se colmará por encima del borde superior de la cuchara.
- Se procurará trabajar, en la medida de lo posible a favor del viento, para evitar proyección de partículas.
- Cuando se circule por pistas cubiertas de agua, se tanteará el terreno con la cuchara, para evitar caer en algún desnivel.
- Las operaciones de giro han de hacerse sin brusquedades y con buena visibilidad y, en su defecto, con ayuda de otro operario, mediante señales para evitar golpes a personas o cosas.
- Se circulará con precaución y con la cuchara en posición de traslado. Si el desplazamiento es largo, con los puntales de sujeción colocados.
- En la cabina se dispondrá en todo momento de cristales irrompibles, para protegerse de la caída de materiales de la cuchara.
- En los trabajos en pendiente y, especialmente, si la pala-cargadora descansa sobre equipo automotriz de orugas, el operador deberá asegurarse de que está bien frenado. Para la extracción de material se deberá trabajar siempre de cara a la pendiente.
- En trabajos de demolición, no se derribarán elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- El operador no podrá, bajo ningún concepto, abandonar la máquina sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor y colocar el freno, conservando la llave de contacto consigo en todo momento.

Medios auxiliares:

- Cabina del conductor con pórtico de seguridad antivuelco y cristales irrompibles o armados, para proteger de la caída de materiales de la cuchara.
- Extintor de polvo polivalente antibrasa, con una capacidad mínima de 5 Kg.
- El equipo automotriz sobre neumáticos debe disponer de frenos hidráulicos, con doble circuito independiente.
- La marcha atrás tendrá incorporado un dispositivo de alerta acústica automática, y además se deberán tener retrovisores adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable, igualmente, la disposición de controles y mandos han de ser accesibles y estudiados ergonómicamente.

Revisiones:

- La revisión general de la pala-cargadora y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos en su caso, y su estado.
- En su caso, antes de iniciar la jornada se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación de la cuchara y las articulaciones de los brazos laterales.
- Al término de la jornada se procederá al lavado de la pala-cargadora especialmente en las zonas de los trenes motores y cadenas.
- En la pala-cargadora de cadenas el desgaste de las nervaduras debe ser corregido por soldadura de una barra de acero especial, con antelación al desgaste o deformación del patín.
- La tensión de la cadena se ha de medir regularmente por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo, en el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical del eje de la rueda lisa (valor normal: 2,5-3 cm.).
- Para corregir el desgaste lateral de las cadenas en la pala-cargadora se procederá al permutado de las cadenas. Cuando, por desgaste, el paso de la cadena no se corresponda con el de la rueda dentada, debe procederse a la sustitución de la cadena.

4.3.3. Camión dúmper

Definición

Vehículo automotor compuesto por cabina, chasis sobre neumáticos y caja basculante, utilizado para el transporte de materiales de excavación entre puntos distantes entre sí.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Electrocuciones por contacto con líneas aéreas.
- Puesta en marcha fortuita.
- Caída de la carga.

Equipo individual de protección:

- Botas de seguridad antideslizantes, con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco en las inmediaciones del vehículo durante las operaciones de carga y descarga, incluido el conductor cuando está fuera de la cabina.
- Mascarilla autofiltrante en presencia de polvo.
- Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación:

- El basculante debe bajarse inmediatamente después de efectuada la descarga, pero si por causas de fuerza mayor, se ha de circular con la caja levantada, se eliminarán las colisiones, mediante la instalación de gálibo ante los obstáculos de altura reducida, y con un indicador óptico en el salpicadero.
- Al entrar en contacto alguna parte metálica del camión con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto, para impedir el paso de la corriente por su organismo, desde el chasis a tierra.
- Si el vehículo tiene caja con visera, el conductor debe permanecer en la cabina durante la carga. En caso contrario, debe permanecer fuera, a distancia conveniente y con la impedimenta de protección personal adecuada.
- Al bascular en vertederos, debe siempre colocarse unos topes que limiten el recorrido marcha atrás. El conductor se cerciorará, antes de indicar la operación, que el freno de aparcamiento esté accionado.
- Al circular cuesta abajo debe estar engranada una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- Si el basculante ha de permanecer levantado algún tiempo, se accionará el dispositivo de sujeción o se calzará, en previsión de un descenso intempestivo.
- El motor no puede, bajo ningún concepto, permanecer funcionando si el conductor no está en el asiento.
- Con el fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc., las vías de circulación de la obra no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes que superen el 20% y además su superficie deberá tener buena adherencia
- Después del lavado del vehículo o de haber circulado por zonas encharcadas, conviene ensayar la frenada dos o tres veces , ya que la humedad podría haber mermado la eficacia de los frenos.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión, el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- Las llaves de contacto y de enclavamiento, permanecerán siempre bajo su custodia.

Medios auxiliares:

- Extintor de polvo polivalente antibrasa, con una capacidad mínima de 5 Kg.
- El vehículo debe disponer de frenos hidráulicos con doble circuito independiente, tanto para eje trasero como delantero.
- Ruedas con dibujo en buenas condiciones.
- Se dispondrá de un dispositivo quitapiedras entre las gemelas, de eficacia suficiente para impedir la proyección de piedras durante la marcha.
- La marcha atrás tendrá incorporado un dispositivo de alerta acústica automático, y además se deberán tener retrovisores adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- Se dispondrá de un dispositivo de sujeción del basculante o en su defecto, de calzos adecuados y en buen estado, para evitar colisiones y atropellos.
- Se dispondrá de un dispositivo de sujeción del basculante o en su defecto, de calzos adecuados que permitan la reparación o cualquier otra operación con él levantado, sin que se produzca la caída fortuita de la caja.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable.
- El vehículo deberá poseer los dispositivos de señalización que marca el código de circulación.

Revisiones:

- La revisión general del vehículo y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos.
- Al término de la jornada se procederá al lavado del vehículo especialmente en los trenes motores.
- Regularmente se revisará el arriete de tornillos de escaleras, plataformas de inspección, protecciones, resguardos sobre engranajes y transmisiones, etc.

4.3.4. Minidúmper (motovolquete autopropulsado)

Definición

Vehículo automóvil de pequeñas dimensiones de dos ejes (el posterior guiador) con caja delantera basculante que usa para el transporte de material en obra.

Riesgos más comunes

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la construcción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela dc puesta en marcha
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

Normas preventivas

- En esta obra el personal encargado de la conducción del dúmper, será especialista en el manejo de este vehículo. Preferiblemente estarán en posesión del carnet de conducir (Clase B).
- Los caminos de circulación interna serán los utilizados para el desplazamiento de los dúmperes, en prevención de riesgos por circulación por lugares inseguros.
- Se instalarán topes finales de recorrido de los dúmperes ante los taludes de vertido.
- Se prohíben expresamente los colmos del cubilete de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper, de forma desordenada y sin atar.
- Se prohíbe expresamente conducir los dúmperes a velocidades superiores a 20 km/hora.
- Los dúmperes que se dediquen en esta obra para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmperes de la obra.
- Los dúmperes de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.

Equipos de protección individual

- Casco de polietileno
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas)
- Trajes para tiempo lluvioso.

4.3.5. Camión de transporte

Definición

Vehículo automotor compuesto por cabina, chasis sobre ejes con neumáticos y caja, utilizado para el transporte de diversos suministros a la obra.

Riesgos más comunes

Se considera exclusivamente los comprendidos desde el acceso a la salida de la obra:

- Atropello de personas.
- Choque contra otros vehículos. Vuelco de camión.
- Caídas, (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

Normas preventivas

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga de material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final de plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.

Equipos de protección individual

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad clase A o C.
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Manoplas de cuero. Guantes de cuero.
- Salvo hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombro).

4.3.6. Camión hormigonera

Definición

Vehículo automotor utilizado para el transporte y amasado de hormigón fresco, equipado con un bombo bicónico que gira sobre un eje inclinado y que reposa sobre el chasis del vehículo, mediante soportes y rodillos.

Riesgos más frecuentes:

- Proyección de partículas.
- Choques o golpes contra el canal del derrame.
- Atrapamiento con articulaciones y uniones del canal de derrame o entre el vehículo y un paramento vertical.
- Vertido del hormigón por sobrellenado del bombo.
- Vuelco del vehículo por proximidad a hueco horizontal o terreno inestable.

Equipo individual de protección:

- Guantes clase en manejo de canal de derrame.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco en las inmediaciones del vehículo durante (carga y descarga), incluido el conductor cuando está fuera de la cabina
- Gafas panorámicas o pantalla facial (carga y descarga) junto al canal de derrame.
- Protección auditiva al retirar el hormigón fraguado del interior de la cuba.

Normas de actuación:

- Antes de introducir el vehículo, se hará un estudio general del lugar de emplazamiento del terreno y de su carga admisible, para eliminar interferencias con líneas eléctricas y posibles hundimientos o vuelos.
- El ascenso y descenso de la cabina se hará sin apresuramientos, para evitar resbalones o caídas y con la impedimenta de seguridad puesta.
- Con el fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc., las vías de circulación en la obra no tendrán curvas pronunciadas ni grandes pendientes, y además su superficie deberá tener buena adherencia. En pendientes superiores al 16% no es aconsejable el suministro de hormigón con el camión.
- Las maniobras de carga serán lentas, para eliminar colisiones con las plantas de hormigonado.
- Los operadores en la carga y descarga estarán provistos de casco de seguridad, mascarilla facial o gafas panorámicas y guantes de seguridad.
- Al manipular el canal de derrame del camión del tajo, se deberá prestar total atención para evitar golpes contra dicho canal.
- Será necesario calzar unos topes en el borde de la excavación, para eliminar el riesgo de posibles caídas con la marcha atrás
- Si se emplea congilón para la distribución del hormigón a los tajos, se tendrá especial cuidado de que ningún operario se coloque entre la zona de descenso sobre el terreno del cubilote y la parte trasera del camión o paramento vertical colindante. También deberán disponerse dos tablones, a modo de corrientes, sobre el terreno para asentar el cubilote y evitar riesgo de atrapamientos en los píes.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor debería poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos. Las llaves de contacto y de enclavamientos, permanecerán siempre bajo su custodia.

Medios auxiliares:

- Extintor de polvo polivalente antibrasa, con una capacidad mínima de 5 Kg.
- El vehículo debe disponer de frenos hidráulicos con doble circuito independiente, tanto para el eje trasero como el delantero.
- Los elementos para subir y bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el Código de la Circulación.
- La marcha atrás debe estar a un dispositivo acústico de alerta o trabajadores y vehículos colindantes.
- La escalera de acceso a la tolva debe disponer de una plataforma lateral situada aproximadamente 1 m. por debajo de la boca, equipado con un aro quitamiedos.

Revisiones:

- Periódicamente será necesaria una revisión de los mecanismos de la hélice, para evitar pérdidas del hormigón en los desplazamientos.
- Regularmente se revisará el apriete de tornillos en escaleras, aros, quitamiedos, plataforma de inspección de la tolva de carga, protecciones y resguardos sobre engranajes, transmisiones, etc.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos.
- Se seguirán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento del vehículo.

4.3.7. Bomba para hormigón autopropulsada

Definición

Camión dotado con una bomba y un brazo telescópico que permita la puesta en obra de hormigón fresco en el tajo desde un punto alejado de mejor acceso.

Riesgos más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota vibratoria).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas

- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar accidentes.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Jefatura de Obra.
- La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de «tapones» de hormigón.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de polietileno.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados
- Calzado de seguridad.

4.3.8. Compactador vibratorio

Definición

Máquina autopropulsada destinada a la compactación de cada una de las capas de una carretera (terraplén, sub-base, bases estabilizadas o granulares y capas asfálticas), compuesta generalmente por un eje tractor de neumáticos y uno o dos ejes compactadores constituido por un cilindro (rodillo vibratorio liso) sometido a vibraciones por medio de un árbol excéntrico alojado en su interior, y que forma un conjunto articulado con el eje tractor.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Choques.
- Atrapamientos.
- Vibraciones: Lesiones de columna o renales.

Equipo individual de protección:

- Botas de seguridad antideslizantes, con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Fuera de la cabina, el conductor deberá llevar casco.
- Gafas de rejilla metálica.
- Mascarilla autofiltrante en presencia de polvo.
- Cinturón antivibratorio.

Normas de actuación:

- No utilizar en terrenos muy cohesivos, pedregosos o rocosos.
- Antes de introducir el compactador vibratorio, se hará un estudio general del lugar de trabajo, del terreno y de su carga admisible, para evitar posibles hundimientos o vuelcos.

- El acceso y descenso de la cabina se hará sin apresuramientos, para evitar resbalones y caídas, y con la impedimenta de seguridad puesta.
- Está rigurosamente prohibido el transporte de personas.
- Se acotará o balizará la zona de taludes y de actuación de la máquina y se señalizará "RIESGO MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO". La circulación en obra estará organizada de tal forma que no existan interferencias con otras zonas.
- No se podrán realizar tareas con inclinaciones laterales o en pendientes, sin disponer de cabina del conductor incorporada al pórtico de seguridad. Tampoco se deberá bajar por pendientes con el motor desembragado.
- No se dejará la máquina parada, sin calzos de madera, ya que las vibraciones pueden soltar el freno, produciéndose el movimiento imprevisto de al máquina, con el consiguiente peligro.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión, el conductor deberá:

  a) Poner el freno de mano.

  b) Poner el motor en primera velocidad si el compactador vibratorio está frente a una subida.

  c) Poner el motor en marcha atrás si el compactador vibratorio está frente a una bajada.

  d) Desconectar el motor.

  e) Colocar calzos.

Medios auxiliares:

- Cabina del conductor con pórtico de seguridad
- Extintor de polvo polivalente antibrasa, con una capacidad mínima de 5 Kg.
- El asiento del conductor es deseable que sea anatómico y regulable, igualmente, la disposición de controles y mandos han de ser accesibles y estudiados ergonómicamente.
- La máquina tendrá eficaces resguardos, carcasas y apartacuerpos sobre las trasmisiones, para evitar golpes o amputaciones por atrapamiento o aplastamiento.

Revisiones:

- La revisión general del compactador vibratorio y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos.
- Antes de iniciar la jornada se comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación del chasis arrastrado, así como de los elementos articulados.

4.3.9. Camión grúa (autocargante)

Definición

Camión dotado de un brazo telescópico hidráulico que permita el izado de cargas moderadas y la carga y transporte de los mismos (autocargante)

Riesgos más comunes

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

Normas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por especialistas, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- No se sobrepasará la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión a distancias inferiores a 2 metros de corte de terreno.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión, a distancias inferiores a 5 metros.
- No permanecerá nadie bajo las cargas en suspensión.
- No dar marcha atrás sin la ayuda del señalista.
- No se abandonarán nunca el camión con una carga suspendida.
- Ninguna persona ajena al operador accederá a la cabina o manejará los mandos.
- Todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos poseerán pestillo de seguridad.

Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad (siempre que abandone la cabina).
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo.

4.3.10. Grúa hidráulica telescópica autopropulsada

Definición

Aparato mecánico de izado de cargas suspendidas, constituido por una pluma de longitud regulable mediante un conjunto de tramos telescópicos, por lo que puede manejar cargas máximas variables, en función de la longitud e inclinación de la pluma, y que normalmente va montada sobre plataforma de neumáticos especiales, dotada de gatos estabilizadores.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelcos.
- Choques.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamiento.
- Contactos fortuitos con líneas en servicio.
- Puesta en marcha fortuita.
- Caída de la carga.

Equipo individual de protección:

- Botas de seguridad antideslizantes, con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco en las inmediaciones del vehículo durante las operaciones de carga y descarga, incluido el conductor cuando está fuera de la cabina
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante para el señalista y el estrobador que cuando se actúe en las proximidades de las vías de circulación.

Normas de actuación:

- A nivel de suelo se acotará el área de influencia de la grúa y se colocarán las señales normalizadas: "RIESGO DE CAÍDAS DE OBJETOS" Y "MAQUINARIA PESADA EL MOVIMIENTO".
- En la proximidad de líneas eléctricas aéreas de menos de 66.000 V. la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 3 m y 5 m para las de más de 66.000 V. Si entra en contacto alguna parte metálica de la grúa hidráulica con una línea eléctrica en tensión, el conductor deberá apearse de un salto para impedir el paso de corriente por su organismo desde el chasis a tierra.
- En proximidad de algún centro transformador para evitar los efectos de la corriente estática del estrobador, se dispondrá una eslinga de banda textil, de resistencia suficiente entre el gancho de la grúa y los aparejos o la pieza a izar.
- El asentamiento de la grúa hidráulica se realizará sobre terreno totalmente horizontal, alejado de los cortes de excavación y bordes de talud de terreno, y colocando durmientes de reparto de carga bajo los gatos estabilizadores.
- Para evitar aislamiento de personas, se deberá guardar un mínimo de 0,60 m entre las partes más salientes del conjunto máquina - carga y el paramento vertical más próximo. Si esto no es posible, se impedirá el paso de personas con baliza y la señal normalizada "PROHIBIDO - EL PASO A PEATONES".
- Nunca se efectuarán tiros sesgados, arrastre de cargas ni se intentarán arrancar cargas que permanezcan sujetas.
- En todo momento, deberá haber en el tambor de enrollamiento dos vueltas de cable al menos.
- La carga máxima admisible, deberá figurar en lugar bien visible de la máquina, de forma que nunca, por ningún concepto, se puede operar fuera de los límites indicados en la tabla de cargas.
- El operador deberá estar situado de forma que vea la carga a lo largo de toda su trayectoria, de no ser así, deberá existir un señalista equipado con un chaleco fotoluminiscente.
- El operador cuidará de no sobrevolar la carga por encima de personas.
- Las revisiones y reparaciones se efectuarán siempre con la máquina parada y con todos los contactos y pupitres de mando perfectamente enclavados y con señalización advirtiendo de la operación.
- No se puede utilizar la grúa para el transporte de personas. El trabajo esporádico sobre "cesta" únicamente se podrá efectuar cuando el equipo admita en su manual la disposición de cestas de elevación de personal, y cuando el trabajador disponga de cinturón anticaídas y de un segundo cable fiador independiente del correspondiente al gancho de la grúa, y cumpliendo la legislación vigente al respecto.
- Está terminantemente prohibido frenar los movimientos de giro y traslación por contramarcha.
- No se podrá bloquear con cuñas, ligaduras, etc., los contadores de maniobra, ni tampoco podrán accionarse con la mano.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- En presencia de viento, con rachas superiores a 50 Km/h se suspenderán totalmente las tareas de izado.

Medios auxiliares:

- Los elementos de la grúa hidráulica telescópica autopropulsada estarán construidos y montados con los factores de seguridad siguientes, para su carga máxima nominal:
  - Ganchos accionados con fuerza motriz: 4
  - Elementos izado materiales peligrosos: 5
  - Elementos estructurales: 4
  - Cables izadores: 6
  - Mecanismos y ejes de izar: 8
- La cabina del operador dispondrá de perfecta visión frontal y lateral, estando dotada permanentemente de cristales irrompibles para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrá de una puerta a cada lado.
- La plataforma será de material antideslizante.
- Existirá un espacio mínimo de 35 cm entre los cuerpos giratorios y armazones de la grúa y el paramento vertical más próximo, para evitar aprisionamientos.

- La grúa hidráulica automotriz estará dotada de frenos de fuerza motriz, y en las ruedas del carro, de frenos de mano.
- Las características de los aparejos de izar constituidos por cadenas, serán los siguientes:
  a) Cadena de acero de grado 80.
  b) Factor de seguridad respecto a su máxima carga nominal: 5.
  c) Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
  d) Factores de rechazo:

1.- Reducción de un 3% del diámetro por efectos del desgaste de los eslabones.

2.- Eslabones doblados, aplastados, estirados o abiertos.

3.- Existencia de nudos.

- Las características de los aparejos de izar constituido por cables serán los siguientes:
  a) Los cables serán de construcción y tamaño apropiado para el tipo de operaciones a que se van a destinar.
  b) Factor de seguridad respecto a su máxima carga nominal: 6.
  c) Las gazas, lazos para ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes, y la unión de cables será mediante casquillos prensados, de preferencia.
  d) El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable o 300 veces el diámetro del alambre mayor.
  e) Factores de rechazo:

1.- Rotura de un cordón.

2.- Reducción anormal y localizada del diámetro.

3.- Existencia de nudos.

4.- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.

5.- Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual o dos veces el paso del cableado.

6.- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

- Las características de los ganchos de los aparejos de izar serán las siguientes:

  a) Serán de acero o hierro forjado.
  b) Estarán equipados con pastillas u otros dispositivos de seguridad, para evitar que las cargas puedan salirse.
  c) Su factor de seguridad respecto a su máxima carga nominal será: 4.
  d) Factores de rechazo:

1.- Gancho abierto o cerrado.

2.- Gancho con asideros o refuerzos soldados con posterioridad al tratamiento térmico del gancho.

- Al finalizar la jornada se señalizará y balizará la posición de al máquina. Se pondrán calzos en las ruedas y se trabarán las partes móviles con enclavamientos adecuados. Las llaves serán custodiadas en todo momento por el operador de la grúa.

Revisiones:

- La revisión general de la grúa hidráulica telescópica autopropulsada y su mantenimiento, deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. SIEMPRE CON LA MAQUINA PARADA Y DESCONECTADA.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanquidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos y su estado.
- Antes de iniciar el trabajo se realizará una revisión cuidadosa de los cables, cadenas y ganchos.
- Comprobación periódica del estado de los limitadores de carga.
- Engrase periódico del cable de sustitución cuando su estado lo aconseje.
- Enrollado correcto de las espiras en el tambor de recogida del cable y correcta colocación de la carcasa del mismo.
- Comprobación del apriete de tornillos en corona de giro de la plataforma.
- Niveles de aceite en telescópicos, cajas reductoras y engrasado de las partes móviles.

4.3.11. Zodiac o barca para el acceso del personal

Definición

Se emplearán embarcaciones de tipo zodiac o pequeña embarcación, para el acceso del personal a la zona de trabajos, por lo que se analizan los riesgos más comunes así como las medidas preventivas a considerar y los equipos de protección correspondientes.

Se cumplirá con lo dispuesto en la Orden FOM/1144/2003 de 28 de abril, con las modificaciones introducidas por la Orden FOM/1076/2006, de 29 de marzo, que regula los equipos de seguridad, salvamento, contra incendios, navegación y prevención de vertidos por aguas sucias, que deben llevar a bordo las embarcaciones de recreo.

Riesgos más comunes

- Caída accidental de personas al agua
- Ahogamientos
- Caída al mismo nivel
- Mareos y vómitos

Medidas preventivas

- Moverse por el barco con el cuerpo inclinado hacia el centro del mismo.
- Prevenir los movimientos del barco vigilando la mar.
- Sujetarse siempre a las partes sólidas del barco.
- Utilizar calzado con suela antideslizante.
- Ponerse el chaleco salvavidas y arnés antes de subir a cubierta. En todo caso, usar siempre ambos elementos en caso de mal tiempo. Verificar periódicamente los candeleros, los cabos de sujeción y los puntos de anclaje de los arneses.
- Amarrarse firmemente.
- No correr sobre la cubierta.

Actuación ante una caída al agua:

Las acciones que se mencionan a continuación, a título orientativo, son prácticamente instantáneas y simultáneas; el patrón de la embarcación debe optar, en función de las circunstancias, por las más convenientes a cada caso. Dada la rapidez de esta maniobra, se recomienda encarecidamente su entrenamiento.

- Gritar "hombre al agua" y controlar el tiempo que transcurre.
- Meter el timón a la misma banda de caída del náufrago.
- Parar el giro de la hélice, si existe riesgo de que la misma golpee al náufrago.
- Lanzarle de inmediato un aro salvavidas.
- Si es posible, lanzar una señal fumígena o una bengala.
- Designar a alguien para que no aparte la vista del náufrago en ningún momento, señalándolo con el brazo.
- Anotar hora y minuto de la caída, rumbo y posición.
- Arrojar al mar objetos flotantes para balizar la estela, si no hemos alterado previamente el rumbo.
- Organizar a bordo el salvamento.
- Enviar un mensaje "PAN" / "PAN".
- Si se navega a motor, efectuar la maniobra de hombre al agua más adecuada a las características de la embarcación.
- Si se navega a vela, virar a barlovento, ponerse a la capa, dejarse a la deriva, y/o aproximarse con precaución al náufrago.

Nunca debe saltarse al agua en busca del náufrago sino se está bien amarrado al barco mediante un largo cabo y no se lleva puesto el chaleco salvavidas.

Elementos de salvamento:

- Balsas salvavidas
- Chalecos salvavidas
- Aros salvavidas
- Señales de socorro

Equipo de navegación:

- Luces y marcas de navegación
- Líneas de fondeo
- Material náutico (Prismáticos, cartas y libros náuticos, bocina de niebla, barómetro, campana o similar, linterna estanca, diario de navegación, espejo de señales, reflector de radar, código de señales)
- Material de armamento diverso (dos estachas de amarre al muelle, remo de longitud suficiente, inflador y juego de reparación de pinchazos, botiquín, …)

Medios contraincendios y de achique:

- Extintores portátiles
- Medios fijos de extinción de incendios
- Detección de incendios y de gases
- Baldes contraincendios
- Extracción de gases
- Medios de achique

4.4. AGENTES MATERIALES

Todos los equipos a emplear en obra, dispondrán del manual de instrucciones para su correcta utilización, mantenimiento y uso para el que han sido diseñados.

4.4.1. Andamios apoyados en el suelo de estructura tubular

Para el uso de estos equipos, será de aplicación el RD 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Ámbito:
Entendemos como tales a aquellos sistemas de armazón tubular metálico colocado sobre montantes verticales arriostrados horizontal y diagonalmente por elementos metálicos normalizados para cada sistema y que se utilizan para sostener una o varias plataformas al mismo o distinto nivel, situarse encima y trabajar sobre ellas.

El diámetro de los tubos oscila entre 40 y 49 mm para los andamios pesados y medios y entre 28 y 33 mm para los ligeros con un espesor de tubo de 3,25 mm como mínimo.

Causa de riesgos:
- Material deficiente.

- Montaje inadecuado.
- Sobrecarga de uso.
- Mal trato de los diferentes componentes.
- Defectos en el ensamblado de los diferentes componentes.
- Instalación en precario por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medios de prevención:

1. Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.
2. Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por personas competentes para desempeñar esta tarea.
3. En los andamios no se deberá aplicar a los pernos un par de apriete superior al fijado por el fabricante, a fin de no sobrepasar el límite elástico del acero restando rigidez al nudo.
4. Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.
5. Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio están unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.
6. Se comprobará durante el montaje la verticalidad de los montantes. La longitud máxima de los montantes no será superior a 1,80.
7. Se comprobarán durante el montaje la horizontalidad entre largueros. La distancia vertical máxima entre largueros consecutivos no será superior a 2 m.
8. Los montantes y largueros estarán grapados sólidamente a la estructura, tanto horizontal como verticalmente, cada 3 m. como mínimo. Únicamente puede instalarse aisladamente los andamios de estructura tubular cuando la plataforma de trabajo esté a una altura no superior a cinco veces el lado más pequeño en su base.
9. En el andamio de pórticos, se respetará escrupulosamente la zona destinada a peldaños manteniendo su continuidad, uniformidad y destino en todo su emplazamiento vertical. Prohibiéndose la utilización de los peldaños como zona de apoyo del piso o plataforma de trabajo, utilizando para éste menester los puntos fijados específicamente en el pórtico para ello.
10. Las plataformas de trabajo son las normalizadas por el fabricante para sus andamios y no se depositarán cargas sobre los mismos salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones.
11. Tanto en su montaje como en su utilización normal ningún elemento del andamio estará a menos de 5 m. de la línea de tensión superior a 66 KV, o a 3 m. de tensión inferior a 66 KV.
12. Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.
13. Los andamios exteriores no podrán ser utilizados por el personal ni tener materiales reposando sobre la plataforma de trabajo a temperaturas inferiores a 0 °C, cuando llueva o nieva, o si la velocidad del viento sobrepasa los 50 Km/hora.
14. Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos, pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, estarán protegidas con barandillas de 90 cm de altura, equipados con listones intermedios y rodapiés de 0,20 m de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 Kg/ml.
15. No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.
16. El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo no podrá ser superior a 30 cm distancia que asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al parámetro vertical. Excepcionalmente la barandilla interior del lado del parámetro vertical podrá tener 0,60 m. de altura como mínimo.
17. El piso de las plataformas de trabajo de los andamios de pórticos será el normalizado por el fabricante. Excepcionalmente las plataformas de trabajo realizadas con madera para los andamios reunirán las siguientes características:
    - Madera de buena calidad sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
    - Escuadría de espesor uniforme y no inferior a 7 cm. de canto (5 cm, si se trata de abeto).
    - Longitud máxima entre apoyos de tablones 2,50 m.
    - Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones, ni sobresalir de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.
    - No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor máximo 0,20 m.
    - Estarán sujetos por lías a la estructura portante.
18. En los andamios el acceso vertical a la plataforma de trabajo se efectuará mediante una escalera que tenga 0,50 m. como mínimo de ancho y que estará colocada en la parte contraria a donde se realiza el trabajo. Para alturas superiores a los 4 m. las escaleras serán de tiros y mesetas.
19. Las pasarelas, rampas y pasos entre andamios deberán tener las siguientes características:
    - Anchura útil mínima: 0,60 m.
    - Barandillas completas a alturas de acceso superiores a 2 m.
    - Inclinación máxima admisible: 25%
    - Nivelados transversalmente.
    - Superficie lisa, antideslizante y resistente a las cargas que tengan que soportar.
20. Las plataformas de los andamios volarán como mínimo 0,60 m de la arista vertical en los ángulos formados por paramentos verticales de la obra.

Medidas de protección:

1. Será obligatorio el empleo de casco de seguridad con barbuquejo, botas de seguridad contra riesgos mecánicos y guantes de trabajo.
2. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y acopio de materiales y se colocará la señal normalizada: "RIESGO DE CAÍDAS DE OBJETOS".
3. Las plataformas de trabajo que estén en servicio deberían estar limpias, bien iluminadas y libres de obstáculos. Las que estén fuera de servicio tendrán los accesos condenados, balizados o con indicación de que está prohibida su utilización.

4.4.2. Escalera portátil

Será de aplicación el RD 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Ámbito:
Entendemos como tal a todo aparato portátil utilizado para subir y bajar niveles diferentes y que está compuesto de listones o montantes gruesos con travesaños que sirven de peldaños. No se autoriza el trabajo con escalera portátil en cualquiera de sus versiones constructivas, a no ser de manera esporádica y especial de poca duración. Su uso como útil para realizar trabajos estables en altura es contra procedimiento y se considera no apto como procedimiento sistemático.

Clasificación:
1) Escaleras de mano de un solo cuerpo.
2) Escaleras de mano telescópicas.
3) Escaleras de tijera.

Causas de los riesgos comunes a todas ellas:
- Deficiente apoyo y fijación de la escalera.
- Base de sustentación deslizante.
- Instalación en precario por negligencia o comodidad.
- Mal estado de mantenimiento.
- Utilización inadecuada por desconocimiento o imprudencias del operario.

Medidas de prevención comunes a todas ellas:
1. Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función a la tarea a que esté destinado. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.
2. Se comprobará previamente que reúne las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y, en su caso, de aislamiento o resistencia al fuego, además de las siguientes:
   -Largueros de una sola pieza.
   -Peldaños bien ensamblados. No se utilizarán escaleras con peldaños clavados o sin ensamblar.
   -En las de madera el tratamiento protector será transparente, para permitir la inspección de los posibles defectos.
   -Las bases de sus montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas y otro mecanismo antideslizante y de ganchos de sujeción en la parte superior.
   -Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm. Su anchura mínima será de 50 cm.
   -En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.
3. Nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas, suficientemente resistentes y no deslizantes.
4. La escalera se apoyará siempre por los montantes, nunca sobre el peldaño inferior.
5. No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
6. No se transportará a brazo sobre los mismos pesos superiores a 25 Kg.
7. El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.
8. Las utilizadas para subir a andamios sobre ruedas se afianzarán sólidamente a los mismos.
9. Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, precisará ser sostenida en su base por un auxiliar.
10. En las inmediaciones de zonas eléctricas en tensión se mantendrán las distancias de seguridad:
    - 5 m. para U>=66.000 voltios
    - 3 m. para U< 66.000 voltios
11. Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m. por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.

Medidas de protección comunes a todas ellas:
1. Se utilizarán los medios estructurales precisos para asegurar la estabilidad de la escalera: calzos, ganchos, amarres, tirantes de apertura.
2. Para acceder a alturas superiores a 4 m. se utilizará criolina (aros guardaespaldas) a partir de los 2 m. o subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de sus montantes, que sirva de enganche a un elemento anticaídas para amarrar el cinturón durante el ascenso o descenso.

Escaleras de mano de un sólo cuerpo:

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de prevención: Además de las comunes a todas las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

1. No deberán salvar más de 5 m. de altura, a no ser que están reforzadas.
2. La longitud máxima de la escalera sin rellano intermedio no podrá ser superior a 7m.
3. La inclinación de la escalera apoyada deberá estar en torno a los 75 grados.
4. Los dos montantes deben reposar en el punto superior de apoyo y estar sólidamente fijados a él.
5. La parte superior de los montantes debe sobrepasar en un metro su punto superior de apoyo.

Medidas de Protección: Las comunes a las escaleras portátiles

Escaleras de mano telescópicas:

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de prevención: Además de las comunes a las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

1. Dispondrán como máximo de dos tramos de prolongación además del de base, cuya longitud máxima total del conjunto no superará los 10 m.

2. Estarán equipadas con dispositivos de enclavamiento y correderas que permitan fijar la longitud de la escalera en cualquier posición, de forma que coincidan siempre los peldaños sin formar dobles escalones.
   La anchura de su base no podrá ser nunca inferior a 75 cm. siendo aconsejable el empleo de estabilizadores laterales que amplíen esta distancia.

Medidas de protección: Las comunes a las escaleras portátiles.

Escaleras de tijera:

Causas de los riesgos: Las comunes a las escaleras portátiles.

Medidas de protección: Además de las comunes a todas las escaleras de mano se adoptarán las siguientes:

1. Estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, así como topes en su extremo superior.
2. Su altura máxima no deberá rebasar los 5,5 m.

Medidas de protección: Además de las comunes a todas las escaleras de mano, es aconsejable adoptar la siguiente:

- Disponer de estabilizadores laterales en las escaleras de más de 3 m. de altura.

4.4.3. Herramientas manuales

Ámbito:
Entenderemos como tales cualquier instrumento manual cuyo movimiento o desplazamiento se efectúa sin otro tipo de energía que la mano del operario.

Clasificación:
1) Punzantes: Cinceles, puntero, brocas, punzones.
2) De percusión: Martillo, macetas.
3) De corte: Sierras, tenazas alicates, cortafríos.
4) Varios: Destornilladores, llaves, limas.

Herramientas punzantes:
Causas de los riesgos:
- Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
- Inadecuada fijación al astil o mango del pico.
- Material deficiente.
- Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
- Maltrato de la herramienta.
- Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
- Desconocimiento o imprudencia del operario.

Medidas de prevención:
1. En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajas o fisuras.
2. No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
3. Para un buen funcionamiento deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
4. No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
5. No se usarán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
6. El vástago será lo suficientemente largo para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
7. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar el agujero. Puede partirse y saltar.
8. No hacer funcionar la herramienta durante mucho tiempo sin parar, pues puede calentarse la broca y romperse.
9. En el afilado de las herramientas se tomarán idénticas precauciones.

Medidas de protección:
1. Deben emplearse gafas de seguridad para impedir que esquirlas y trozos de material puedan ocasionar accidentes.
2. Se dispondrán pantallas protectoras si se trabaja en las proximidades de otros operarios.
3. Utilización de protectores de goma maciza para agarrar la pieza a golpear.

Herramientas de percusión:
Causas de los riesgos:
- Mangos inseguros, rajados o ásperos.
- Rebabas en cabeza.
- Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de prevención:
1. Rechazar todo martillo con el mango defectuoso.
2. No tratar de arreglar un mango rajado.
3. El martillo se usará exclusivamente para golpear y hacerlo sólo con la cabeza.
4. Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente redondeadas.

Medidas de protección:
1. Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o caretas.
2. Se dispondrán pantallas protectoras si en las inmediaciones se encuentran operarios.

Herramientas de corte:
Causas de los riesgos:
- Rebabas en la cabeza del cortafríos.
- Rebabas en el extremo plano del cortafríos.
- Extremo poco afilado.
- Sujetar inadecuadamente la herramienta o piezas a trabajar.
- Mal estado de la herramienta.

Medidas de prevención:
1. El cortafríos deberá estar bien afilado, por lo que presentará un filo peligroso.
2. La cabeza del mismo no presentará rebabas.
3. Los dientes de las sierras deberán estar bien afiladas y triscados.
4. Al cortar madera con nudos se deben extremar las precauciones.

5. Cada tipo de sierra sólo se usará para la aplicación específica para la que está diseñada.
6. En las tenazas, y para cortar alambre, girar la herramienta en plano perpendicular al alambre sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No usarlas como martillos

Medidas de protección:
1. En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de seguridad, ya que los pequeños pedazos pueden saltar.
2. En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.

Herramientas varias:

Causas de los riesgos:
- Negligencia del operario.
- Herramientas con mangos sueltos o rajados.
- Destornilladores fabricados "in situ" con material y procedimientos inadecuados.
- Utilizarlas como martillo.
- Utilizar las llaves, limas o destornilladores como palanca.
- Prolongar los brazos con tubos
- Destornillador grande o pequeño para el tornillo a sujetar.
- Empleo inadecuado de los ganchos de extracción de viruta.
- Utilizar limas sin mango.

Medidas de prevención:
1. No se llevan las llaves y destornilladores en el bolsillo., sino en fundas adecuadas.
2. No sujetar con la mano la pieza en la que va a atornillar.
3. No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
4. Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
5. No martillear, remachar o utilizarlas como palanca.
6. No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
7. Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.
8. Evitar toda presión en la línea durante la carrera de retorno de ésta.

Medidas de protección:
1. Para el uso de llaves y destornilladores utilizar los guantes apropiados.
2. Para romper y arrancar virutas metálicas desprendidas del mecanizado de piezas utilizar gafas anti impactos.

4.4.4. Máquinas eléctricas portátiles

Ámbito:
Entendemos como tal cualquier instrumento de trabajo manual cuyo movimiento o desplazamiento se efectúa con la mano del operario y que utiliza la electricidad como fuente de energía para transmitir la fuerza necesaria para su actuación.

Causas de los riesgos:
- protecciones en mal estado o mal dimensionadas.
- Defectos en tomas de corriente.
- Defectos en la conexión cuando se utilizan cordones de extensión.
- Falta de adiestramiento del operario.

Medidas de prevención:

1. Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido (si la máquina no es de doble aislamiento) fusibles, disyuntor diferencial 0.03 A, transformadores de seguridad, etc.
2. La tensión de alimentación no podrá exceder de 250 voltios con relación a tierra.
3. No se usará nunca una herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente.
4. Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de acá para allá, se arrastran y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad.
5. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
6. La desconexión nunca se hará mediante tirón brusco.
7. Deberán tener un interruptor incorporado en las armaduras o empuñaduras, de tal forma que permita la parada con facilidad y seguridad.
8. Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores y en trabajos en contacto y dentro de grandes masas metálicas, se limitará el número de soluciones técnicas al empleo de una alimentación de 24 voltios como máximo, o por transformadores de separación de circuitos.
9. A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
10. Las lámparas eléctricas portátiles que no sean de seguridad (24 V) tendrán mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica y dotadas de un gancho para poder colgarlas.
11. Cuando la alimentación sea monofásica debe unir el neutro a la rosca del portalámparas y la fase a la conexión central. Hay que usar exclusivamente interruptores bipolares, aunque sea monofásica la tensión.
12. Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parado.
13. La broca, sierra, etc. estará bien apretada y si se utiliza una llave para el apriete, cuidar de quitarla antes de empezar a trabajar.
14. No utilizar prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
15. Con taladradora, no inclinar la herramienta para ensanchar el agujero.
16. Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Medidas de protección:
1. Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
2. Se usarán gafas de seguridad.
3. En todos los trabajos en alturas, sin protección colectiva, es necesario el cinturón de seguridad, paro trabajando con herramientas portátiles, que fácilmente desequilibran al operario, debe ser rigurosamente respetada esta norma.
4. Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas adecuadas.
5. Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB se utilizarán protectores auditivos.

4.4.5. Taladro percutor portátil

Se seguirán, además de las normas legales vigentes establecidas al efecto, las siguientes:

1. Antes de su puesta en marcha el operario comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia del doble aislamiento de las carcasas y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
2. Se seleccionará adecuadamente el tipo de broca percutora antes de su inserción en la máquina.
3. El operador se colocará las gafas panorámicas de picapedrero ajustadas, y los guantes de trabajo.
4. Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descanse alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso de personal.
5. El punto a horadar deberá previamente prepararse con un emboquillado para iniciar la penetración, que deberá realizarse perpendicularmente al parámetro.
6. Cuando se termine de ejecutar el trabajo, cuídese de retirar el puntero y colocarlo en la caja correspondiente, guardando además la herramienta.
7. Cuando el taladro percutor portátil debe emplearse en lugares muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 V.

4.4.6. Grupo electrógeno

1. Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por el personal responsable. Si el volumen es considerable y el descenso se realiza sobre rampa inclinada, se utilizará un Tráctel tensor de afianzamiento.
2. En los grupos electrógenos remolcables se pondrá especial atención al colocar el bulón, para evitar lesiones en las manos, y se transportará a la velocidad adecuada que aconseje el trazado de la carretera y la respuesta de frenado del vehículo tractor.
3. Serán necesarias protecciones adecuadas sobre las partes móviles de la máquina, que preserven al operador de posibles heridas y atrapamiento con ellas.
4. Para evitar riesgos de electrocución, serán necesarios una eficaz puesta a tierra del chasis y un disyuntor diferencial, bornas aisladas y clavijas normalizadas.
5. Para evitar golpes con la manivela de arranque, será necesario actuar de la siguiente forma:
6. Agarrar la manivela con todos los dedos del mismo lado.
7. Dar el tirón de abajo hacia arriba.
8. Realizar el esfuerzo con las dos piernas.
9. La máquina tendrá en sus inmediaciones un extintor con agente seco o producto halogenado para combatir incendios. No utilizar jamás agua o espumas en un grupo electrógeno que esté funcionando.
10. Se pondrá en funcionamiento en locales con buena ventilación natural, y si esto no fuera posible, se utilizará un depurador de gases para evitar intoxicaciones.
11. Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa, en evitación de quemaduras.
12. Se pondrá especial cuidado y atención al manejar la batería ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contiene.
13. Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a las partes móviles se harán cuando la máquina no esté funcionando. Al pié del panel de mandos y conexiones eléctricas se dispondrá una plataforma de material aislante.
14. Se tendrá especial cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.
15. Cuando el capó esté levantado, se afianzará adecuadamente, para evitar su posible caída.
16. Se efectuarán escrupulosamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento establecidas por el fabricante.
17. En los trabajos que se tengan que realizar en las inmediaciones de zonas de tensión del grupo, será preceptivo el empleo de : banqueta aislante, guantes dieléctricos, ropa ajustada y casco con pantalla facial transparente. Junto al grupo, y si este está funcionando se utilizará obligatoriamente protección auditiva o tapones, para evitar el trauma sonoro.

4.4.7. Compresor móvil

1. Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por el personal responsable.
2. Serán necesarias protecciones adecuadas sobre las partes móviles de la máquina, que preserven al operador de posibles heridas y atrapamiento con ellas.
3. Para evitar durante el transporte algún vuelco, será necesario llevar la velocidad adecuada que corresponde a la respuesta de frenada del vehículo tractor y al trazado.
4. Para evitar golpes con la manivela de arranque, será necesario actuar de la siguiente forma:
5. Agarrar la manivela con todos los dedos del mismo lado.
6. Dar el tirón de abajo hacia arriba.
7. Realizar el esfuerzo con las dos piernas.
8. La máquina tendrá en sus inmediaciones un extintor para combatir incendios.
9. Se pondrá en funcionamiento en locales con buena ventilación natural, y si esto no fuera posible, se utilizará un depurador de gases para evitar intoxicaciones.
10. Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa, en evitación de quemaduras.
11. Se pondrá especial cuidado y atención al manejar la batería ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contiene.
12. Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a las partes móviles se harán cuando la máquina no esté funcionando.
13. Se tendrá especial cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.
14. Cuando el capó esté levantado, se afianzará adecuadamente, para evitar su posible caída.
15. Poner especial atención al colocar el bulón, para evitar lesiones en la mano.
16. Se efectuarán escrupulosamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento establecidas por el fabricante.
17. Se comprobará que el calderín dispone de la placa de retimbrado expedida por el Ministerio de Industria u organismo autónomo competente, con fecha no superior a los cinco últimos años.
18. En los trabajos que se tengan que realizar en las inmediaciones se utilizará obligatoriamente protección auditiva o tapones, para evitar el trauma sonoro.

4.4.8. Martillo rompedor

Se seguirán además de las normas legales vigentes las siguientes:

1. Antes de desconectar la manguera del martillo, se deberá cerrar el paso del aire.
2. Durante la utilización del martillo, el operario deberá utilizar el siguiente equipo de seguridad:
   -Protector acústico o tapones.
   -Cinturón antivibratorio.
   -Gafas de picapedrero con visores de rejilla metálica.
   -Guantes de cuero.
   -Botas de seguridad con puntera reforzada y lengüeta acolchada.
   -Mascarilla respiratoria de filtro mecánico antipolvo.
3. Se revisará, antes de empezar el trabajo, el estado de la manguera y, fundamentalmente las condiciones de utilización de las abrazaderas y rácores.
4. En caso de estar la manguera tendida por algún lugar de paso de vehículos, se protegerá a ésta mediante una guía realizada con tablones, perfil metálico, angular o similar.
5. En aquellas circunstancias en las que su utilización genere excesivo polvo, el operario deberá usar mascarilla con filtro para polvo común, y en todo momento gafas de picapedrero con visor de rejilla metálica o en su defecto gafas antiimpáctos de montura universal homologadas, gafas panorámicas comunes, gafas de cazoleta o pantalla facial transparente.
6. El operario alternará su trabajo con el de ayudante que, por medio de herramientas manuales suele ir separando el material removido, para facilitar el trabajo del martillo rompedor.
7. En presencia de tajos superpuestos se dispondrá de protección colectiva adecuada (marquesina, red, lona, mallazo, tela gallinero, etc.) que impida la caída de cascotes a personal que se encuentre por debajo de la cota de trabajo.

4.4.9. Hormigonera eléctrica portátil

Riesgos más comunes
- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc...).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Normas preventivas
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cinta de señalización.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
- Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficies de estancia del operador de las homigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento de del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riegos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
- El cambio de ubicación de la hormigonera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

Equipos de Protección Individual:
- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pasta).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes impermeabilizados (manejo de cargas).
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable, o de un sólo uso.

4.4.10. Vibrador de hormigón

Riesgos más comunes
- Electrocución (si es eléctrico)
- Salpicaduras.
- Golpes.
- Explosión o incendio.

Normas preventivas
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
- En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- Las de máquinas eléctricas portátiles.

Equipos de Protección Individual
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma (Clase III).
- Guantes dieléctricos (en vibradores eléctricos).
- Gafas de protección contra las salpicaduras.

4.4.11. Compactador manual (rana)

Definición
Se utiliza para la compactación de superficies o zanjas de pequeñas dimensiones. La base de la solera de un sótano en edificación, el relleno de trasdós de muros, o junto a zapatas de cimentación, se compactan con estas pequeñas máquinas.
Riesgos principales
- Lesiones en manos o muñecas, producidas por la manivela de arranque.
- Lesiones en manos o brazos, en los giros, sobre todo en zanjas estrechas.
- Lesiones por vuelcos de la máquina o por golpes con la misma.

Normas de seguridad
- El operario deberá ir provisto de botas de seguridad con puntera reforzada, guante de cuero y cinturón antivibratorio.
- La máquina deberá ir provista de protecciones que la separen del cuerpo del trabajador.
- Dado que la máquina está equipada con motor de explosión, cuando se utilice en recintos cerrados, sótanos, depósitos, etc. hay que estudiar la eliminación de los gases, mediante una adecuada renovación de aire.

4.4.12. Rozadora (Radial)

Riesgos principales
- Ruido
- Electrocuciones
- Contactos con el disco en movimiento.
- Rotura de disco.
- Proyección de partículas
- Formación de polvo.

Normas de seguridad
- Si el trabajo con la máquina es continuo deberá utilizar protectores acústicos.
- La toma de corriente se hará a través de un cuadro con protectores de disyuntor diferencial y toma de tierra.
- Se pondrá especial cuidado en la forma adecuada de sujetar la máquina, en evitación de que pueda escurrirse y producir lesión en bajo vientre o piernas.
- Se utilizará el disco adecuado al trabajo a realizar y se asegurará el correcto acoplamiento a la máquina.
- No se desmontarán las protecciones que trae la máquina.
- Se utilizarán gafas antipartículas y mascarilla antipolvo.
- Cuidará que el disco incida perpendicularmente al paramento.
- Las de máquinas eléctricas portátiles.

4.4.13. Equipo de inyección manual

Riesgos más comunes
- Proyecciones de partículas(durante el llenado, durante la formación de la mezcla)
- Contacto con sustancias nocivas e inhalación de polvo (Contacto del cemento con la pie)
- Caídas a distinto nivel (Al introducir la manguera de inyección en altura)
- Caídas al mismo nivel(Terreno embarrado y con restos de la inyección de cemento)
- Cortes, golpes y atrapamientos (en la limpieza de la mezcladora y al realizar la mezcla, con el obturador, al desenroscar la manguera después de la inyección)

Normas preventivas
- Utilizar gafas de seguridad para evitar salpicaduras a los ojos.
- No quitar las protecciones de seguridad de la mezcladora.
- No tocar la lechada o el mortero con las manos.
- Utilizar siempre guantes de protección.
- Utilizar mascarillas protectoras.
- Utilizar escaleras o plataformas de seguridad adecuadas.
- Para todos los trabajos que se realicen a alturas superiores a 2 m sin perímetro de seguridad, será obligatorio el uso de arnés de seguridad anclado a un sistema anticaídas.
- Mantener la plataforma de trabajo limpia, reconduciendo los restos líquidos hasta una balsa de decantación.
- No eliminar las protecciones de seguridad de la mezcladora.
- No introducir la mano mientras esté en funcionamiento.
- Realizar la limpieza de la mezcladora (para quitar las manchas y los restos de cemento) con la máquina completamente parada.
- No situarse nunca encima del obturador durante la inyección de lechada.
- No desmontar la manguera de inyección hasta comprobar la ausencia de presión, tratarlo siempre como si estuviera con presión.

Equipos de Protección Individual
- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pasta).
- Gafas de protección contra las salpicaduras.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable, o de un sólo uso.
- Arnés anticaída.
- Ropa o chaleco reflectante.

4.4.14. Equipo de gunitado

Definición
- Una gunitadora es una máquina diseñada para el transporte y proyección a alta presión de hormigón sobre cualquier tipo de superficie, inclusive tierra. Dispone de una tolva que se suele alimentar con el hormigón vertido desde la canaleta de un camión hormigonera.

Riesgos más comunes
- Golpes por movimientos incontrolados de la máquina o manguera.
- Golpes por vuelco de la máquina.
- Cortes.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera.
- Exposición a ruido.

- Incendio por sobrecalentamiento del motor.
- Daños a la máquina.
- Proyección de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Fatiga.
- Utilización de la máquina por personas no autorizadas.

Normas preventivas

- Situar la máquina en una superficie firme, nivelada y lo más limpia y seca posible. Mantener libre de obstáculos el espacio situado alrededor de la máquina.
- No situar la máquina bajo zonas de circulación de cargas suspendidas ni en zonas de paso de vehículos. En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
- No situar la máquina cerca de los bordes de estructuras, taludes o cortes del terreno, a no ser que éstos dispongan de protecciones colectivas efectivas (barandillas, etc.).
- Como norma general, no situar la máquina a menos de 2 m del borde de excavaciones, zanjas y taludes.
- Comprobar que el acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro.
- Para proyectar el material en altura deberán utilizarse plataformas de trabajo adecuadas (andamios, torres de trabajo, etc.). No utilizar escaleras, bidones, sacos, etc. a modo de plataforma.
- Mantener las mangueras de aire y producto desenrolladas y alejadas del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles.
- Una vez situada la máquina en el lugar escogido, inmovilizarla mediante la aplicación del freno de estacionamiento y la colocación de calzos en las ruedas.
- Si la máquina dispone de patas de apoyo estabilizadoras, extenderlas para impedir la movilidad de la máquina. Cuando la máquina se sitúe sobre un terreno suelto (tierra, etc.), colocar tablas o chapas tablas de grosor y superficie suficiente debajo de cada estabilizador para favorecer el reparto de cargas.
- Regular el pivote de nivelación para mantener la lanza de remolque en una posición lo más horizontal posible. No es recomendable una inclinación superior al 15 %.
- Colocar las mangueras de producto y aire comprimido trazando un camino lo más corto posible.
- Evitar usar prolongaciones de la manguera de producto ya que producirán importantes caídas de presión.
- Evitar ángulos bruscos en los cambios de dirección de las mangueras. Establecer radios amplios.
- Cuando se trabaje sobre estructuras, deberá prestarse especial atención a que las mangueras no presenten un doblamiento excesivo en los bordes o puedan ser dañadas por los mismos.
- Mantener cerradas las puertas o carcasas protectoras del motor mientras permanezca en marcha.
- No permitir la presencia de personas en los alrededores de la máquina si no disponen de una protección auditiva adecuada.
- Una vez en marcha, comprobar que los pilotos indicadores se apagan, el motor no hace un ruido anormal, no vibra excesivamente ni aumenta considerablemente la temperatura.
- Dejar que el motor se caliente durante unos minutos antes de comenzar a trabajar con la máquina.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, verificar en primer lugar que la presión de trabajo del compresor y el caudal de aire suministrado se corresponden con los valores de funcionamiento de la máquina.
- Para evitar atascos en la manguera de producto, se deberá llenar la tolva con una lecha de cemento y se accionará el interruptor de encendido de la bomba para comenzar humedeciendo y lubricando la manguera.
- Cuando se agote el contenido de la tolva, llenarla con el material procedente del camión hormigonera.
- No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso.
- Cuando no se pueda evitar la realización simultánea de otros trabajos, ajenos a las operaciones con la propia máquina, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.
- Nunca dirigir el chorro de material hacía otros trabajadores.
- No trabajar nunca por encima del hombro.
- Mantener una distancia entre 0,6 y 1,5 m entre la superficie y la boquilla de la lanza de proyección.
- Controlar que siempre haya suficiente material en la tolva. No dejar que la máquina funcione en seco.
- No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- No dejar nunca la máquina parada durante largos periodos de tiempo con la tolva llena.
- Al finalizar el trabajo, dejar bombear el material hasta que la tolva quede vacía.
- Liberar la presión en la manguera haciendo girar brevemente en sentido contrario el sistema de alimentación.
- A continuación, desacoplar la manguera de producto de la máquina. Asegurarse previamente que no exista presión en el circuito.
- Vaciar los restos de material presentes en la tolva y bombear agua para limpiarla.
- Finalmente, limpiar las mangueras de producto mediante la introducción de bolas de caucho y el bombeo de agua limpia.
- Seguir las indicaciones del fabricante para detener el motor de la máquina.
- En situaciones de peligro inminente, pulsar directamente la parada de emergencia para detener el motor.
- Bloquear la máquina para impedir su utilización por personal no autorizado.

Equipos de Protección Individual

- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma.
- Gafas de protección.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Protectores auditivos.
- Casco de protección.
- Arnés anticaída.
- Ropa o chaleco reflectante.

4.4.15. Equipo de chorro a presión

Riesgos más comunes
- Caídas provocadas por tropiezos con cables o desniveles del suelo.
- Golpes y tirones musculares por posibles movimientos bruscos de las máquinas o equipos.
- Vibraciones y ruido.
- Proyecciones de líquidos y partículas.
- Golpes.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.

Normas preventivas
- Conocer debidamente su funcionamiento; usar EPI's (gafas de seguridad, pantallas, ropa impermeable) para protegerse de posibles proyecciones de productos.
- El equipo debe cumplir con las prescripciones técnicas especificadas: reglajes, manómetro, señalización de presión máxima, certificado de garantía del suministrador de accesorios y revisión periódica de los mismos.
- El equipo debe cumplir con las siguientes medidas técnicas:
    - En caso de manipulación manual, la distancia de la pistola y la buza debe ser siempre superior a un metro (salvo casos excepcionales).
    - El esfuerzo a realizar para apretar el gatillo de la pistola debe poder atenuarse mediante el empleo de un control hidráulico.
- Inspeccionar los elementos que componen el equipo antes de su uso, especialmente las conexiones, posibles fisuras o puntos desgastados.
- Comprobar que la zona de trabajo esté libre de obstáculos y delimitarla para que nadie pueda ser dañado por el chorro o por los residuos desprendidos.
- No realizar manipulaciones sobre el equipo mientras se encuentre bajo presión ni abandonar la manguera conectada.
- Mantener apoyada la manguera en el suelo sin que esté tirante. Evitar la formación de lazos o pliegues que puedan causar tropezones y caídas.
- Asir la manguera con ambas manos, a la altura de la cintura y con un pie un poco más adelantado que el otro para asegurar mayor firmeza frente a movimientos bruscos.
- Mover la manguera manteniendo la espalda recta, utilizando el peso del cuerpo como ayuda y haciendo la fuerza de arrastre con las piernas en vez de con la espalda. Desplazarse lateralmente moviendo los pies, en vez de la cintura.
- Si la manguera se utiliza en combinación con un vehículo, este debe mantenerse cerca de la zona a limpiar y tener una buena coordinación y comunicación con el conductor, por ejemplo, a través de señales gestuales.
- Realizar el trabajo con ayuda de otra persona para mover la manguera y vigilar las posibles situaciones de peligro. Deben mantener contacto visual permanente.
- Si se requiere más de una persona aplicando chorros de agua para realizar el trabajo, deben coordinarse entre sí y mantener una distancia de seguridad de al menos 10 metros.
- Usar gafas o pantallas faciales para protegerse de las proyecciones, ropa de alta visibilidad, botas de goma antideslizantes y guantes.
- Almacenar las mangueras en tambores específicos para este uso.

Para minimizar el riesgo de quemaduras:
- Utilizar EPI's adecuados a la temperatura del chorro de trabajo.
- Todas las líneas de vapor y agua deben estar dotadas de una válvula de retención para que la presión no invierta la corriente y haga que el vapor y el agua retrocedan y entren al sistema de agua fría.
- Usar una válvula de estrangulación a bola o aguja para controlar la línea de vapor.
- Revisar periódicamente máquinas y equipos; dispositivos de seguridad (válvulas) y medida (manómetros) instalados, reparando o sustituyendo las que presenten deficiencias.

Equipos de Protección Individual
- Gafas o pantallas faciales de seguridad
- Ropa impermeable
- Ropa de alta visibilidad
- Botas de goma antideslizantes
- Guantes impermeables

4.4.16. Equipo nebulizador de agua

Definición

Se realiza mediante un atomizador, que permite una lenta velocidad de agua sobre la superficie de piedra, gastando menos líquido. La niebla que se forma está formada por pequeñas gotas de agua que entran en profundo contacto con la piedra, pero sin perjudicar su superficie.

Riesgos más comunes
- Golpes, cortes y atrapamientos (operaciones de manipulación y mantenimiento).
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Contactos eléctricos

Medidas preventivas
- Las operaciones de carga y descarga serán dirigidas por personal responsable. Si el descenso se realiza sobre rampa inclinada, se utilizará un tráctel tensor de afianzamiento.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos, que parte de una argolla de izado.
- El equipo debe estar estacionado en posición horizontal, incluyendo la lanza. Las ruedas serán sujetas mediante tacos antideslizamientos
- Las carcasas protectoras estarán siempre cerradas.
- Se acordonará un área de 4 metros de radio entorno al compresor, en el que será obligatorio el uso de protectores auditivos. Se instalará una señal de obligación de empleo de protectores auditivos.
- Se instalará lo más alejado posible de la zona de trabajo (un mínimo de 15 metros), para evitar siempre que sea posible el impacto sonoro.
- Se dispondrá de un extintor de incendios en las inmediaciones.
- Se comprobarán periódicamente las mangueras y conexiones, desechando inmediatamente aquellas que se encuentren en mal estado.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas en los cruces con viales.

- Los racores de conexión irán sujetos con abrazaderas atornilladas; se prohíbe fijarla con alambres.
- Se pondrá cuidado a la hora de manejar la batería, ya que pueden producirse salpicaduras del ácido que contiene.
- Todas las operaciones de mantenimiento y reparación se harán cuando la máquina no esté en funcionamiento.
- Se realizarán todas las revisiones indicadas en las normas de mantenimiento establecidas por el fabricante.
- Se tendrá cuidado en no dejar herramientas ni cables sueltos en el interior de la máquina.
- En caso de utilizar el equipo en locales cerrados, éstos dispondrán de una buena ventilación.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos (cuando se trabaje en las proximidades del compresor)

4.4.17. Equipo de oxiocorte

Definición

Equipo de trabajo consistente en un sistema de soldadura y corte caracterizado por la utilización de un soplete y gases (acetileno y oxígeno) en estado comprimido.

Riesgos más comunes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Normas preventivas

Normas generales

- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Normas de uso y mantenimiento

- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus soportes o carros.
- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atada a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.

- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Se tienen que señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «peligro de explosión» y «prohibido fumar».
- Si se realizan trabajos de corte in situ, procurar limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga.
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Verificar que en el entorno de la zona de soldadura no se encuentran otras personas. De lo contrario, se procederá a la utilización de protecciones colectivas, con mamparas o protecciones individuales.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Equipos de Protección Individual
- Casco.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

4.4.18. Motosoldadora

Definición
Una soldadora es una máquina concebida para unir dos metales de igual o parecida naturaleza mediante el aporte de material procedente de un electrodo y el calor generado por el arco eléctrico que se establece entre el electrodo y la pieza a soldar.

Riesgos más comunes
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de la máquina desde altura.
- Caída de objetos sobre el operador.
- Golpes.
- Atropellos.
- Incendio.
- Exposición a radiaciones.
- Proyecciones de partículas.
- Quemaduras.
- Explosión.
- Daños a la máquina.
- Contactos eléctricos.
- Asfixia.
- Inhalación de agentes químicos peligrosos.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Inhalación de vapores metálicos.

Normas preventivas
- Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.
- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, hielo, suciedad, etc.).
- Conocer la ubicación exacta donde se deberá situar la máquina.
- Situar la máquina en una superficie firme, nivelada
- No situar la máquina cerca de los bordes de estructuras, taludes o cortes del terreno, a no ser que éstos dispongan de protecciones colectivas efectivas (barandillas, etc.). En caso necesario, se deberán utilizar abrazaderas o elementos similares para asegurarla.
- No situar la máquina bajo zonas de circulación de cargas suspendidas ni en zonas de paso de vehículos. En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
- En caso necesario, se deberán instalar pantallas o mamparas opacas para proteger del arco eléctrico a trabajadores que se encuentren próximos al punto de soldeo.
- Cuando sea necesaria la ayuda de otros operarios, estos deberán estar provistos de ropa y equipos de protección individual adecuados (ropa de algodón ignífuga, guantes, pantalla facial, etc.). En caso de no disponer de pantalla facial, nunca deberán mirar directamente al arco eléctrico.
- Situar la máquina manteniendo una distancia mínima de 1 m a paredes o equipos.
- Mantener la zona de trabajo limpia de materiales combustibles que puedan prenderse con las chispas. No almacenar material inflamable en las cercanías de la máquina.
- No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Se deberá disponer de un extintor de incendios en un lugar accesible cerca de la máquina.
- En caso necesario, se deberán instalar pantallas o mamparas opacas para proteger

del arco eléctrico a trabajadores que se encuentren próximos al punto de soldeo.
- Cuando sea necesaria la ayuda de otros operarios, estos deberán estar provistos de ropa y equipos de protección individual adecuados (ropa de algodón ignífuga, guantes, pantalla facial, etc.). En caso de no disponer de pantalla facial, nunca deberán mirar directamente al arco eléctrico.
- No utilizar la máquina en lugares polvorientos, húmedos o mojados.
- Situar la máquina en una zona libre de proyecciones de agua, hormigón, etc.
- Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina.
- Evitar que los gases de escape puedan incidir sobre cualquier trabajador.
- Antes de empezar a trabajar se deberá conocer la composición y características de los materiales a soldar y de los electrodos, con el fin de poder adoptar las correspondientes medidas de prevención y protección.
- Soldar en lugares ventilados. Cuando no se pueda garantizar la existencia de una buena ventilación durante el soldeo (recintos cerrados de pequeñas dimensiones y sin ventilación, etc.) deberá disponerse de un sistema de extracción localizada que garantice la evacuación de los gases procedentes de la soldadura.
- Cuando por la naturaleza del trabajo no sea posible emplear sistemas de extracción localizada, se deberán emplear equipos autónomos o con suministro de aire desde el exterior.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- No utilizar la máquina a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento, etc.).
- Si la máquina va a trabajar a la intemperie deberá protegerse frente a la lluvia, nieve, etc.

Comprobaciones diarias:

- Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
- Comprobar que se mantiene la estanqueidad en el alternador y en las bases de salida.
- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y se encuentran colocados correctamente (tapón del depósito de combustible, etc.).
- Comprobar que los niveles de combustible y aceite motor sean los adecuados. Rellenar en caso necesario.
- Verificar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido.
- Comprobar que los cables eléctricos y las clavijas de conexión se encuentran en buen estado.
- Verificar que los cables del circuito de soldadura poseen una sección adecuada para soportar la corriente necesaria.
- Verificar que la máquina se encuentra conectada a tierra.
- Verificar que las pinzas mantienen su aislamiento en perfecto estado y que amordazan correctamente.
- Verificar que el sistema de ruedas provisto para el transporte está en buen estado.
- Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables.
- Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.

<u>Equipos de Protección Individual</u>
- Usar ropa de trabajo de algodón ignífugo con puños ajustables. Se recomienda que las camisas no dispongan de bolsillo y los pantalones no tengan dobladillo. Emplear ropa limpia, seca y sin manchas de sustancias inflamables.
- Pantalla facial. Su uso es obligatorio para evitar las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas por una visión directa del arco eléctrico. Deberá disponer de un filtro del tono adecuado a la intensidad de corriente empleada y de cubrefiltros que lo protejan frente a salpicaduras e impactos.
- Gafas antiproyecciones. Se recomienda su uso en las operaciones de picado y cepillado de escoria.
- Guantes. Deberán ser de cuero con costuras internas y con manga larga.
- Otra protección del cuerpo. Emplear mandil, manguitos y polainas de cuero al soldar con gran intensidad. Proteger cuello y cabeza cuando se suelde por encima del hombro.
- Equipo de respiración autónomo. Cuando se suelde en recintos con escasa ventilación y no sea posible disponer de un sistema de extracción localizada.
- Calzado de seguridad. Sin cordones y con protecciones que impidan la introducción de chispas en su interior.

4.4.19. Batidora mecánica

<u>Riesgos más comunes</u>
- Caídas al mismo nivel
- Salpicaduras en ojos.
- Emanaciones de gases tóxicos. (Ver ficha de seguridad de los productos que se
- usen).
- Golpes contra elementos móviles de la máquina.
- Electrocuciones.
- Vibraciones.
- Ruido.

<u>Normas preventivas</u>
- Situar el cubo sobre un lugar estable. Las vibraciones del batidor pueden hacer perder el equilibrio al cubo y derramar el contenido; poner especial cuidado, si se realiza el batido sobre un andamio.
- Antes de la utilización, comprobar que las carcasas no están rotas, es una máquina eléctrica, y la rotura de la carcasa, por la conductividad de las pinturas o barnices, pueden originar un accidente eléctrico.
- Comprobar que la clavija de conexión se adapta a los enchufes del cuadro de suministro eléctrico, de lo contrario sustitúyalo. Queda expresamente prohibida la conexión directa de los hilos.
- No conectar el batidor antes de que esté introducido dentro de la mezcla, puede provocar accidentes.
- No extraer el batidor en funcionamiento, por riesgo intolerable de salpicadura en los ojos.

- Concluido el batido de la mezcla, desconectar la máquina de la corriente eléctrica extrayendo la clavija y limpie la hélice.

Equipos de Protección Individual
- Casco de seguridad si existe riesgo de caída de materiales desde zonas superiores.
- Ropa de trabajo.
- Delantal y manguitos impermeables.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones, cuando sea necesario.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla para materia particulada cuando se vacían los sacos en máquina, o exista polvo en el ambiente.

4.5. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros derivan principalmente, de la circulación de vehículos de la obra por las carreteras próximas, las interferencias con el tráfico de las vías adyacentes a la que pertenece la obra y la curiosidad que despierta en el viandante la presencia de los trabajos.

Se afectará igualmente al tráfico fluvial por la presencia del andamio, ya que se ocupará temporalmente el espacio libre bajo uno de los vanos del puente, impidiendo la circulación a través del mismo. Durante la duración de la obra, no podrán circular embarcaciones por el vano de la estructura que se encuentre ocupado por el andamio, no obstante, quedarán disponibles al tráfico fluvial los pasos bajo las otras bóvedas. Además, se necesitará habilitar la circulación de las pontonas y de las embarcaciones para dar acceso a la zona de trabajo a los trabajadores, materiales y equipos necesarios.

Los principales riesgos son: colisiones, atropellos, caídas a nivel y a distinto nivel, golpes con objetos, proyecciones, caída accidental de personas al agua y ahogamientos.

Para evitar posibles daños a terceros, los accesos a la obra deben estar debidamente señalizados, facilitando, si fuese preciso, la entrada y salida de vehículos con ayuda de señalistas convenientemente equipados. Asimismo, se prohibirá e impedirá el paso a toda persona ajena a la obra, colocando, en su caso, los cerramientos oportunos.

Los desvíos provisionales de vías de circulación se señalizarán convenientemente de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción 8.3.- IC sobre Señalización Provisional en Obras de Carreteras, debiendo velar el Contratista por el mantenimiento de la misma durante el tiempo que permanezca abierto el citado desvío.

Del mismo modo, se tomarán todas las medidas necesarias en relación a la señalización fluvial de la zona de ocupación, aplicando la normativa vigente a este respecto. Se coordinará igualmente, además de la señalización de las zonas ocupadas, la circulación de las embarcaciones destinadas a la obra con el Servicio provincial de Costas de Guipúzcoa y con las autoridades francesas correspondientes.

5. CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista deberá incluir en su Plan de Seguridad y Salud:

- Un procedimiento de subcontratación según la ley 32/2006 si procede, y en caso contrario, indicará obligatoriamente que no se realizarán subcontrataciones en la obra.
- Protocolo de corte de tensión de ADIF (corte de servicio y reposición del mismo) si fuera necesario.
- Certificado firmado por la empresa contratista de la entrega de equipos de protección individual a los trabajadores.
- Certificado firmado por la empresa contratista sobre la formación de los trabajadores con respecto al riesgo eléctrico (RD 842/2002 y RD 614/2001).
- Certificado firmado por la empresa contratista sobre la formación de los trabajadores con respecto a los trabajos ferroviarios más frecuentes.
- Certificado firmado por la empresa contratista sobre la formación y requisitos del personal de buceo
- Procedimiento de emergencia y evacuación de la zona de trabajos

6. DEFINICIÓN DE LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Teniendo en cuenta las necesidades de mano de obra previstas se ha dimensionado las instalaciones de higiene y bienestar para el uso conjunto de 18 trabajadores, como número punta, y de 9 trabajadores como número medio.

Para el dimensionamiento de tales instalaciones se ha seguido a título orientativo lo indicado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Vestuarios y aseos

La superficie mínima destinada a vestuario será de 2,00 m² por trabajador. La altura mínima será de 2,30 m. Se precisan pues un mínimo de 36,00 m². Se ha supuesto el empleo de una caseta de 36,00 m².

El número mínimo de lavabos con agua corriente caliente y fría será uno por cada diez trabajadores. Se precisan 2 unidades.

El número de inodoros será de al menos uno por cada 25 hombres y uno por cada 15 mujeres, con unas dimensiones mínimas de 1,00 x 1,20 x 2,30 m.

El número de duchas será de, al menos, una por cada 10 trabajadores, por lo que se precisan 2 unidades.

En función de lo anterior se ha estimado la siguiente dotación:
- 1 vestuario de 6,00 x 2,45 x 2,45 m (36,00 m²).
- 1 casetas de aseo de 4,64 x 2,45 x 2,63 m (11,36 m² cada una), con 2 duchas, 2 lavabos, 1 inodoro y 1 urinario.

Las casetas contarán con sistema de calefacción y corriente eléctrica. Los aseos contarán con acometida de agua o depósito y saneamiento o fosa séptica, así como termo eléctrico de agua caliente.

El equipamiento estará formado por:
- 4 jaboneras industriales
- 4 depósito-cubo de basura
- 4 portarrollos
- 18 perchas
- 4 bancos corridos para cinco personas
- 18 taquillas.

Locales provisionales

Dado la ubicación de la obra, no se considera necesario disponer de dormitorios ni comedores.

Mantenimiento y limpieza

Debe garantizarse que todos los locales provisionales y vestuarios y aseos reúnan adecuadas condiciones higiénicas, para lo cual se limpiaran al menos tres veces por semana y se desinfectarán quincenalmente.

En el plano nº 8 se ha indicado la ubicación prevista de las instalaciones de higiene y bienestar.

Se cumplirá asimismo lo indicado en el apartado 2.21. del Pliego de Condiciones.

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

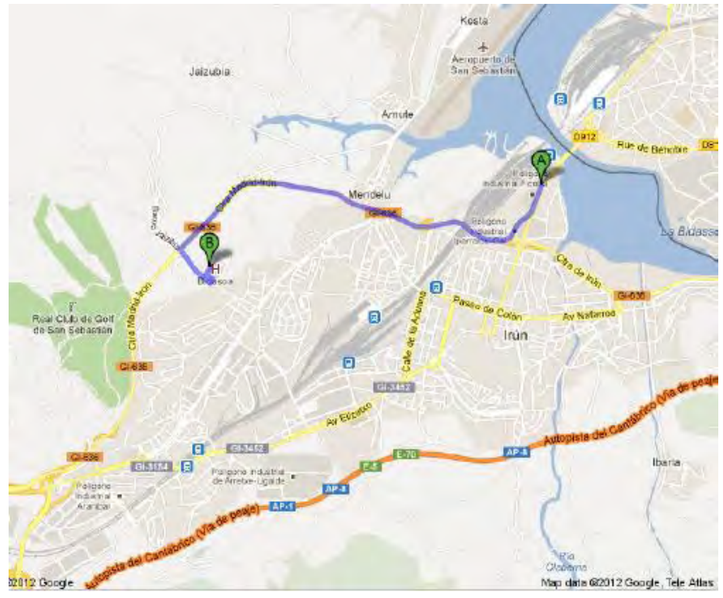
7.1. BOTIQUINES

En los vestuarios se dispondrán de botiquines portátiles.

7.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

El centro de asistencia primaria más próximo se encuentra en el Centro de Salud de Dumboa, en la Avenida de Navarra, s/n del municipio de Irún, a unos 1.800 metros de la obra.

La asistencia hospitalaria se realizará en el Hospital Comarcal del Bidasoa, situado en la Finca Zubieta, s/n del barrio de Jaizubia (Hondarribia), a unos 3.5 km de la obra y 5 minutos de la obra en condiciones normales de tráfico.



Se dispondrá en un sitio bien visible de la obra una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados.

En carteles debidamente señalizados, y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios, segundo, avisar a los Servicios de Prevención tal como se establece en el Reglamento de los Servicios de Prevención y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa, y tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

En el caso de accidentes por contactos con una línea eléctrica, en caso de no estar seguro de que se trate de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Si el contacto con línea aérea se produce con maquinaria de excavación, transporte, etc. las normas generales de actuación serán las siguientes:

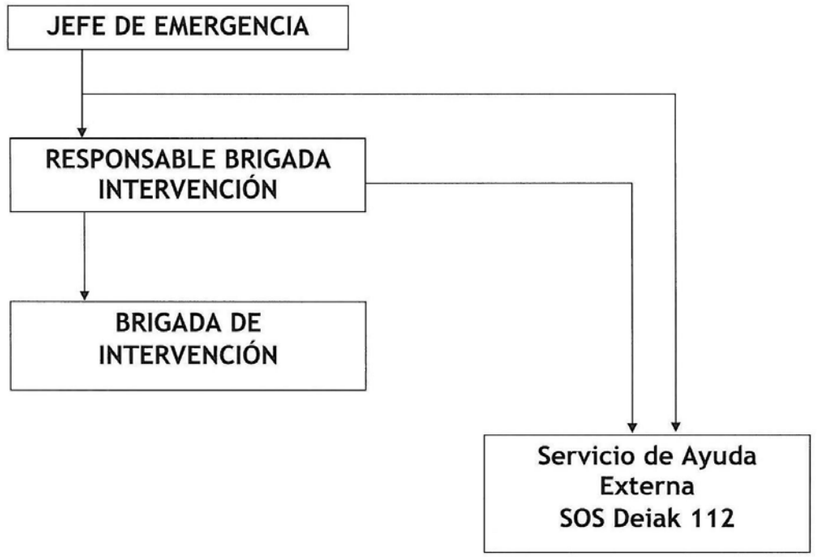
- No se tocará la máquina o la línea de caída a tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las otras personas amenazadas de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
- Advertir a las personas que se encuentre fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

Se establecerá un Plan de Emergencias en el que se recogerán los procedimientos establecidos de actuación ante las situaciones de emergencia.

Se constituirá una organización de personas que compondrá el equipo de emergencia, con un organigrama similar al siguiente.

ORGANIGRAMA DE EMERGENCIA



Funciones y responsabilidades del equipo de emergencia

Jefe de Emergencia (J.E.) → Jefe de Obra

Es la persona de máxima responsabilidad en una emergencia de la empresa.
Funciones y responsabilidades:

- Determinar el nivel de emergencia.
- Coordinar la actuación del personal y equipos de emergencia.
- Activar a alarma general y decidir la evacuación de los tajos de la obra en caso de necesidad, en coordinación con el Responsable de la Brigada de Intervención.
- Notificar y solicitar ayuda a los Servicios Externos en caso de necesidad, en coordinación con el responsable de la Brigada de Intervención.
- Recepcionar y colaborar en todo momento con los Servicios Externos.
- Determinar el cese de la emergencia.
- Estimar las posibles consecuencias.
- Investigar las causas de la emergencia.
- Centralizar la información durante la emergencia.

Responsable Brigada Intervención (R.B.I.)

Es la persona que dirige las operaciones de intervención en la emergencia. Aplica las directrices dadas por el Jefe de Emergencia.
Funciones y responsabilidades:

- Determinar el tipo o nivel de emergencia.
- Comunicar la emergencia y solicita ayuda a los Servicios Externos, en coordinación con el Jefe de Emergencia.
- Ordenará la evacuación de los tajos en caso de necesidad, en coordinación con el Jefe de Emergencia.
- Comprobar las paradas de las máquinas y el aislamiento eléctrico.
- Informará de la situación a los Servicios Externos.
- Aplicar a los primeros auxilios y atender a los heridos en caso de necesidad.

Brigada de Intervención (B.I.)

Son las personas encargadas de intervenir de forma inmediata en la emergencia, con la finalidad de eliminarla, controlarla y evitar su extensión.
Funciones y responsabilidades:

- Intervendrán en la emergencia en primera instancia con los medios dispuestos al efecto.
- Estar informados de los factores de riesgo que pueden originar una emergencia en la obra.
- Controlar los riesgos mediante la comprobación de las actividades que se realizan, dando parte al R.B.I. de las anomalías que se observen y proceder a la corrección de las mismas.
- Conocer los medios relacionados con los sistemas de seguridad que se dispongan en la obra, y saber emplearlos perfectamente.
- Actuarán bajo las órdenes del R.B.I.
- Canalizarán la evacuación de los tajos.
- Aplicarán los primeros auxilios y recogerán a los heridos en caso de necesidad.

Resto de personal

Las personas intervinientes en la ejecución de la obra que detecten un incidente avisarán conforme al procedimiento establecido.
Actuarán según las indicaciones de los componentes de la B.I. y en su caso, del jefe de Emergencia.

7.3. NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES

Informes de accidentes

Por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, se realizará una investigación para conocer las causas, establecer las acciones correctoras oportunas y verificar que éstas se llevan a cabo en un plazo razonable.

Independientemente de cumplimentar y tramitar la documentación oficial obligatoria, el responsable de seguridad de la obra rellenará el documento "Parte de Accidente de Trabajo" (impreso 4.1/S) del Procedimiento Operativo de Prevención POP12 "Procedimiento de coordinación de actividades empresariales" de ADIF.

En el caso de que el accidentado perteneciese a una empresa subcontratista o trabajador autónomo, la misma informará a su correspondiente contratista para que realice la investigación y elabore el informe del accidente.

El responsable de seguridad de la obra enviará copias del mismo al Representante de ADIF, la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud, Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

Relación mensual de accidentes

Asimismo, el responsable de seguridad de la obra hará que se cumplimente el documento "Relación mensual de accidentes de trabajo con o sin baja" (impreso 4.2/S) del POP12 y lo hará llegar antes del día 5 de cada mes al Representante de ADIF, quien a su vez lo hará llegar el Técnico de Prevención de correspondiente.

7.4. RECONOCIMIENTO MEDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

8. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En aplicación del Real Decreto 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de P.R.L., en materia de Coordinación de Actividades Empresariales, los empresarios concurrentes en un mismo centro de trabajo deberán tomar distintas medidas para asegurar la seguridad y salud de sus trabajadores. Entre las medidas que se deberán adoptar figuran las siguientes:

- El promotor debe elaborar un estudio de seguridad y salud donde se detallen los riesgos y medidas preventivas a tener en cuenta durante la ejecución de la obra. Este estudio se entregará a cada contratista para que elabore en base a él su correspondiente plan de seguridad y salud.

- Los empresarios concurrentes, por su parte, intercambiarán información sobre los riesgos de su actividad en el centro de trabajo. Para ello intercambiarán sus planes de seguridad y salud.

- Se realizarán reuniones de coordinación en las que se planificarán las distintas medidas de seguridad a adoptar en función de la planificación de obra.

- Una vez recibida la información del resto de las empresas, el promotor deberá dar una serie de instrucciones para que la coexistencia de actividades se haga con las debidas medidas de seguridad. Estas instrucciones deben darse antes del comienzo de los trabajos y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo.

- Cada empresa informará a sus trabajadores y subcontratistas sobre los riesgos existentes, las instrucciones recibidas y las medidas a adoptar.

Se tendrá asimismo en cuenta lo indicado en el Procedimiento Operativo de Prevención POP12 "Procedimiento de coordinación de actividades empresariales".

9. CONTROL DE ACCESOS

Antes del comienzo de las obras, el contratista establecerá un sistema de control de acceso para garantizar en cada jornada de trabajo que sólo acceden a la obra las personas autorizadas.

Se deberá nombrar a una persona responsable del control de acceso a la obra, al que se le facilitará una relación actualizada de estas personas autorizadas.

Los criterios para poder acceder a la obra serán los siguientes:

- Trabajadores:

  Las empresas contratadas o subcontratadas deberán aportar antes del inicio de su actividad:

  - Un listado en el que se refleje su nombre y apellidos, DNI, categoría profesional y empresa a la que pertenecen.
  - Certificado de aptitud médica.
  - Justificante de haber recibido la información sobre los riesgos y medidas preventivas a adoptar en la obra y el justificante de la formación recibida por cada trabajador.
  - Justificante de haber recibido los equipos de protección individual.

- Suministradores

  El contratista impartirá las instrucciones oportunas para que solo accedan a aquellas zonas de la obra habilitadas para la circulación de vehículos, estacionamiento, carga y descarga y siempre irán dotados de equipos de protección individual.

- Promotor, Dirección Facultativa y representantes de otras empresas

  En previsión de las visitas que realicen a las obras las personas ajenas a las mismas o que no presten servicios con carácter habitual en ellas (personal técnico o dirección facultativa, inspectores y visitantes de organismos oficiales, etc.) deberá disponerse de una dotación de equipos de protección individual necesarios en cada caso, que estarán obligados a utilizar mientras permanezcan en la obra.

  Estas personas circularán por la obra adoptando asimismo las medidas de prevención propias de toda obra de construcción, prestando especial atención en la aproximación a zonas con riesgo de caída en altura.

El contratista deberá informar al Coordinador de Seguridad de las medidas adoptadas para el control de accesos.

Cuando en la obra intervengan simultáneamente varios contratistas, el Coordinador de Seguridad y Salud propiciará que los prevencionistas y los responsables de control de acceso se reúnan, unifiquen criterios y se repartan las funciones de control mencionadas anteriormente, de forma que no quede ninguna de ellas sin cumplir.

10. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PUENTE

En el anejo nº19 se incluye el plan de mantenimiento establecido, que será el siguiente:

<u>Mantenimiento básico y ordinario</u>

Es el que se lleva a cabo de manera regular y pautada y tiene un carácter esencialmente preventivo. Es de gran importancia. Descuidar el mantenimiento ordinario trae consigo un incremento de la velocidad de los deterioros y, consiguientemente, unas peores prestaciones de la infraestructura y un coste de puesta al día mucho más que proporcionalmente mayor que el coste derivado de las labores de mantenimiento ordinario.

Dentro de las operaciones de mantenimiento básico u ordinario, que en general no exigirán la presencia de personal y medios especializados, se encuentran, entre otras, las siguientes:

- Limpieza y mantenimiento en buen estado de funcionamiento del sistema de drenaje y desagües. Se realizará cada tres meses y siempre después de fuertes lluvias o tormentas que puedan producir arrastres, prestando especial atención a la eliminación de sólidos, sedimentos, etc. que tienden a obturar los sumideros.
- Supresión de pátinas biológicas y vegetación que se considere claramente perjudicial para la estructura. Esta operación se llevará a efecto cada 6 meses, coincidiendo con el final de la primavera y el otoño.

<u>Mantenimiento especializado</u>

Se refiere al conjunto de actuaciones pautadas, con frecuencia no definida, que requieren del concurso de especialistas para la sustitución programada de elementos o piezas cuya vida útil ha llegado a término. Se acomete este tipo de mantenimiento tras inspecciones rutinarias o principales cuyo dictamen concluya la necesidad de intervenir. También en este grupo de actuaciones se incluyen las de reparación ordinaria de corto alcance.

- Reposición de elementos drenaje y desagüe de la estructura y ejecución de nuevos drenajes si los existentes evidencian no ser eficaces por ubicación o por variaciones en la red de drenaje superior, y si se observa que hay

filtraciones que puedan propiciar la aceleración de la despasivación de las armaduras y su corrosión.

- Reparaciones localizadas en paramentos, como parcheos en zonas de hormigón con impactos o desconchones, siempre que se trate de incidencias menores durante cualquier maniobra habitual en la vida operativa de la infraestructura. En ese sentido, se entenderá como incidente "menor" en armaduras o elementos metálicos aquel que no dé lugar a pérdidas de sección en porcentaje mayor del 5% de su sección. En el caso del hormigón, incidente "menor" será aquel que no dé lugar a pérdida de sección mayor que el recubrimiento de las armaduras (unos 4 cm).
- Reparaciones en los paramentos de fábrica tales como la reposición o reparación de sillares desprendidos o fracturados, o el rejuntado de las piezas.
- Consolidación e hidrofugación de los paramentos de fábrica a base de silicona (hidrofugante) y resina acrílica (consolidante).
- Es conveniente reparar las aceras del puente ya que aparte de su función de mejorar el tránsito de peatones es necesario asegurar el encauzamiento de las aguas hacia los elementos de drenaje. Se rejuntarán y recolocarán todas las baldosas y bordillos que pudieran quedar desplazados.
- Todos los elementos dañados por accidentes, vandalismo o cualquier otra causa puntual deben ser repuestos o reparados en función de la gravedad del daño.
- Los elementos de seguridad, cuyo deterioro pueda ocasionar peligro para los trenes o peatones ocasionales, tal y como barandillas o señalización vertical, deberán repararse tan pronto como se detecte el fallo.

Normas y medidas preventivas

Accesos

El puente soporta un tráfico ferroviario muy alto, tanto diurno como nocturno, con lo que no es posible realizar ningún tipo de corte de tráfico en superficie para poder acceder. Asimismo, no está permitido invadir la acera para evitar problemas de gálibo y bloqueo de las mismas entre otros.

Es por ello que la única forma de acceder para realizar una inspección es mediante zodiac o barca.

Riesgos y medidas preventivas

Para realizar los trabajos de mantenimiento en las pilas y bóvedas del puente se deberá utilizar un andamio tubular en las mismas condiciones que para los trabajos de reparación (ver apartado 4.4.1).

Los riesgos y medidas preventivas a tener en cuenta durante estas tareas son las mismas que las indicadas en el apartado nº4 de la presente memoria.

En el caso de tener que realizar reparaciones de elementos de seguridad que obliguen a invadir la plataforma de vías, tales como barandillas o elementos de señalización, se seguirán las indicaciones de seguridad recogidas en el apartado 4.2.13. "Trabajos en vía".

11. EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES

Un proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

1. Clasificación de las actividades de trabajo.

Un proceso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de las actividades o fases que componen el trabajo, agrupándolas de forma racional y manejable.

2. Análisis del riesgo.

a) Identificación de peligros.

Para llevar a cabo la identificación de peligros, hay que preguntarse tres cosas:

- ¿Existe una fuente o daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas. Para ello, hemos utilizado la clasificación oficial de los partes de accidente de trabajo, en su apartado "Forma en la que se produjo el accidente", añadiendo sub-apartados en blanco, por si se apreciara algún riesgo importante que no se encuentre relacionado en dicha lista.

- Estimación del riesgo.

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial GRAVEDAD (severidad) del daño (consecuencia) y la PROBABILIDAD de que ocurra el hecho.

Para determinar la potencial gravedad del daño, debe considerarse:

- partes del cuerpo que se verán afectadas.
- naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

A título orientativo, podemos definir como ejemplos:

Ligeramente dañino (BAJO=B).- cortes y magulladuras pequeñas, irritación de ojos por el polvo, etc.

Dañino (MEDIO=m).- laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras, importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, etc.

Extremadamente dañino (ALTO=A).- amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades que acorten severamente la vida.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

Probabilidad ALTA (A).- el daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Probabilidad MEDIA (M).- el daño ocurrirá en algunas ocasiones.

Probabilidad BAJA (B).- el daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad del daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas, son adecuadas. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- Frecuencia de la exposición al peligro.
- Fallos en el servicio (por ejemplo: electricidad, agua,...).
- Fallos en maquinaria y/o elementos.
- Exposición a los elementos.
- Protección suministrada por los Equipos de Protección Personal (EPI´s).
- Actos inseguros de las personas.

Para la valoración correcta de los apartados de probabilidad y gravedad, hemos de partir de unos requisitos mínimos de seguridad, y que en todo momento han de estar presentes durante la ejecución de la obra. Estos requisitos son de obligado cumplimiento y son:

- Uso de las Prendas de Protección Personal: casco, gafas, guantes, pantallas, ropa de trabajo, botas de seguridad, protección respiratoria, protección auditiva, etc.
- Colocación y revisión de las Protecciones colectivas: Barandillas de seguridad, rodapiés, plataformas de trabajo adecuadas, iluminación suficiente, redes de seguridad, marquesinas, cables fiadores, etc.
- Buen estado de Orden y Limpieza.
- Accesos adecuados y señalización de seguridad.
- Extintores para la lucha y protección contra incendios.

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

GRAVEDAD

PROBABILIDAD	**G. BAJA**	**G. MEDIA**	**G. ALTA**
P. BAJA	Trivial	Tolerables	Moderado
P. MEDIA	Tolerables	Moderado	Importante
P. ALTA	Moderado	Importante	Intolerable

3. Valoración de riesgos.

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir la toma de decisiones, así como los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control proporcionalmente al riesgo.

TRIVIAL O MUY BAJO.- no se requiere acción específica.

TOLERABLE O BAJO.- no se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

MODERADO O MEDIO.- se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (Gravedad ALTA), se precisará una acción posterior para esta establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.

IMPORTANTE O ALTO.- no se debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

INTOLERABLE O MUY ALTO.- No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recurso ilimitado, debe prohibirse el trabajo.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Trabajos Previos | Lugar de evaluación: sobre planos

Nombre del peligro identificado:	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personal a distinto nivel.		X		X			X				X		
Caídas del personal al mismo nivel.		X			X	X				X			
Atropellos y golpes de máquinas.	X				X		X			X			
Cortes por partes de la máquina.	X				X		X		X				
Heridas por proyección de partículas.	X				X	X			X				
Ambiente pulvígeno		X			X	X			X				
Ruido.		X			X	X			X				
Heridas o lesiones en las manos.	X				X	X			X				

Interpretación de las abreviaturas:

Probabilidad:		Protección:		Consecuencias:		Estimación del riesgo:			
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	importante
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado		Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Reparación de la bóveda del vano 3 | Lugar de evaluación: sobre planos

Nombre del peligro identificado:	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personal a distinto nivel.		X		X			X				X		
Salpicaduras en los ojos.		X			X	X				X			
Incendios y explosiones.	X				X		X		X				
Caídas de materiales.		X			X	X				X			
Irritación en la piel y quemaduras.	X				X		X			X			
Enfermedades profesionales	X				X		X			X			
Proyección de partículas.	X				X	X			X				
Heridas en las manos.	X				X	X			X				
Afecciones respiratorias.		X			X		X					X	

Interpretación de las abreviaturas:

Probabilidad:		Protección:		Consecuencias:		Estimación del riesgo:			
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	importante
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado		Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Cimentación de pilas 2 y 3 | Lugar de evaluación: sobre planos

Nombre del peligro identificado:	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personal a distinto nivel.	X			X			X				X		
Salpicaduras en los ojos.		X			X	X				X			
Incendios y explosiones.	X				X		X		X				
Caídas de materiales.	X				X	X				X			
Irritación en la piel y quemaduras.		X			X		X			X			
Enfermedades profesionales	X				X		X			X			
Proyección de partículas.	X				X	X			X				
Heridas en las manos.	X				X	X			X				
Afecciones respiratorias.		X			X		X					X	

Interpretación de las abreviaturas:

Probabilidad:		Protección:		Consecuencias:		Estimación del riesgo:			
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	importante
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado		Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Reparación de los paramentos de fábrica | Lugar de evaluación: sobre planos

Nombre del peligro identificado:	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personal a distinto nivel.	X			X			X				X		
Salpicaduras en los ojos.		X			X	X				X			
Incendios y explosiones.	X				X		X		X				
Caídas de materiales.	X				X	X				X			
Irritación en la piel y quemaduras.		X			X		X			X			
Enfermedades profesionales	X				X		X			X			
Proyección de partículas.	X				X	X			X				
Heridas en las manos.	X				X	X			X				
Afecciones respiratorias.		X			X		X					X	

Interpretación de las abreviaturas:

Probabilidad:		Protección:		Consecuencias:		Estimación del riesgo:			
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	importante
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado		Riesgo intolerable

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

Actividad: Limpieza y terminación						Lugar de evaluación: sobre planos							
Nombre del peligro identificado:	**Probabilidad**			**Protección**		**Consecuencias**			**Estimación del riesgo**				
	B	M	A	c	I	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas de personal a distinto nivel.	X			X			X				X		
Salpicaduras en los ojos.	X				X	X				X			
Incendios y explosiones.	X				X		X		X				
Caídas de materiales.	X				X	X				X			
Irritación en la piel y quemaduras.		X			X		X			X			
Enfermedades profesionales	X				X		X			X			
Proyección de partículas.	X				X	X			X				
Heridas en las manos.	X				X	X			X				
Afecciones respiratorias.		X			X		X					X	

Interpretación de las abreviaturas:

Probabilidad:		**Protección:**		**Consecuencias:**		**Estimación del riesgo:**			
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	importante
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado		Riesgo intolerable

Madrid, Febrero de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

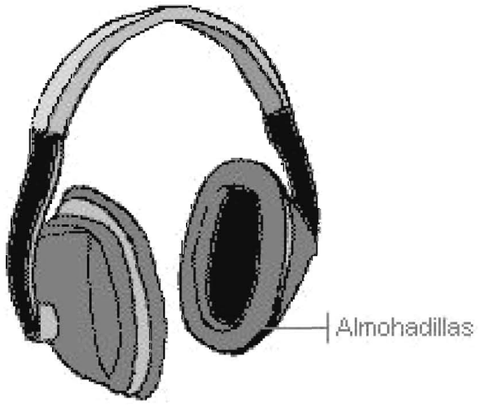
II. PLANOS

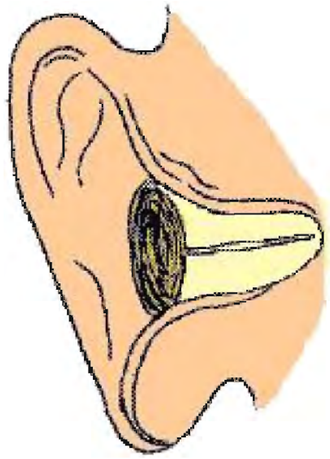
ÍNDICE DE PLANOS

1. Medidas preventivas (I)
2. Medidas preventivas (II)
3. Medidas preventivas (III)
4. Medidas preventivas (IV)
5. Medidas preventivas (V)
6. Medidas preventivas (VI)
7. Medidas preventivas (VII)
8. Medidas preventivas (VIII)
9. Medidas preventivas (IX)
10. Sistema de balizamiento marítimo
11. Andamios y redes anticaídas
12. Organización de obra

DETALLES

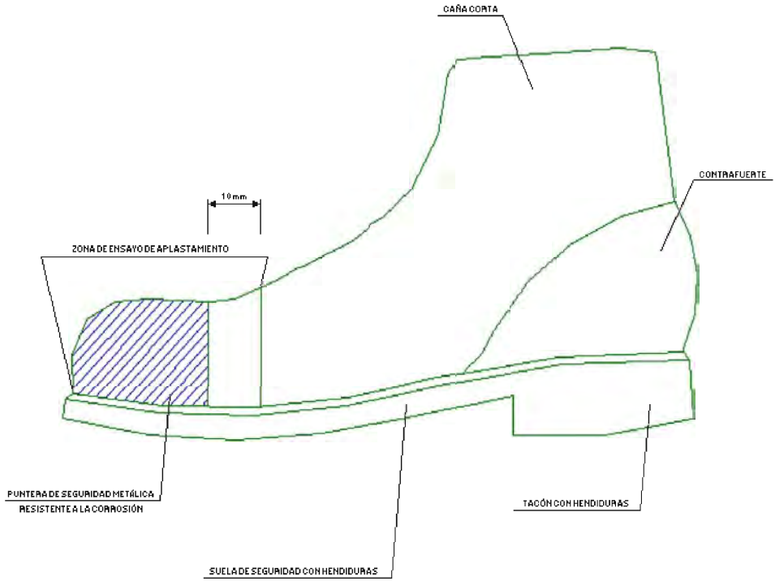
Escaleras de mano
Andamio tubular
Eslingas y estrobos
Colocación de los aparejos en sustentación de cargas
Amarrado de cables de acero
Gazas realizadas a pie de obra
Colocación de grapas en gazas
Precauciones en el izado de cargas
Barandillas con soporte tipo sargento
Vallado de obra
Esquema de instalación eléctrica provisional
Puesta a tierra



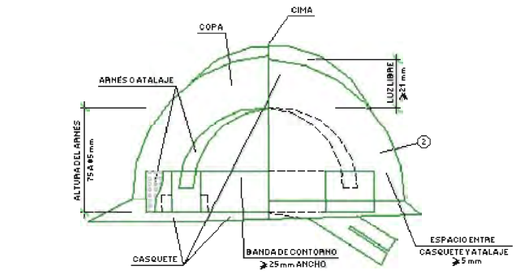


BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

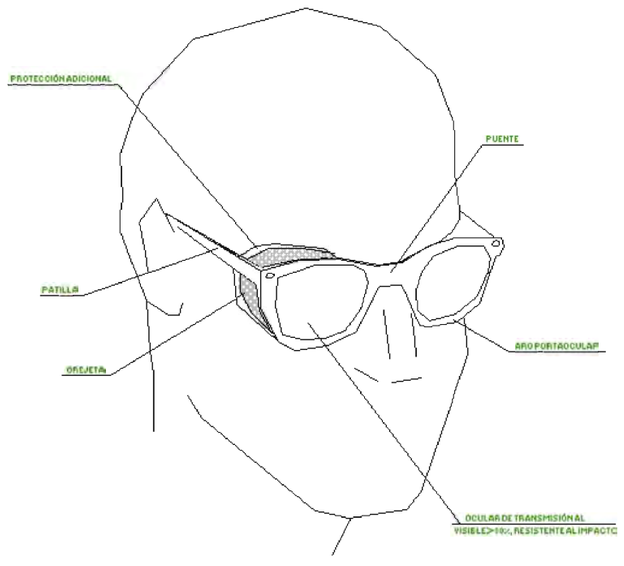


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

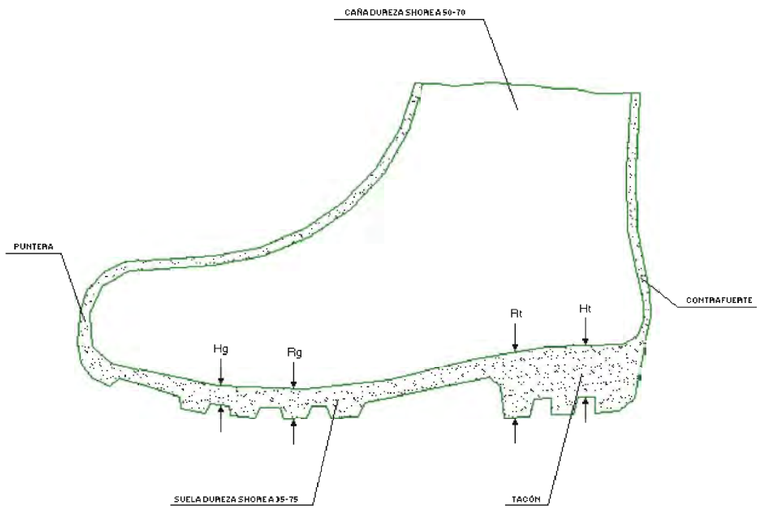
(2) CLASE N AISLANTE A 1000 V - CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V

(3) MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO

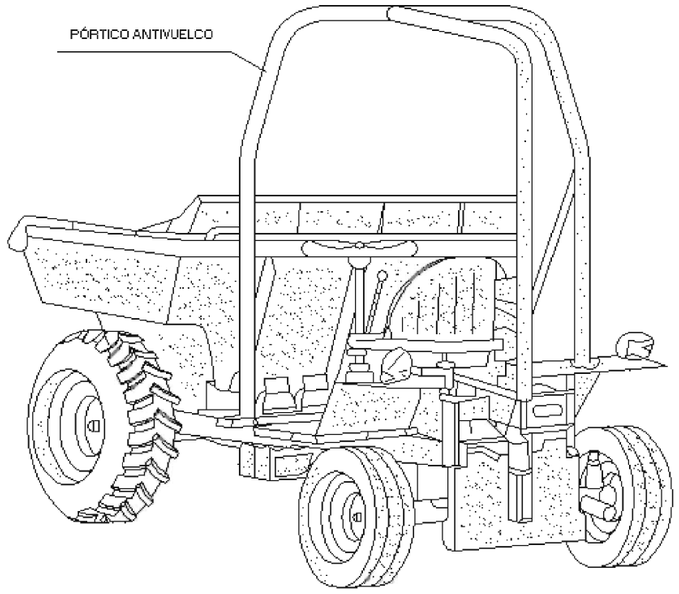


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

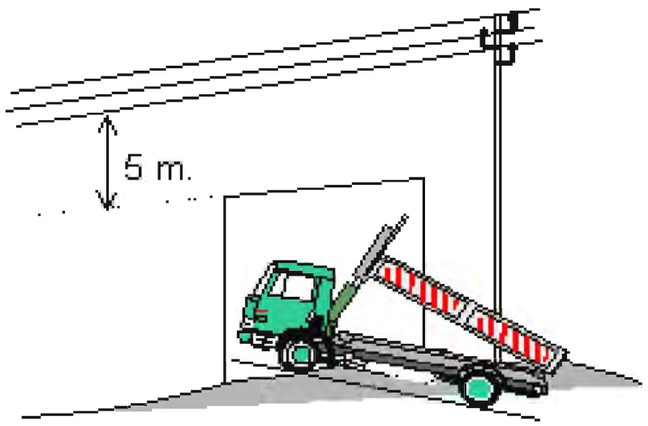


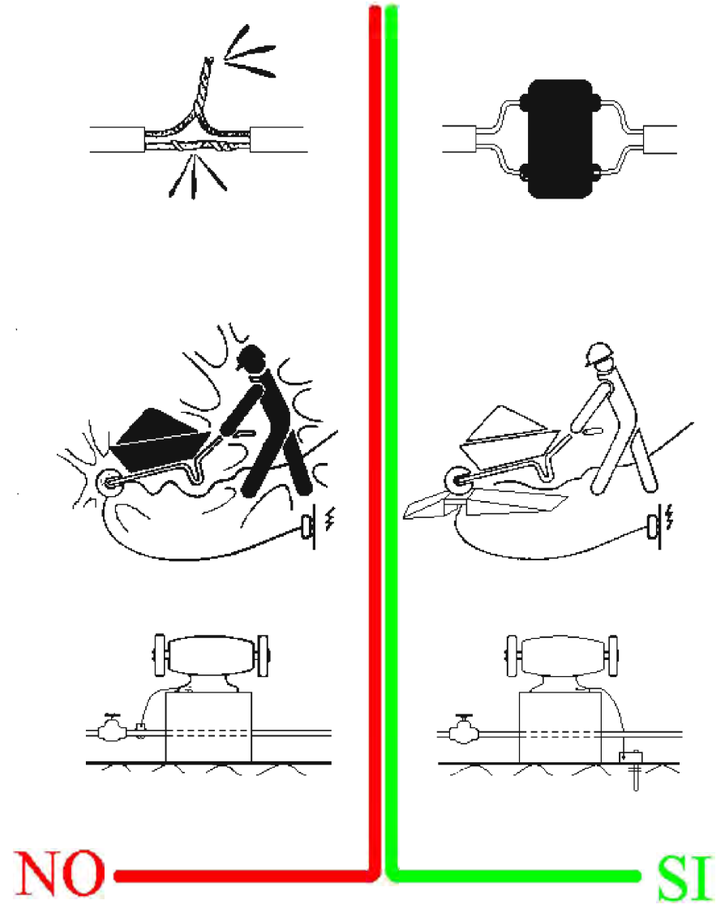
adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA SIN ESCALA Numérica Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO MEDIDAS PREVENTIVAS (I)	Nº DE PLANO 1 Hoja 1 de 1

DUMPER



LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO





adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA SIN ESCALA Numérica / Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO MEDIDAS PREVENTIVAS (II)	Nº DE PLANO 2 Hoja 1 de 1

DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	Ø
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO FUMAR
Y ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO PASAR
A LOS PEATONES

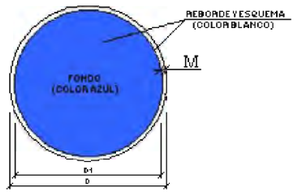
PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA

AGUA NO POTABLE

ENTRADA PROHIBIDA
A PERSONAS
NO AUTORIZADAS

PROHIBIDO A LOS
VEHÍCULOS DE
MANUTENCIÓN

NO TOCAR



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

OBLIGACIÓN GENERAL
(ACOMPAÑADA, SI
PROCEDE, DE SEÑAL
ADICIONAL)

PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LA VISTA

PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LA CABEZA

PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DEL OIDO

PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LAS VÍAS
RESPIRATORIAS

PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LOS PIES

PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DE LAS MANOS

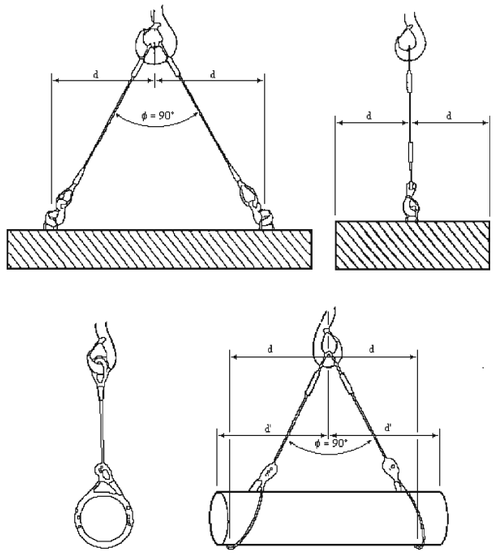
PROTECCIÓN OBLIGATORIA
DEL CUERPO

PROTECCION OBLIGATORIA
DE LA CARA

PROTECCIÓN INDIVIDUAL
OBLIGATORIA CONTRA
CAÍDAS

VÍA OBLIGATORIA PARA
PEATONES

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA SIN ESCALA Numérica Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO MEDIDAS PREVENTIVAS (III)	Nº DE PLANO 3 Hoja 1 de 1

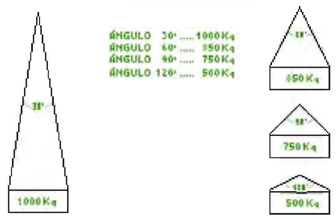


TIPOS DE ESLINGAS

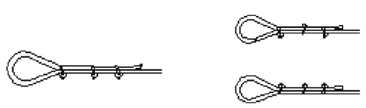
MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

ÁNGULO 30° ..... 1000 Kg
ÁNGULO 45° ..... 750 Kg
ÁNGULO 60° ..... 750 Kg
ÁNGULO 120° ..... 500 Kg



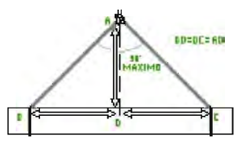
GAZAS



MÉTODO CORRECTO

MÉTODOS INCORRECTOS

RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



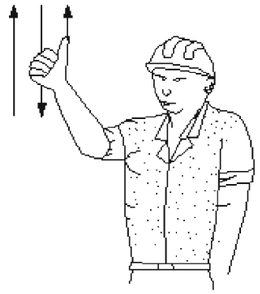
LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A 90°

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 diámetros

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

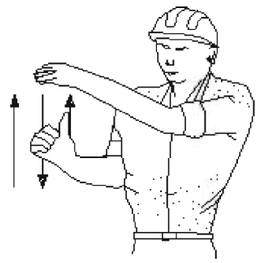
1 LEVANTAR LA CARGA

2 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA

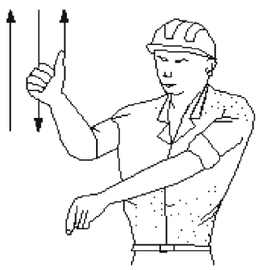


3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA LENTAMENTE



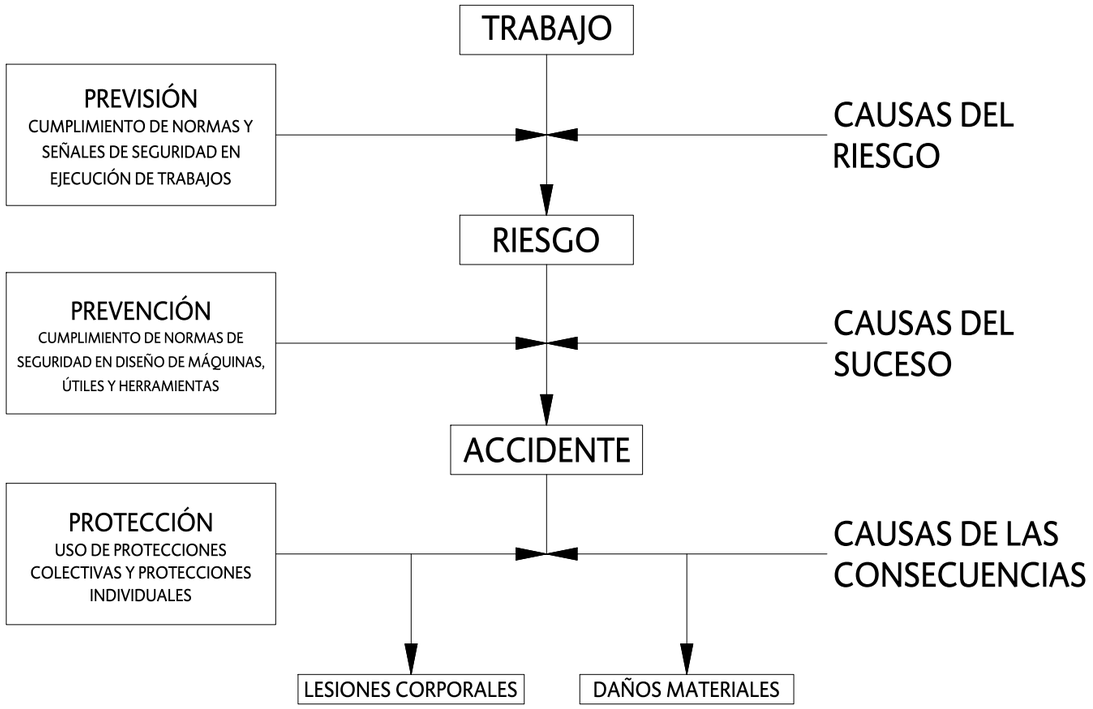
5 LEVANTAR EL AGUILON O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO: LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA: SIN ESCALA Numérica / Gráfica	FECHA: OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO: MEDIDAS PREVENTIVAS (IV)	Nº DE PLANO: 4 Hoja 1 de 1

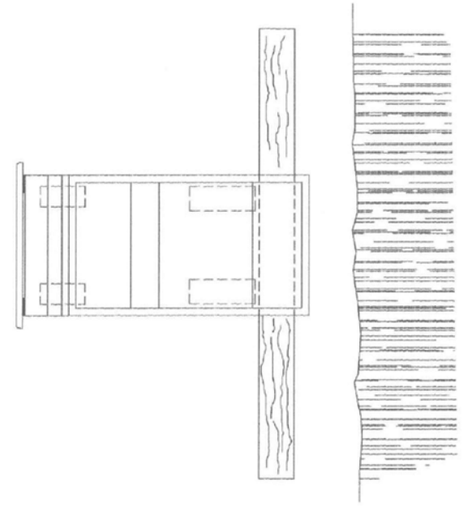
MEDIDAS DE SEGURIDAD



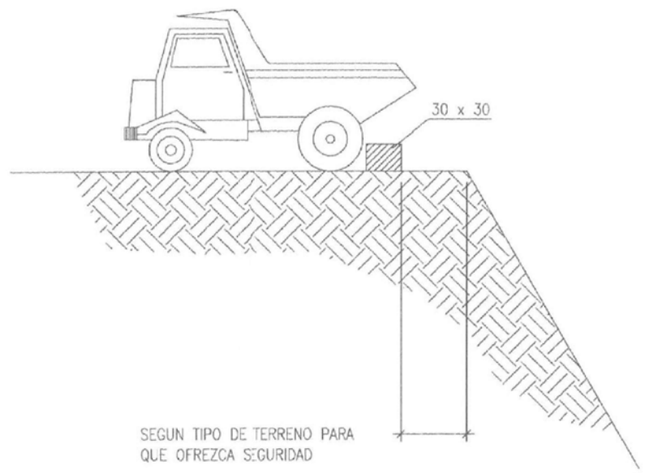
MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGÚN LA CRONOLOGÍA DE UN SINIESTRO LABORAL

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

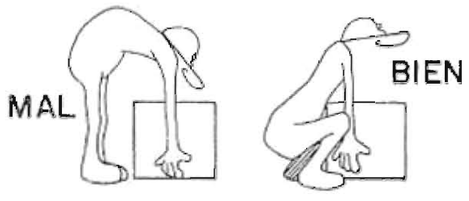
PLANTA



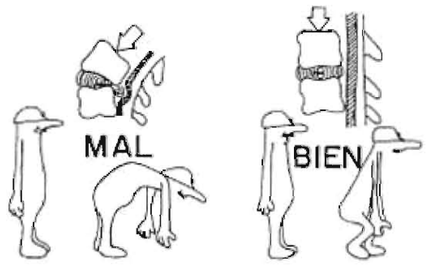
SECCION

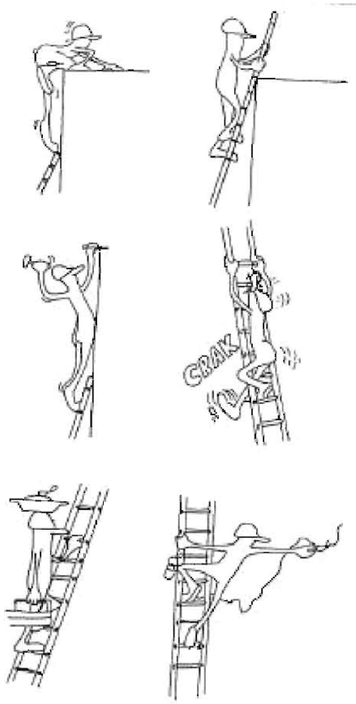


adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO: LÍNEA MADRID–HENDAYA. PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA: SIN ESCALA. Numérica / Gráfica	FECHA: OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO: MEDIDAS PREVENTIVAS (V)	Nº DE PLANO: 5. Hoja 1 de 1



MANEJO DE CARGAS



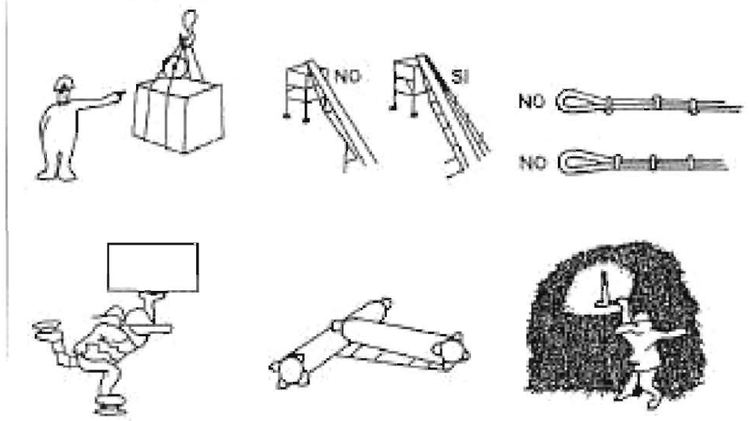


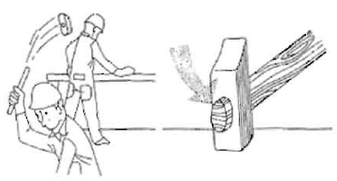
USO INCORRECTO DE LA ESCALERA

MANEJO DE MATERIALES

ACCIONES PELIGROSAS

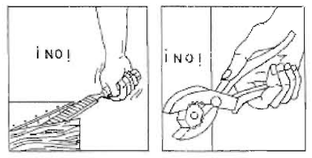
CONDICIONES PELIGROSAS

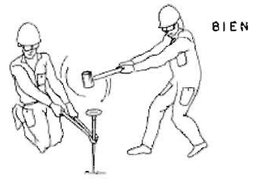




¡ATENCIÓN!

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

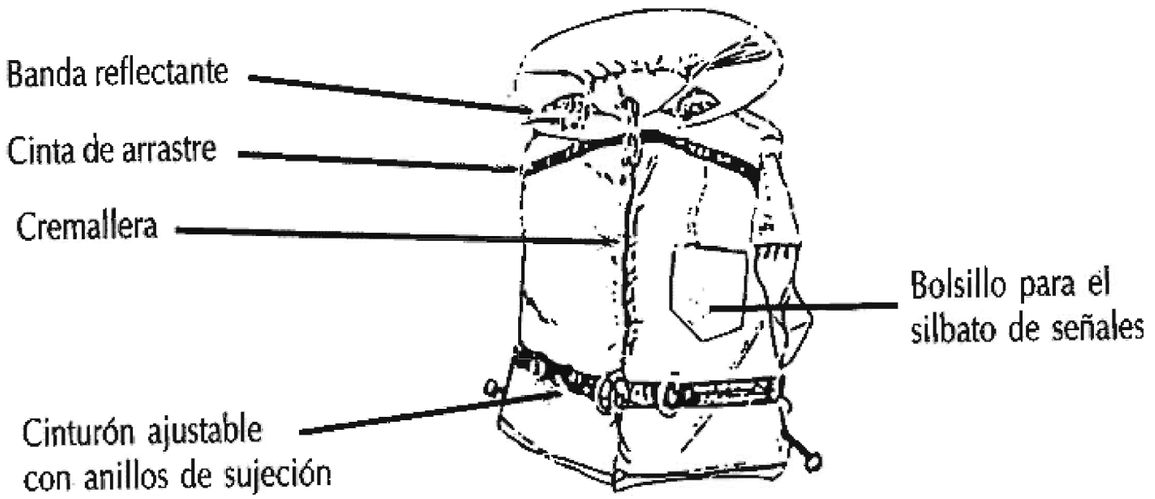




REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA SIN ESCALA Numérica Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO MEDIDAS PREVENTIVAS (VI)	Nº DE PLANO 6 Hoja 1 de 1

Riesgos de incomodidad vinculados al uso del chaleco salvavidas durante el trabajo
(por ejemplo: transpiración, irritación, peso, falta de flexibilidad, etc.)



adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA SIN ESCALA Numérica Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO MEDIDAS PREVENTIVAS (VII)	Nº DE PLANO 7 Hoja 1 de 1

EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES DE BUCEO

TRAJE DE NEOPRENO

BOTELLA DE AIRE COMPRIMIDO
CHALECO COMPENSADOR
REGULADOR SEGUNDA ETAPA
PROFUNDÍMETRO

VISOR Y ESNORKEL

CUCHILLO

RELOJ

LINTERNA

CINTURÓN DE LASTRE

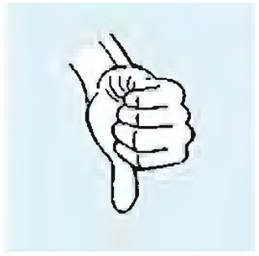
GUANTES

ALETAS

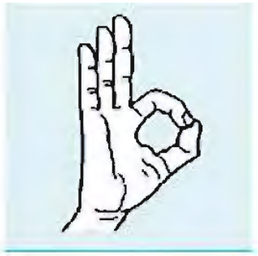
adif	TITULO LÍNEA MADRID—HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA SIN ESCALA Numérica | Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TITULO DEL PLANO MEDIDAS PREVENTIVAS (VIII)	Nº DE PLANO 8 Hoja 1 de 1

CÓDIGO DE SEÑALES DE BUZOS

ASCENDER



DESCENDER

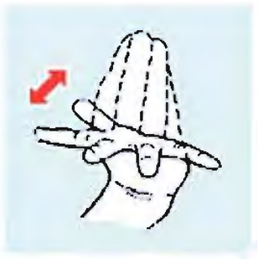


OK

ALGO VA MAL

NO, NEGACIÓN

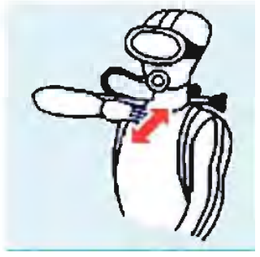
OK, TODA VA BIEN LEJOS



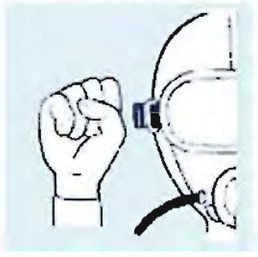
NO ENTIENDO

MÁS DESPACIO

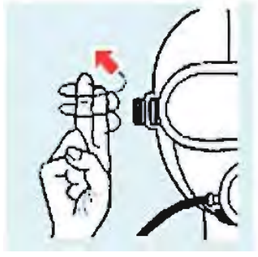
EN ESA DIRECCIÓN



FALTA AIRE



HE ABIERTO MI RESERVA

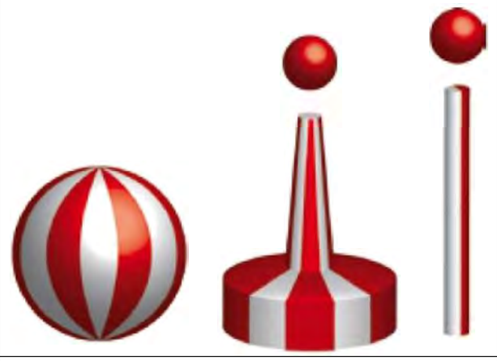
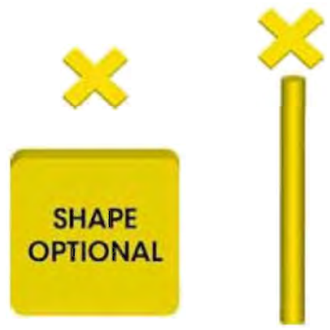
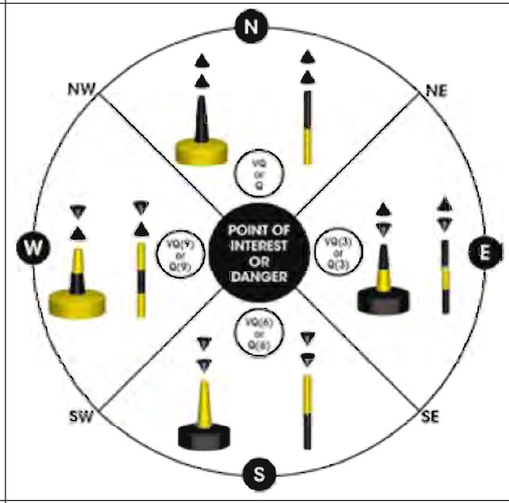


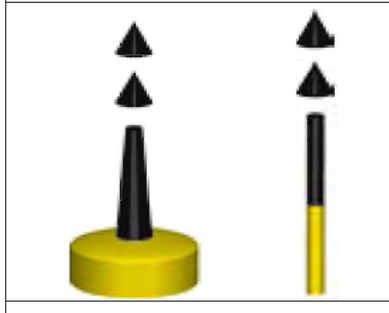
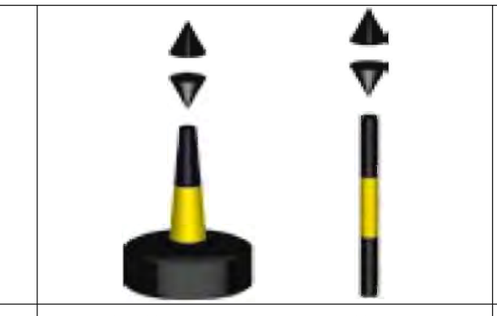
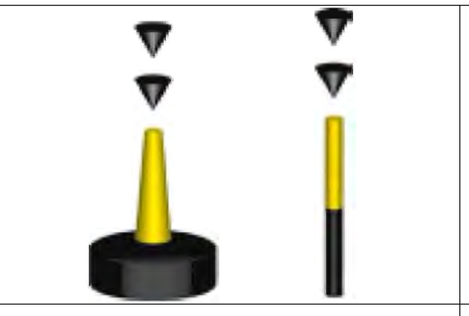
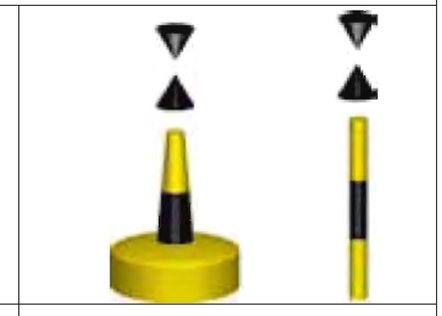
MAREADO

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA SIN ESCALA Numérica | Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO MEDIDAS PREVENTIVAS (IX)	Nº DE PLANO 9 Hoja 1 de 1

SISTEMA DE BALIZAMIENTO MARÍTIMO

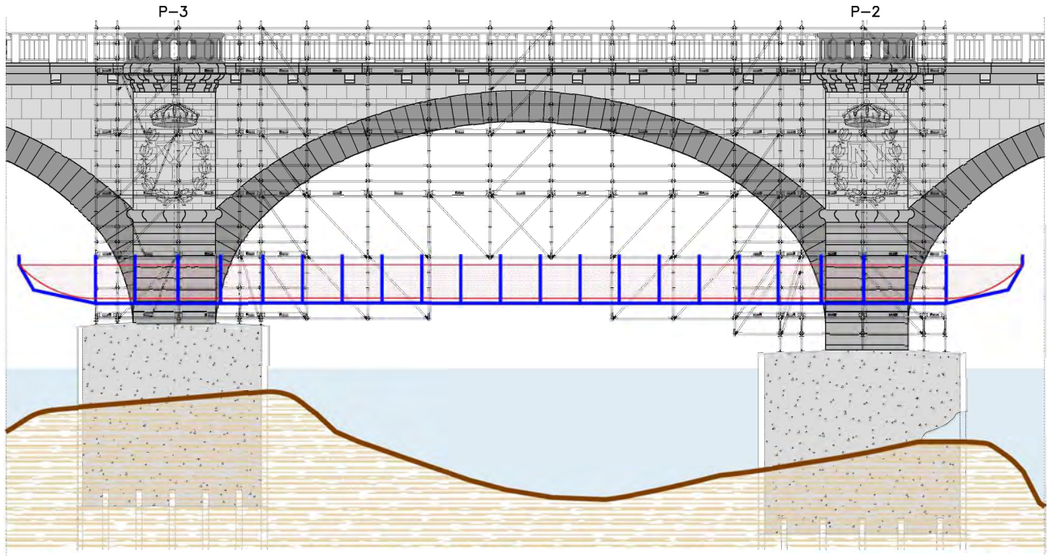
MARCAS LATERALES		MARCAS DE BIFURCACIÓN DE UN CANAL	
MARCAS DE BABOR LUZ ROJA, RITMO CUALQUIERA EXCEPTO EL DESCRITO PARA BIFURCACIÓN	MARCAS DE ESTRIBOR LUZ VERDE, RITMO CUALQUIERA EXCEPTO EL DESCRITO PARA BIFURCACIÓN	CANAL PRINCIPAL A ESTRIBOR LUZ ROJA, GRUPOS 2+1 DESTELLO	CANAL PRINCIPAL A BABOR LUZ VERDE, GRUPOS 2+1 DESTELLO

MARCAS DE PELIGRO AISLADO	MARCAS DE AGUAS NAVEGABLES	MARCAS ESPECIALES	MARCAS CARDINALES
			
LUZ BLANCA GRUPO DE DOS DESTELLOS	LUZ BLANCA GRUPO DE DOS DESTELLOS	LUZ AMARILLA RITMO CUALQUIERA EXCEPTO LAS DESCRITAS PAR AMARCAS CARDINALES DE PELIGRO AISLADO Y DE AGUAS NAVEGABLES.	LUZ BLANCA

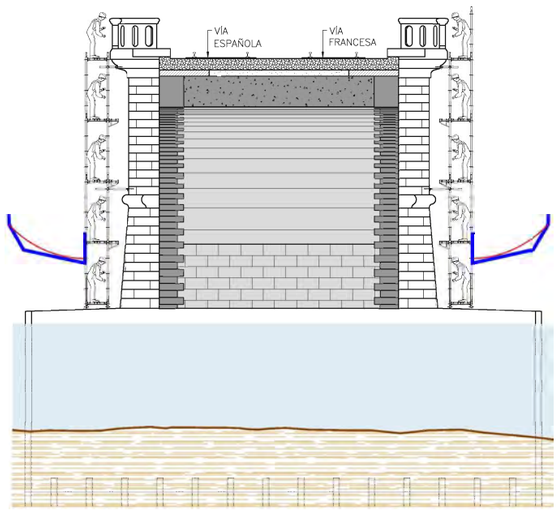
MARCAS CARDINALES			
			
CENTELLEO RÁPIDO O CENTELLEANTE	CENTELLEO RÁPIDO (3) CADA 5 SEGUNDOS O CENTELLEANTE (3) CADA 10 SEGUNDOS	CENTELLEO RÁPIDO (6)+1 DESTELLO LARGO CADA 10 SEGUNDOS O CENTELLEANTE (6)+1 DESTELLO LARGO CADA 15 SEGUNDOS	CENTELLEO RÁPIDO (9) CADA 10 SEGUNDOS O CENTELLEANTE (9) CADA 15 SEGUNDOS

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA SIN ESCALA Numérica / Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO SISTEMA DE BALIZAMIENTO MARÍTIMO	Nº DE PLANO 10 Hoja 1 de 1

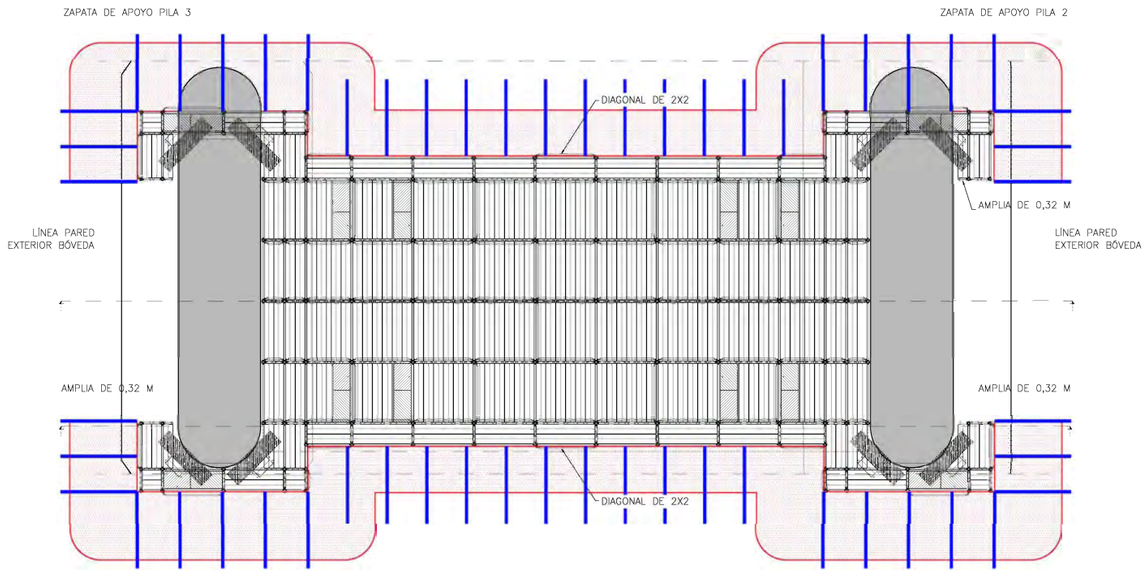
ANDAMIOS Y REDES ANTICAÍDAS



ALZADO LATERAL REPLANTEO ESTRUCTURA DE ANDAMIO BAJO LA BÓVEDA 3
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN TRANSVERSAL
REPLANTEO ESTRUCTURA DE ANDAMIO EN PILAS
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA ESTRUCTURA DE ANDAMIO NIVELES DE PLATAFORMAS ESCALONADAS COLOCADAS BAJO LA BÓVEDA 3
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADAS Numérica / Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO ANDAMIOS Y REDES ANTICAÍDAS	Nº DE PLANO 11 Hoja 1 de 1

PONTÓN PARA BALSA DE ACCESO A PUENTE

CASETAS Y ZONA DE ACOPIOS

ACCESO DESDE Pº PIERRE LOTI

ZONA DE OBRAS

ACCESOS Y SALIDAS: Pº PIERRE LOTI

SALIDA HACIA DONOSTIA

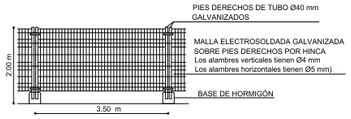
ACCESO DESDE IRUN

ACCESO DESDE DONOSTIA

SALIDA HACIA IRUN

PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN A COLOCAR

DETALLE DE VALLA MÓVIL DE CERRAMIENTO



Se colocará delimitando:

- Las zonas de acopios de materiales
- La zona de ubicación de instalaciones de higiene y bienestar

CARTEL MULTISEÑAL DE SEGURIDAD Y SALUD

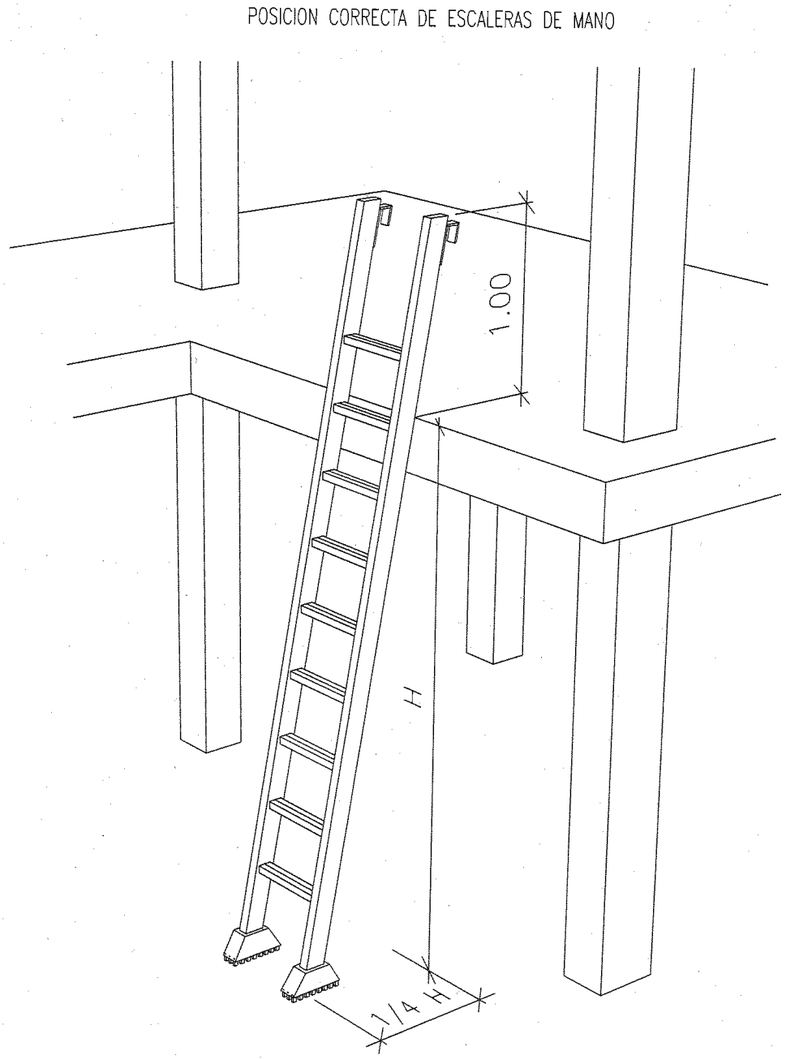
Se colocará:

- En el acceso desde el Pº Pierre Loti.
- Sobre el vallado de obra

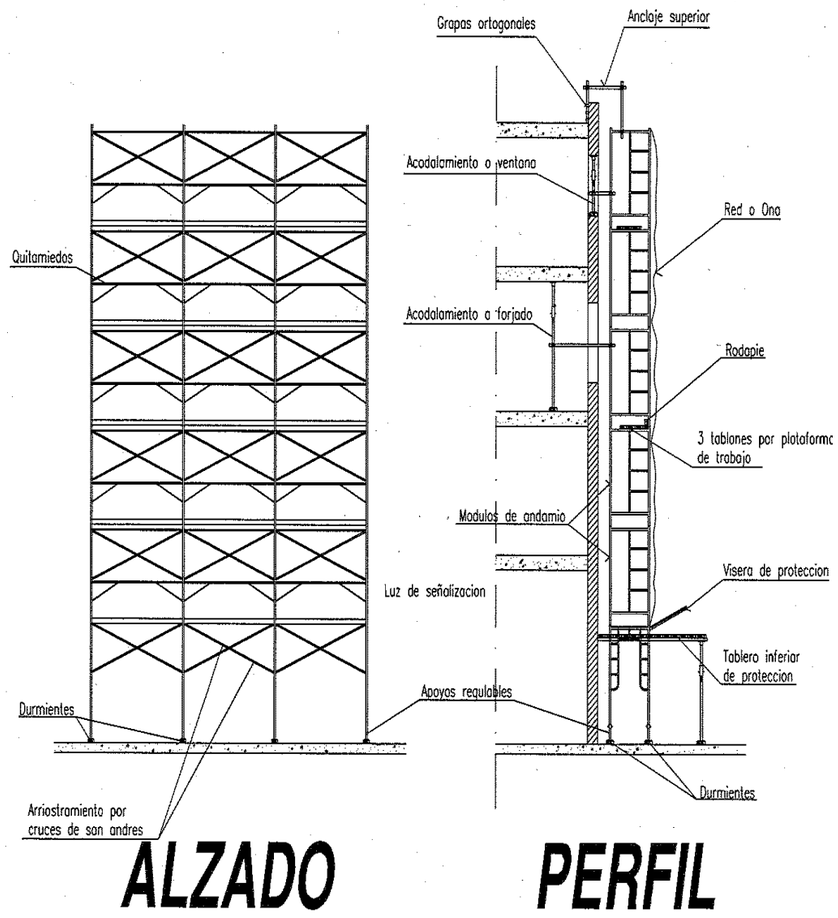
adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TÍTULO	AUTOR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	SIN ESCALA Numérica | Gráfica	OCTUBRE 2019	ORGANIZACIÓN DE OBRA	12 Hoja 1 de 1

DETALLES

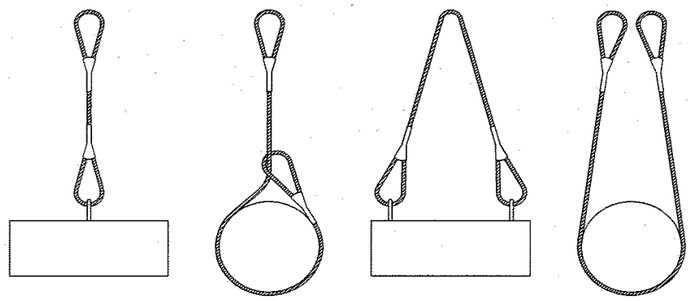


ESCALERAS DE MANO

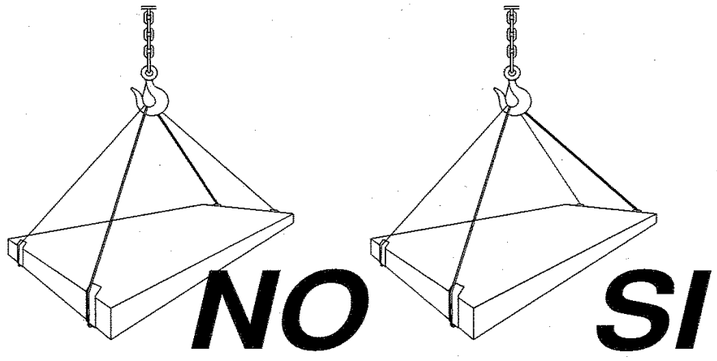


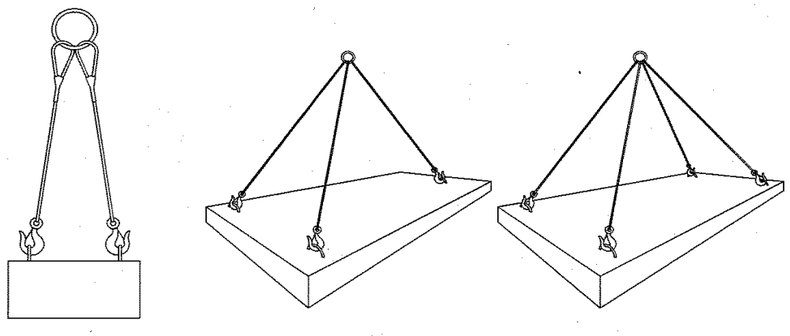
ANDAMIO TUBULAR

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



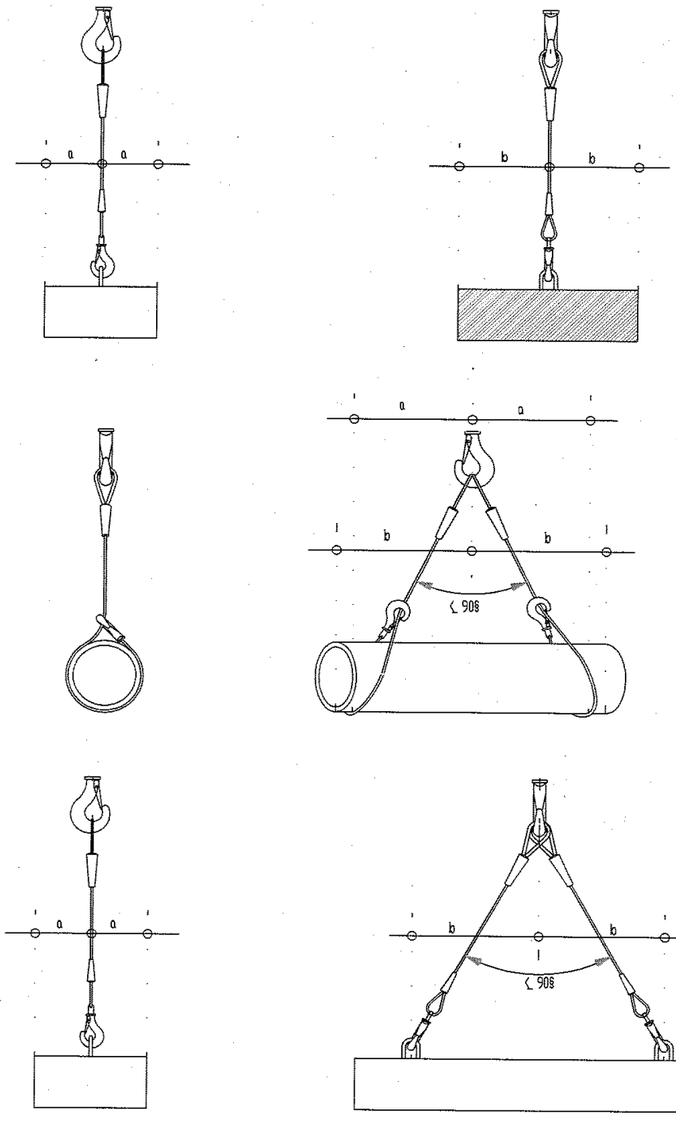
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



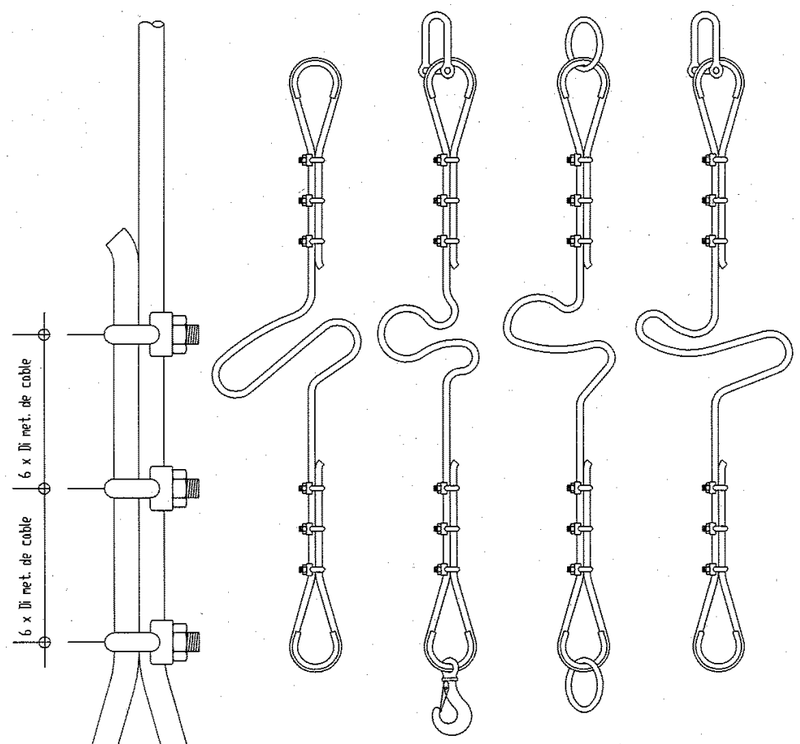


CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

ESLINGAS Y ESTROBOS



COLOCACIÓN DE LOS APAREJOS EN SUSTENCION DE CARGAS



FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 X DIAMETRO CABLE	
DIAMETRO DEL CABLE	NS. RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 APR. A 6 DIAMETROS
DE 12 A 20 mm.	4 APR. A 6 DIAMETROS
DE 20 a 25 mm.	5 APR. A 6 DIAMETROS
DE 25 A 35 mm.	6 APR. A 6 DIAMETROS

- CABLES DE ACERO
- LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
- PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

AMARRADO DE CABLES DE ACERO

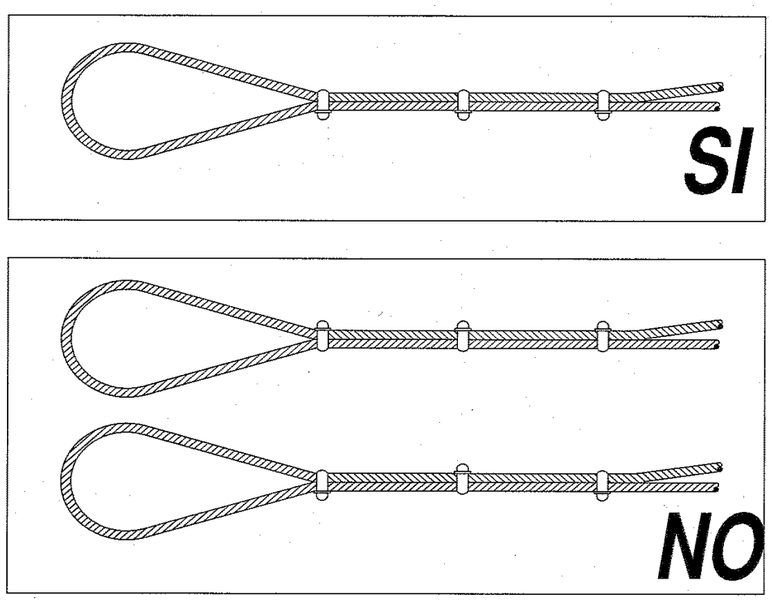
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionadas con perrillos son las mas empleadas para las trabajos narmales en obra.
Es importante tener en cuenta su farma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

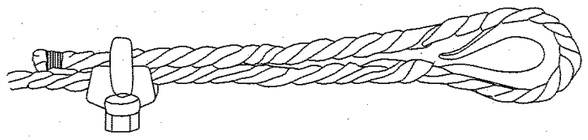
Forma correcta de construccion de una Gaza :



GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

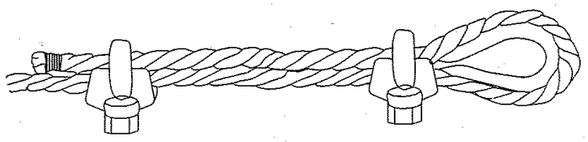
COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalacion de las grapas)

PRIMERA OPERACION



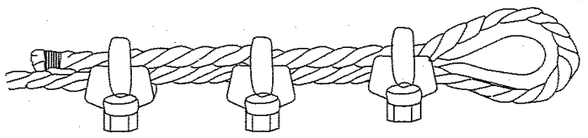
APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACION



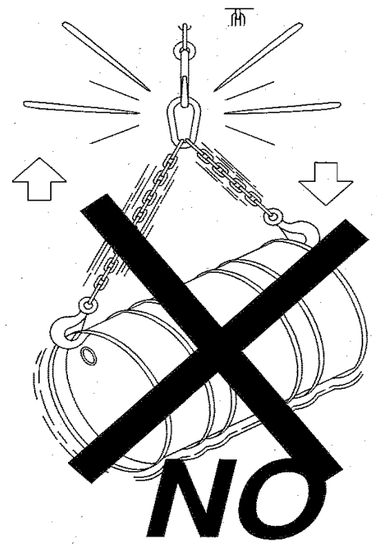
APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible.
La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.
mendado.

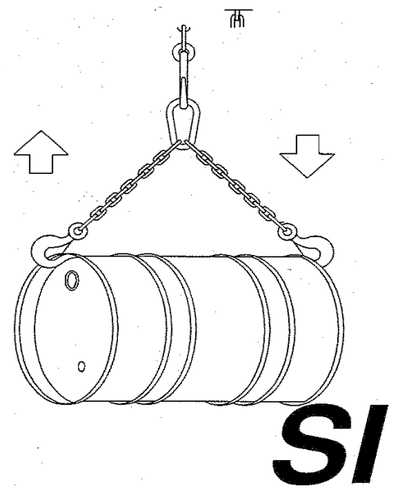
TERCERA OPERACION

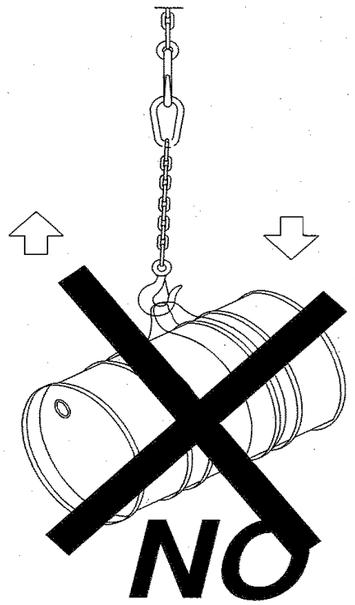


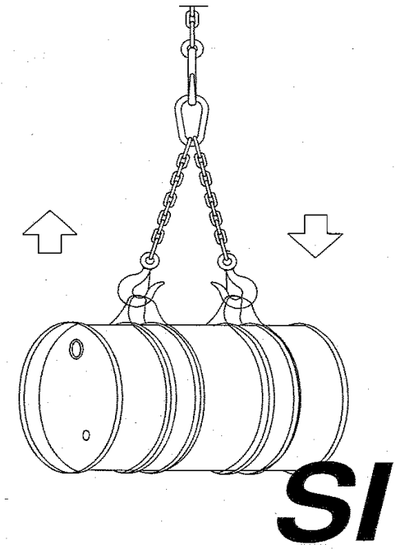
APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

COLOCACIÓN DE GRAPAS EN GAZAS



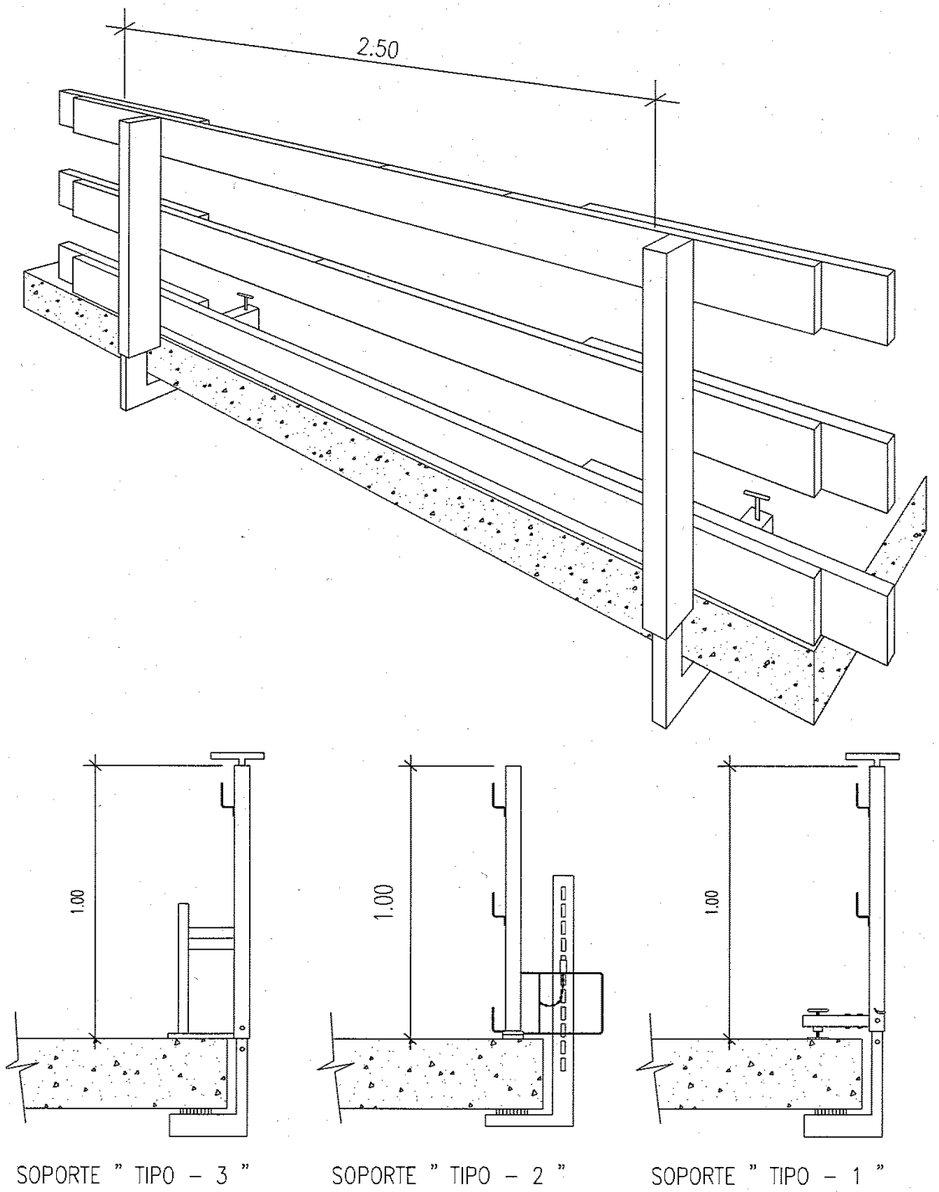




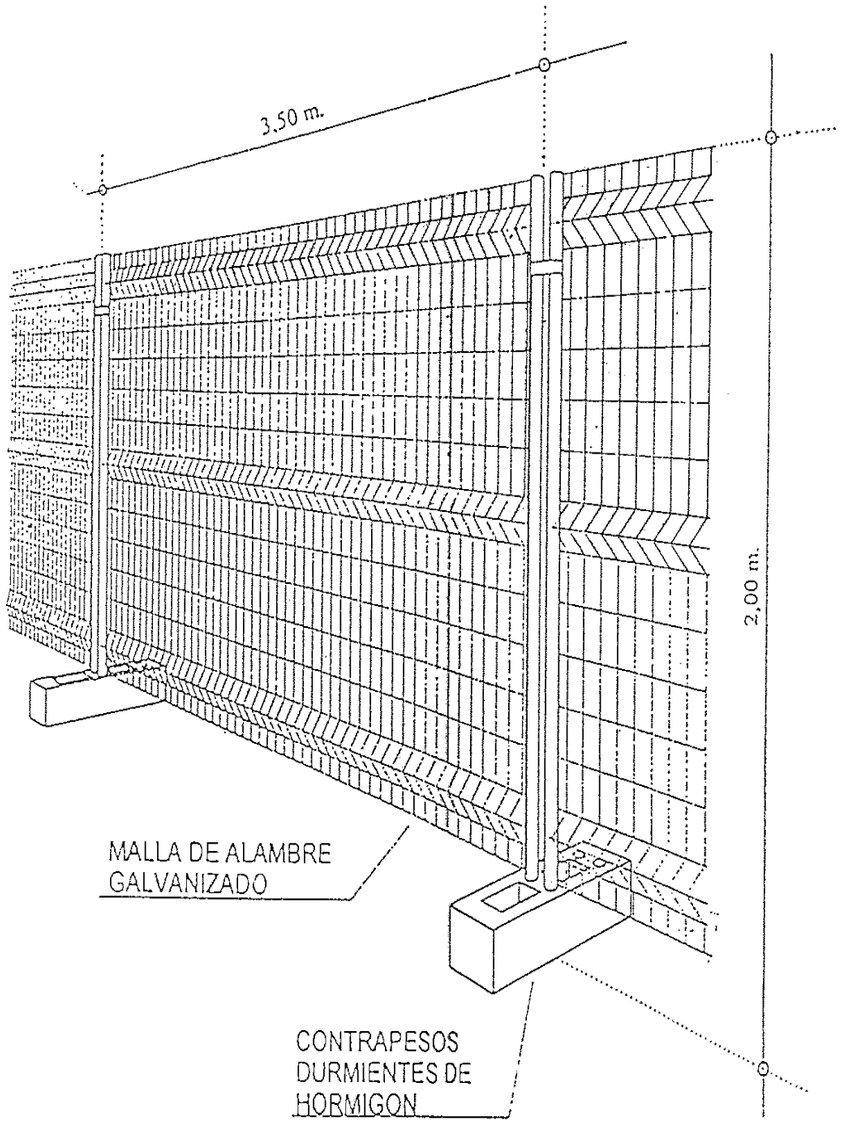


(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN EL IZADO DE CARGAS)

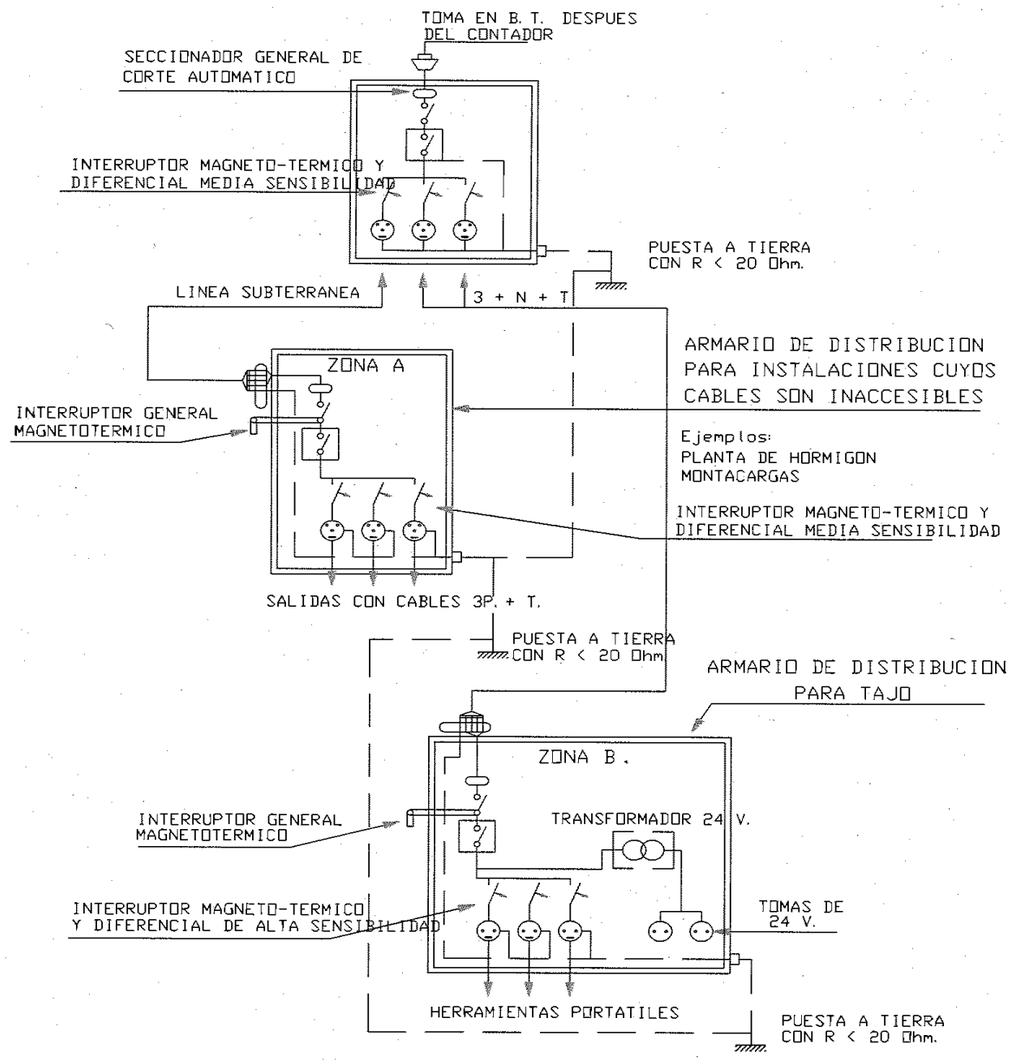
PRECAUCIONES EN EL IZADO DE CARGAS



BARANDILLA CON SOPORTE TIPO SARGENTO



VALLADO DE OBRA



ESQUEMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

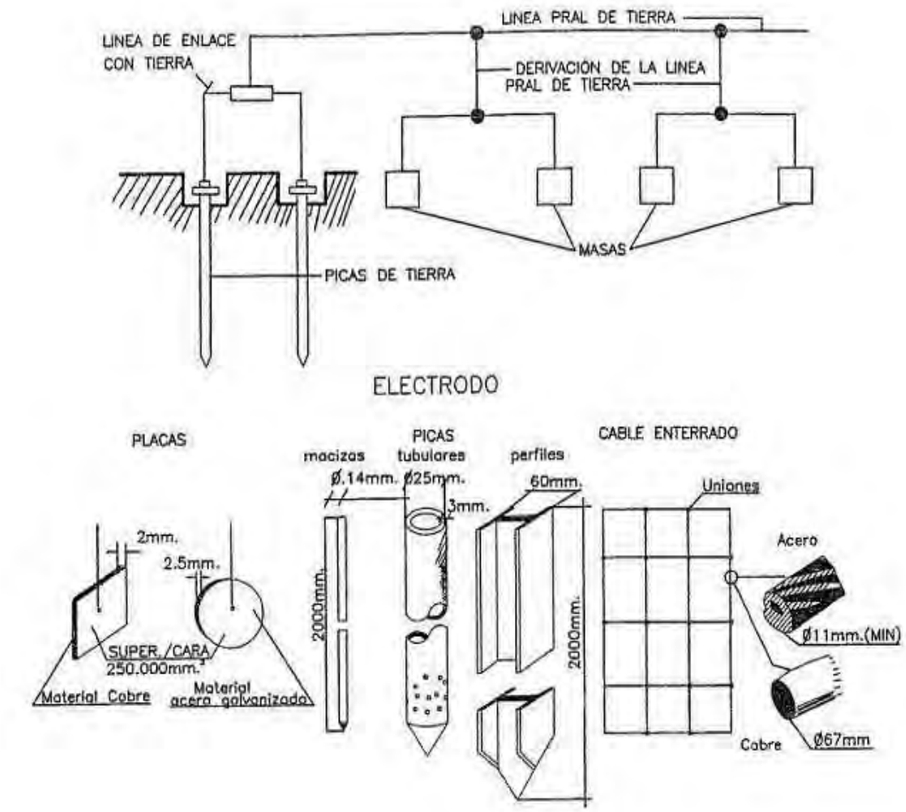


TABLA I

Electrodo	Resistencia de tierra,en Ohm
Placa enterrada	$R=0.8\frac{Q}{P}$
Pica vertical	$R=\frac{Q}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R=\frac{2Q}{L}$

Q,resistividad del terreno(Ohm-m)
P,perimetro de la placa(m)
L,longitud de la pica o del conductor(m)

La resistencia de tierra debe ser de tal valor,que la corriente de fuga no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 v. para locales conductores,50 v. para locales aislantes.

PUESTA A TIERRA

III. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

ÍNDICE DEL PLIEGO

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN....3
2. CONDICIONES PARTICULARES....5
2.1. ESTADO DE ORDEN Y LIMPIEZA....5
2.2. COMIENZO DE LAS OBRAS....5
2.3. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL....5
2.4. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA....6
2.4.1. VALLADO....6
2.4.2. BARANDILLAS....6
2.4.3. VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN....6
2.4.4. CABLES DE SUJECIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD Y SUS ANCLAJES....6
2.4.5. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE TRABAJO....6
2.4.6. BALIZAMIENTOS....6
2.4.7. SEÑALIZACIÓN....6
2.4.8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS....6
2.4.9. ILUMINACIÓN....6
2.4.10. INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA....6
2.4.11. MEDIOS AUXILIARES DE TOPOGRAFÍA....7
2.4.12. PÓRTICOS LIMITADORES DE GÁLIBO....7
2.4.13. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS....7
2.4.14. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDAS DE OBJETOS....7
2.4.15. PROTECCIÓN CONTRA CAÍDA DE PERSONAS....7
2.4.16. REDES....8
2.4.17. PORTABOTELLAS....8
2.4.18. VÁLVULAS ANTIRRETROCESO....8
2.4.19. INSTALACIÓN, CAMBIO Y RETIRADA....8
2.4.20. REVISIONES Y MANTENIMIENTO....8
2.5. PROTECCIÓN FRENTE AGENTES METEOROLÓGICOS....8
2.6. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS AUXILIARES, ASÍ COMO SU MANTENIMIENTO....9
2.6.1. ANDAMIOS Y PLATAFORMAS EN GENERAL....9
2.6.1.1. ANDAMIOS TUBULARES....9
2.6.1.2. PLATAFORMAS DE TRABAJO EN ANDAMIOS TUBULARES....9
2.6.2. ESCALERAS....9
2.6.2.1. ESCALERAS DE MANO....10
2.6.3. EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA....10
2.6.4. EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA....10
2.6.5. GANCHOS DE SUSPENSIÓN DE CARGAS....10
2.7. COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS Y GRANDES ELEMENTOS....10
2.8. ELEVACIÓN DE PERSONAS Y MATERIALES....10
2.9. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACION DE CARGAS....11
2.10. CONDICIONES RELATIVAS A MAQUINARIA Y VEHÍCULOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MATERIALES....11
2.10.1. MÁQUINAS EN GENERAL....11
2.10.2. MÁQUINAS DE ELEVACIÓN....12
2.10.3. MÁQUINAS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS....13
2.10.4. TERRENOS Y SEÑALIZACIÓN....13
2.10.5. SISTEMAS DE SEGURIDAD....14

2.10.6. PARA ACERCARSE A UNA MÁQUINA EN FUNCIONAMIENTO ... 14

2.10.7. CARGA DE MATERIAL SOBRE CAMIONES 14

2.10.8. VERIFICACIONES PERIÓDICAS 14

2.11. INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS..... 14

2.12. CONDICIONES RELATIVAS A MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS 15

2.13. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS..... 15

2.14. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO 15

2.15. TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS 16

2.16. SEÑALIZACIÓN 16

2.17. SERVICIOS DE PREVENCIÓN, ORGANIZACIÓN DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 17

2.17.1. ORGANIGRAMA 17

2.17.2. ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DEL CONTRATISTA 17

2.17.3. RECURSOS PREVENTIVOS 17

2.18. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 18

2.19. INSTALACIONES MÉDICAS 18

2.20. VIGILANCIA DE LA SALUD..... 19

2.21. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR..... 19

2.22. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 20

2.23. DOCUMENTACIÓN..... 20

2.23.1. COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO 20

2.23.2. LIBRO DE INCIDENCIAS 20

2.24. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 21

2.24.1. PROMOTOR 21

2.24.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA..... 21

2.24.3. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO 21

2.24.4. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 21

2.24.5. EMPRESA CONSTRUCTORA..... 22

2.24.6. TRABAJADORES 22

2.24.7. TRABAJADORES AUTÓNOMOS..... 23

2.25. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS..... 23

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variada condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). Ley 31/1995 de 8 de noviembre. BOE: 10-nov-1995. Reforma del Marco Normativo de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 54/2003 de 12 de diciembre. BOE: 13-dic-2003.
- Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones posteriores. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE: 31-ene-1997.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre, "Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción"
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre "Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción"
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.BOE de 12/06/1997.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. BOE de 25/10/1997
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71) B.O.E. 16.3.71.
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. BOE de 18/06/2003.
- Real Decreto 1389/1997 de 5 de Septiembre, sobre disposiciones mínimas para proteger la seguridad y salud en actividades mineras. BOE de 07/10/1997.
- Reglamento de normas básicas de seguridad minera (Real Decreto 863/85. 2.4.87) (B.O.E. 12.6.85).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo de 12 de mayo. BOE 24/05/1997
- Real Decreto 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo de 12 de mayo, BOE 24/05/1997.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo de 14 de abril. BOE 23/04/1997
- Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo de 14 de abril.BOE 23/04/1997
- Real Decreto 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores de 14 de abril.BOE 23/04/1997
- Real Decreto 488/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de 14 de abril.BOE 23/04/1997
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.BOE 11/03/2006.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE de 21/06/2001.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre.BOE 1/12/1982
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Protocolo de actuación preventiva para trabajos realizados por personal ajeno a ADIF que requieran de corte de tensión
- Medidas de seguridad en la circulación para los trabajos de vía. Dirección de Seguridad en la Circulación de ADIF, Diciembre 2006.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria y del Ministerio de Fomento, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)

- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias en lo que pueda quedar vigente.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

Se incluyen además normativas específicas relativas a las operaciones de buceo y de pequeñas embarcaciones:

- ORDEN FOM/1144/2003, de 28 de abril, por la que se regulan los equipos de seguridad, salvamento, contra incendios, navegación y prevención de vertidos por aguas sucias, que deben llevar a bordo las embarcaciones de recreo.
- Consenso de normas internacionales para buceo comercial y operaciones submarinas, de la Asociación Internacional de Contratistas de Buceo, Inc. (Sexta Edición 2014)
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, publicada en el B.O.E. nº 31 de 5 de febrero de 2009, se aprueba un nuevo reglamento por el que se establecen los requisitos para la instalación, puesta en servicio, inspecciones periódicas, reparaciones y modificaciones de los "equipos a presión".
- Orden de fecha 14 de octubre de 1997 del Ministerio de Fomento, publicada en el Boletín Oficial del Estado nº 280, de fecha 22 de noviembre de 1997, que aprueba las "Normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas".
- RESOLUCIÓN de 20 de enero de 1999, de la Dirección General de la Marina Mercante, por la que se actualizan determinadas tablas de la Orden de 14 de octubre de 1997 por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.
- ORDEN de 20 julio 2000 por la que se modifican las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas, aprobadas por Orden de 14 de octubre de 1997.
- RD 366/2005 de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE AP-18 del Reglamento de aparatos a presión, referente a instalaciones de carga e inspección de botellas de equipos respiratorios autónomos para actividades subacuáticas y trabajos de superficie.
- Decreto 2055/1969, de 27 de septiembre, sobre actividades subacuáticas, desarrollado por diversas normas, básicamente en sus aspectos de titulaciones, seguridad y documentación, y derogadas éstas a su vez por la Orden de 22 de diciembre de 1995, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- DECRETO 201/2004, de 13 de octubre, por el que se establecen las condiciones para el ejercicio del buceo profesional en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Real Decreto 1073/2012, de 13 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones Subacuáticas e Hiperbáricas y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Normativa ADIF

- N.A.V. 7-0-0.0. Seguridad en el trabajo. Estudio general de seguridad. Edición: diciembre 1982.
- N.A.V. 7-0-1.0. Seguridad en el trabajo. Trabajos ferroviarios más frecuentes. Edición: julio 2000.
- N.A.V. 7-0-2.0. Seguridad en el trabajo. Movimiento de tierras. Edición: febrero 1983.
- N.A.V. 7-0-3.0. Seguridad en el trabajo. Estructuras y edificaciones. Edición: marzo 1983.
- N.A.V. 7-0-4.0. Seguridad en el trabajo. Montaje de las instalaciones de vía. Edición: Enero 1988.

2. CONDICIONES PARTICULARES

2.1. ESTADO DE ORDEN Y LIMPIEZA

En todo momento se mantendrá la obra y sus distintos tajos en buen estado de orden y limpieza, debiendo preverse una brigada a tal efecto y para el mantenimiento y reposición de las protecciones colectivas.

2.2. COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el libro de Órdenes oficial, la fecha de comienzo de las obras, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Encargado General y de un representante de la propiedad.

Será de cargo del contratista tener siempre la vía libre donde se efectúen los trabajos, asó como no entorpecer, en manera alguna, la marcha de los trenes.

Con el fin de evitar accidentes, dispondrá el contratista, al principio y fin del tajo, en lugares donde se tenga perfecta visibilidad de vía en ambas direcciones, unos vigilantes con bocinas o sirenas audibles en toda la zona de trabajo. En los trabajos en que esté previsto se afecte, pueda afectar o interceptar la vía, el Contratista precisará de la autorización por consigna de ADIF. En dichos trabajos, si las circunstancias de los trenes en la zona de las obras no se suspenden durante los trabajos, sus llegadas a la misma deberán ser anunciadas por el piloto de obra e instalaciones de ADIF, nombrado a tal efecto.

Cada piloto dispondrá de la información y el equipo necesario para cumplir correctamente su cometido. Tendrá la misión de dar a conocer la llegada de las circulaciones cinco minutos antes de la hora prevista. Comprobará que se ha retirado la maquinaria de la obra y del personal de gálibo de la vía.

Cuando, excepcionalmente, no se puedan retirar ambos con la antelación debida, procederá a actuar según lo previsto en el Reglamento General de la Circulación, llegando a detener dichas circulaciones en caso de que sea preciso.

Es conveniente llamar Zona de Seguridad a la zona comprendida dentro de una distancia de 3 m, medidos en línea perpendicular desde la cabeza de cada carril, hacia el exterior de la vía.

2.3. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
El periodo de vida útil va ligado al correcto mantenimiento de los equipos siguiendo las instrucciones del fabricante.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dictado en el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, en cuanto a su homologación.

Queda prohibida la utilización de los equipos de protección individual que no cumplan con los requisitos de la Directiva europea de aplicación en cada caso o su transposición a norma UNE. Solo se emplearán equipos que cumplan con dichos requisitos y cuya declaración de conformidad pueda ser presentada por el fabricante y por tanto pueda contar con la marca CE (Conformidad Europea) de categoría I, II ó III según las recomendaciones de la Asociación de Empresas de Equipos de Protección Individual (ASEPAL).

Así los equipos deberán ajustarse a la siguiente normativa:

- Los cascos de protección a la UNE-EN-397 “Cascos de protección para la industria”.
- Los guantes de protección:
    - UNE EN 420:2004 Guantes de protección - Requisitos generales y métodos de ensayo.
    - UNE EN 388:2004 Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
    - UNE EN 12477:2002/A1:2005 Guantes de protección para soldadores
- El calzado de seguridad: calzado que incorpora elementos para proteger al usuario de riesgos que puedan dar lugar a accidentes, está equipado con tope de seguridad para proteger la parte delantera del pie (dedos), diseñado para ofrecer protección contra el impacto cuando se ensaya con un nivel de energía de, al menos, 200 J y contra la compresión cuando se ensaya con una carga de, al menos, 15 kN. UNE-EN ISO 20345:2005 “Equipos de protección individual – Calzado de seguridad”:
- Calzado de protección: calzado que incorpora elementos para proteger al usuario de riesgos que puedan originar accidentes, equipado con tope de seguridad para proteger la parte delantera del pie (dedos), diseñado para ofrecer protección contra el impacto cuando se ensaya con un nivel de energía de, al menos, 100 J y contra la compresión cuando se ensaya con una carga de, al menos, 10 kN. UNE-EN ISO 20346:2005 “Equipos de protección individual – Calzado de protección”.
- Calzado de trabajo: calzado que incorpora elementos para proteger al usuario de riesgos que puedan dar lugar a accidentes. No garantiza protección contra el

impacto y la compresión en la parte delantera del pie. UNE-EN ISO 20347:2005 "Equipos de protección individual – Calzado de trabajo"
- Las protecciones oculares a la UNE-EN-166 "Protección Individual de los Ojos-Requisitos" y en su caso para la protección en soldaduras la UNE-EN-175.
- Las mascarillas de protección respiratorias a la UNE-EN-136 "Equipos de Protección Respiratoria-Mascaras" y la UNE-EN-143 "Equipos de Protección Respiratoria-Filtros antipartículas".
- La ropa de protección a la UNE-EN-340 "Ropa de Protección-Requisitos Generales", y la ropa de señalización a la UNE-EN-471.
- Los equipos de protección individual contra caídas de altura a las UNE-EN-341, 353, 354, 358, 360, 362, 363, 364 y 365.
- Los protectores auditivos a la UNE-EN-352.

2.4. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SU INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA.

2.4.1. Vallado

Tendrá una altura mínima de 2 m., cerrará todo el perímetro de la obra y será resistente. En caso necesario estará dotado de balizamiento luminoso.

Las pasarelas provisionales que sobresalgan de la acera serán resistentes y con protecciones en ambos extremos y si es necesario, tendrán techado y estarán claramente señalizadas de día y de noche.

2.4.2. Barandillas

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos a distinto nivel.

Deberán estar construidas con material resistente, tendrán una altura mínima de 1 m. y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores o materiales, según la Parte C del Anexo IV del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Deberán cumplir lo indicado en la UNE-EN 13347 "Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo".

2.4.3. Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos y listones metálicos o de madera.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

2.4.4. Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

2.4.5. Pasarelas y plataformas de trabajo

De acuerdo con el Art. nº 221 de la O.L.C.V.C. las pasarelas y plataformas estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de tres tablones (60 cm.) perfectamente anclados y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel con las barandillas reglamentarias de acuerdo con el RD 1627/1997.

2.4.6. Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

2.4.7. Señalización

La señalización de seguridad cumplirá con el R.D. 485/1.997 de 14 de abril.

En el caso de interferencia con vías de comunicación en servicio se atendrá a lo indicado en la Norma de carreteras 8.3.-IC "Señalización de obras." del Ministerio de Fomento, abril de 1989.

2.4.8. Protección contra incendios

Los extintores serán del tipo de polvo polivalente antibrasa-ABC, y cumplirán lo establecido en el R.D. 1942/1.993 de 5 de noviembre sobre Reglamento de Instalaciones de Protección Contraincendios y la ITC-MIE-AP5 (Instrucción Técnica de Complementaria del Ministerio de Industria y Energía).

En el caso de fuego de sólidos se podrá emplear chorro de agua procedente de una red de abastecimiento o de un camión de riego.

2.4.9. Iluminación

Cuando se ejerciten trabajos nocturnos, se habrá de instalar una iluminación nocturna suficiente, del orden de 120 lux en las zonas de trabajo, y de 10 lux en el resto. En el caso de que no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse, al menos, una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

El nivel mínimo de iluminación en las zonas de trabajo será de 150 lux, lo que debe tenerse en cuenta en los trabajos nocturnos.

2.4.10. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

2.4.11. Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

2.4.12. Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

2.4.13. Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

2.4.14. Protección contra caídas de objetos

La caída de objetos afecta a los niveles de trabajo superpuestos en trabajos de estructuras y al nivel del terreno.

Para prevenir la posible caída de objetos, se adoptarán las siguientes medidas:
- Protecciones laterales en plataformas de trabajo (barandilla y rodapié).
- Redes o lonas colgadas (superior, lateral e inferiormente) en plataformas de trabajo.
- Protecciones de zonas de paso, accesos o puestos de trabajo en niveles inferiores.
- Vallado o delimitación de áreas de posible caída de objetos en el nivel inferior.

Las protecciones de zonas de paso, puestos de trabajo o accesos estarán diseñados para resistir los posibles impactos. Para ello deben calcularse para una carga repartida de 250 kg/m² y una carga de 300 kg en 50x50 cm².

La zona de seguridad a vallar o delimitar (teniendo en cuenta el efecto del viento) se tomará igual a la cuarta parte de la altura de la plataforma de trabajo de donde pueda producirse la caída de un objeto en todos los sentidos. Por lo tanto si h es la altura de la plataforma, y axb sus dimensiones en planta, la zona que habrá que vallar o delimitar será un rectángulo de lados (a+h/4) x (b+h/4).

El área a señalar se materializará mediante un balizamiento cuando se trate de la construcción de alzados y mediante un vallado rígido con señales cuando se trate de la construcción del tablero.

El balizamiento será reflectante y cada 30 metros habrá señales con el mensaje "Obigatorio uso del casco" y "Riesgo de caída de objetos".

Los accesos a estas zonas estarán protegidos y serán lo más estables posible, evitando cambiarlos de emplazamiento con frecuencia.

2.4.15. Protección contra caída de personas

El riesgo de caídas de personas en trabajos en altura superior a 2,0 metros, siempre está presente. Dicha caída puede ser directamente al suelo o bien puede producirse entre plataformas de trabajo y desde escaleras.

Para los trabajos puntuales, esporádicos y en lugares no habituales, puede bastar con el uso obligatorio del cinturón de seguridad. Aunque debe primarse el uso de protecciones colectivas.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puede estar sometido de acuerdo con su función protectora y que puede estimarse en 225 kg.

Se prohíbe el trabajo en solitario de personas en altura.

Para las zonas de trabajo habituales, se dispondrá para evitar el riesgo de caída barandillas o barreras tipo sargento rígidas con una altura mínima de 90 cm con pasamanos y un rodaje de al menos 15 cm.

Asimismo se deberá disponer un listón intermedio a aproximadamente 45 cm del apoyo o barrotes verticales cada 15 cm. La barrera debe soportar una carga horizontal en los pasamanos de 150 kg/m.

En alturas superiores a los 50 metros las barreras tendrán una altura de 1,50 m y listones horizontales cada 45 cm para evitar la sensación de vértigo.

Para limitar la altura de caída (y con ello la gravedad del accidente) pueden disponerse plataformas rígidas de madera o elásticas (redes). En el primer caso la altura debe limitarse a 2,0 m y en el segundo a 6,0 m.

Las redes a emplear serán siempre de poliamida de alta tenacidad (nylon) y su cuerda perimetral debe estar cosida longitudinalmente a la malla para que trabaje todo el conjunto a la vez. La cuadrícula de la red será de 100x100 mm como máximo, con hilo de 4 mm y cuerda perimetral entre 10 y 12 mm. La red estará homologada según la UNE 81650.

Para definir las dimensiones en planta de la malla se tendrá en cuenta las curvas correspondientes a las trayectorias del centro de gravedad de un hombre que cae desplazado 0,50 cm recogidas en las publicaciones del SEOPAN.

Las plataformas y los anclajes y amarres deben ser calculados para resistir el impacto de 225 kg desde la altura de caída y teniendo en cuenta la acción del viento de hasta 40 m/s que equivale a 100 kg/m² de tensión.

2.4.16. Redes

Tendrán la superficie adecuada para poder asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos para no dejar espacios posibles.

Podrán soportar el peso de un hombre cayendo desde la altura máxima admisible de 6 metros, aproximadamente una caída de dos pisos.

Serán lo suficientemente flexibles para hacer bolsa y así retener al accidentado, no ofreciendo partes duras ante la posible caída de los operarios.

Resistirán a los agentes atmosféricos.

Toda red debería llevar una etiqueta con la siguiente información:

1. Nombre del fabricante
2. Identificación del material de red
3. Fecha de fabricación
4. Fecha de prueba prototipo

Se exigirá al fabricante un certificado del cumplimiento de la norma UNE-EN 1263-1 "Redes de seguridad. Parte I: requisitos de seguridad, métodos de ensayo".

La colocación de las redes es una operación peligrosa; la realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje, adoptando precauciones especiales, como uso del cinturón de seguridad, y en todo caso deben planificarse rigurosamente las operaciones de colocación de las redes a lo largo de toda la construcción, buscando siempre la menor cantidad de movimientos posibles compatibles con la máxima eficacia.

El almacenaje de las redes se hará en sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos.

No se almacenarán junto con materiales punzantes, cortantes o corrosivos.

La forma de las mallas será, preferiblemente, rómbica y no cuadrada, debido a que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.

El sistema de suspensión de la red deberá ser comprobado después de su instalación.

Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño, tras la caída de chispas procedentes de soldadura o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración media de las redes de un año.

2.4.17. Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

2.4.18. Válvulas antirretroceso

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

2.4.19. Instalación, cambio y retirada

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

2.4.20. Revisiones y mantenimiento

Se nombrará un Vigilante de Seguridad con formación adecuada para desempeñar las funciones de nivel básico recogidas en el artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 85/1997, de 17 de enero), que se encargará desde control y vigilancia de los equipos de protección y del cumplimiento efectivo durante la obra de las medidas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo a tiempo parcial para arreglo y reposición de los mismos.

Asimismo la brigada para el mantenimiento y conservación de las medidas de protección colectiva será dirigida por el Vigilante de Seguridad.

2.5. PROTECCIÓN FRENTE AGENTES METEOROLÓGICOS

Los agentes meteorológicos son otra posible causa de accidentes. Para reducir este riesgo se cerrarán siempre que sea posible con lonas las plataformas de trabajo.

Ello evitará el peligro de caídas por resbalamiento en hielo o agua, y evitará que se produzcan balanceos en el manejo de cargas debido al viento.

En caso contrario se suspenderán los trabajos en altura (más de 2,00 m) y en excavaciones de más de 1,30 de profundidad, cuando la temperatura sea inferior a 0°C, o la velocidad del viento supere los 50 km/h, nieve o la intensidad de la lluvia sea superior a 10 litros/m^2/hora.

También se suspenderán los trabajos cuando haya riesgo de avenida.

Para prevenir los trastornos por altas temperaturas climatológicas se suministrará con regularidad a los trabajadores expuestos bebidas refrescantes sin alcohol. En estas condiciones la ropa de trabajo será ligera y se vigilará el uso de cascos de protección de la cabeza.

2.6. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS AUXILIARES, ASÍ COMO SU MANTENIMIENTO.

Los medios auxiliares de obra corresponden a la ejecución y no a las medidas y equipos de seguridad, si bien deben cumplir adecuadamente las funciones de seguridad.

2.6.1. Andamios y plataformas en general

Todos los andamios deben estar aprobados por la Dirección Técnica de Obra.

Antes de su primera utilización, el Jefe o Encargado de las obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen.

En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

El sistema de cargar las colas de los pescantes con un peso superior al que han de llevar en vuelo queda PROHIBIDO y en caso de ser imprescindible su empleo, sólo se autorizará por orden escrita de la Dirección Técnica de la obra, bajo su responsabilidad.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos, y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.

2.6.1.1. Andamios tubulares

Deberán cumplir lo indicado en las normas UNE-EN 12811-1 y UNE-EN 12811-2.

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos, a partir de los 5 m. de altura.

Todos los cuerpos del conjunto deberán disponer de arriostramientos del tipo de "Cruces de San Andrés". Este arriostramiento no se puede considerar una protección para la plataforma de trabajo.

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

Los trabajos de montaje y desmontaje, se realizarán con cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, y por los operarios especialistas de la casa suministradora de los andamios.

2.6.1.2. Plataformas de trabajo en andamios tubulares

El ancho mínimo será de 60 cm.

Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

Su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. con rodapiés de 20 cm. de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que queda entre ambas.

Si la plataforma se realiza con madera, será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas, siendo el espesor mínimo de 5 cm.

Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Los accesos a la plataforma de trabajo se realizarán mediante escalera adosada o integrada, no debiendo utilizarse para este fin los travesaños laterales de la estructura del andamiaje, los cuales sirven únicamente para montaje del andamio.

2.6.2. Escaleras

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

2.6.2.1. Escaleras de mano

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Está prohibido el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m. mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro, contra oscilamientos.

Las escaleras de mano, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.

Las escaleras de mano se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

2.6.3. Equipo de soldadura eléctrica

Dispondrá de puesta a tierra correcta de la máquina y del conductor activo que se conecta a la pieza a soldar.

Las mangueras o conductores serán de una sola pieza sin empalmes y en perfecto estado de conservación por casa especializada.

La máquina estará en perfectas condiciones con la carcasa cerrada.

El empleo de este equipo estará reservado a personal cualificado.

2.6.4. Equipo de soldadura oxiacetilénica

El equipo de soldadura oxiacetilénica estará compuesto de carro portabotellas, soplete, válvulas antirretroceso, mangueras roja y azul para acetileno y oxígeno respectivamente en buen estado, sujetas con abrazaderas, manorreductores, manómetros de alta y de baja, válvula de membrana en la salida del manorreductor y llave de corte.

2.6.5. Ganchos de suspensión de cargas

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales que se imposibilite la caída fortuita de las cargas suspendidas para lo que se les dotará de pestillo de seguridad y el factor de seguridad, referente a la carga máxima a izar cumplirá, como mínimo el Real Decreto 1513/1991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

2.7. COLOCACIÓN DE ENCOFRADOS Y GRANDES ELEMENTOS

Los puntos de cuelgue para traslado y posicionado de los encofrados se estudiarán para evitar giros y se garantizar una resistencia suficiente de los mismos. La situación de estos puntos de cuelgue será de fácil acceso siempre que ello sea posible. Si es necesario, disponerlos en lugares de acceso difícil se colocarán cerca puntos de amarre fijos para el cinturón de seguridad que será, en todo caso, de uso obligatorio.

Durante los traslados no habrá nadie en las plataformas de trabajo.

Los encofrados deben calcularse para las cargas que han de soportar incluyendo una presión de viento de 100 kg/m^2. En función de ello se definirá su arriostramiento y apuntalamiento.

2.8. ELEVACIÓN DE PERSONAS Y MATERIALES

Como medios de elevación podrán utilizarse grúas torre, grúas automóviles, blondines, ascensores, montacargas o escaleras.

Los medios de elevación de personas por un lado y de materiales por otro estarán claramente diferenciados.

Se indicará con carteles visibles los medios de elevación de personas y se prohibirá totalmente que las personas suban en montacargas para materiales, grúas o blondines.

La Norma Aplicable para estos equipos es el Real Decreto 2291/1.985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, y la Orden de 30 de julio de 1974, por la que se determinan las condiciones que deben reunir los aparatos elevadores de propulsión hidráulica y las normas para la aprobación de sus equipos impulsores. Las Instrucciones Técnicas Complementarias incluidas en el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención son las siguientes:

- ITC-MIE-AEM-1 Referente a las Normas de Seguridad para la Construcción e Instalación de Ascensores electromagnéticos.
- ITC-MIE-AEM-2 Referente a Grúas Torre Desmontables para Obras.
- ITC-MIE-AEM-4 Referente a grúas móviles autopropulsadas usadas.

Todos los medios de elevación tendrán dispositivos paracaídas para prevenir una posible rotura del cable.

Las cabinas estarán cerradas con malla metálica. Se respetarán estrictamente, no solo los pesos máximos, sino los gálibos de las cargas, que estarán determinados por la dimensión del hueco disponible.

Además de los frenos normales, las grúas tendrán frenos sobre el tambor de enrollamiento del cable, que actuarán cuando cese la intervención del maquinista. Este será experto y tendrá los medios adecuados para su conexión con las zonas de trabajo (radio, teléfono).

El acceso a montacargas y ascensores estará delimitado a nivel del terreno para evitar entradas imprevistas en la zona de caída de la cabina.

En las plataformas de trabajo, los accesos desde los montacargas estarán convenientemente protegidos.

Previamente a su instalación, se estudiará con las casas especializadas los medios de elevación a utilizar, teniendo en cuenta su eficacia, rapidez, potencia necesaria y seguridad para personas y objetos.

Como elementos para izar material se pueden emplear: cuerdas, cables y eslingas.

El fabricante de estos elementos deberá entregar un certificado en el que figure el nombre del fabricante, diámetro nominal del cable, composición y tipo de cableado y la carga efectiva de rotura.

Las cuerdas serán de buena calidad y capaces de soportar una carga de 800 kg/cm^2. El coeficiente de seguridad a considerar será de 10.

El coeficiente de seguridad a considerar en cables metálicos es de 6, de forma que la carga que soporta es F(kgf) = 8 d^2(mm).

Los cables se desecharán cuando estén rotos el 10% de los hilos, contados a lo largo del cable en una longitud igual a 8 veces el diámetro.

La carga de trabajo de las eslingas deberá estar marcada en la propia eslinga. Esta resistencia se ve disminuida en función del ángulo que formarán los ramales de proporción inversa al coseno del ángulo que forman.

Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivos de seguridad que eliminen desenganches accidentales.

Todos los elementos utilizados en la elevación de carga o personas deberán ser adecuados al programa de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

La comunicación entre el gruista y el estrobador debe garantizarse mediante equipos de radio y/o código de señales de la UNE003.

2.9. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACION DE CARGAS

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruísta debe tener constantemente ante la vista la carga, y si ésto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

2.10. CONDICIONES RELATIVAS A MAQUINARIA Y VEHÍCULOS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MATERIALES.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la vigente O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

2.10.1. Máquinas en general

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.).

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo).

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, ..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando.

No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

2.10.2. Máquinas de elevación

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en sentido vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los gruístas con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para los gruístas, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores, de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados, directa o auxiliarmente, para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Trabajador Designado, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos de seguridad".

Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.

Los contenedores (cubiletes, cangilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente en nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe el izado o transportes de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se verificará semanalmente la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

Se prohíbe engrasar cables en movimiento.

Semanalmente, el/los Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos revisará/n el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 72 km/h.

Se dotará a las máquinas de un dispositivo automático de señalización y aviso (para los operarios que trabajen en las inmediaciones) de funcionamiento en marcha atrás (siempre que el conductor de la máquina no tenga visibilidad perfecta de la zona a recorrer).

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

2.10.3. Máquinas de movimiento de tierras

Dispondrá de un maquinista competente y cualificado.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados.

Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

Los escalones y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando.

No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.

No abandonar la máquina cargada.

No abandonar la máquina con el motor en marcha.

No abandonar la máquina con la cuchara subida.

Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

2.10.4. Terrenos y señalización

Para vías de circulación interna de la obra, se dejará como mínimo una distancia de 3 m. desde dicha vía al borde de la excavación o terraplén.

Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante.

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro.

Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.

Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Para algunas maniobras es necesario la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6 m. del vehículo en un lugar donde no pueda ser atrapado.

Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor) señalizando.

Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 30 metros.

Si las máquinas trabajan en tajos paralelos, se delimitarán dichos tajos, señalizándolos.

2.10.5. Sistemas de seguridad

Instalación de un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

Asiento anatómico, para disminuir las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.

Instalación de asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Instalación de bocina o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

2.10.6. Para acercarse a una máquina en funcionamiento

Quedarse fuera de la zona de la acción de la máquina.

Ponerse en el campo visual del operador.

Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.

Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

2.10.7. Carga de material sobre camiones

Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.

La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

2.10.8. Verificaciones periódicas

La maquinaria será revisada diariamente y se hará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

En cada jornada de trabajo se verificará:

a) Nivel del depósito del fluido eléctrico.
b) Nivel de aceite en el carter del motor.
c) Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.
d) Control del estado del filtro de aire.
e) Estado y presión de los neumáticos.
f) Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes).

2.11. INSTALACIONES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Las instalaciones de obra deberán ajustase a lo dispuesto en la normativa específica relativa entre otras a:

- Plantas de clasificación y preparación de áridos.
- Plantas de hormigón
- Plantas asfálticas.

En el caso de máquinas son aplicables el Real Decreto 1495/1.992, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en Máquinas y el R.D. 1215/1.997, de 18 de julio, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Este último da conformidad al artículo 6 (normas reglamentarias) de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

Si se trata de máquinas de segunda mano se tendrá que aplicar, en este caso, la Orden de 8 de abril por la que se aprueba la ITC MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.

El Reglamento de Seguridad en Máquinas, se extiende a todas aquellas máquinas, fabricadas o importadas a partir de la entrada en vigor del presente R.D. (01-01-1995), con capacidad potencial de producir daño a las personas y/o bienes. El Reglamento incluye un Anexo en el cual se recogen las máquinas a las cuales es aplicable este R.D.

El R.D. 1215/97 define como equipo de trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo. Este R.D. entró en vigor el 27-08-97 y establece un periodo de un año para adaptar los equipos de trabajo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud.

En cuanto a la fabricación de maquinaria es de aplicación el R.D. 1435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva de Consejo 89/392/CEE, relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Este R.D. fija los requisitos esenciales de seguridad y salud para las máquinas de nueva construcción. Es obligatorio para las máquinas fabricadas a partir del 01-01-95 y para las fabricadas entre el 01-01-93 y 31-12-94 su aplicación no era obligatoria.

2.12. CONDICIONES RELATIVAS A MÁQUINAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Serán de aplicación los Reglamentos de Alta y Baja tensión.
- Cualquier operación de modificación de líneas eléctricas existentes o desconexiones provisionales se hará, con la autorización expresa de la empresa titular de la línea, por compañías instaladoras debidamente homologadas que serán las encargadas de procurar los debidos medios de seguridad en sus operaciones que pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa y Coordinador de Seguridad y salud.
- Las instalaciones provisionales de obra con conexión a la red serán ejecutadas por una firma especializada con el dictamen de la Administración de Industria competente.
- Toda máquina eléctrica llevará su toma de tierra individual o hilo neutro a tierra.
- Las instalaciones eléctricas estarán dotadas de toma de tierra, disyuntor de alta o media sensibilidad y magnetotérmicos.
- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Los grupos electrógenos dispondrán de aparatos de medida y control (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro) y de protección (cuadros eléctricos, interruptor diferencial, toma de tierra y dispositivo de detención del grupo mecánico ante el primer fallo).
- La apertura o retirada de cubiertas, grupos electrógenos, máquinas eléctricas, sólo será practicable a través de llaves especiales, enclavadas a un dispositivo de corte o seccionador de forma que no se pueden abrir sin interrumpir el circuito.
- Los equipos eléctricos sólo serán manipulados por personal especializado.
- Se dispondrán los medios de alejamiento adecuados para garantizar la separación mínima de puntos de mínima proximidad de equipos y personas a línea de alta tensión de 3 y 5 m para tensiones de hasta 66 kV y superiores respectivamente.

2.13. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad.

Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

2.14. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.

Las herramientas se transportarán de forma segura, en cinturón portaherramientas, bolsa o bandolera.

Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

2.15. TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS

Siempre que se pueda, para mover o transportar cargas se usarán los medios auxiliares de que se dispongan: transpaletas, carretillas, etc.

Las paletas cargadas y los recipientes pesados sólo deberán moverse con medios mecánicos, nunca a brazo.

No trate de transportar usted solo las cargas pesadas, voluminosas o irregulares. En casos así, pida ayuda a uno o varios de sus compañeros.
Antes de levantar una carga para transportarla:

- Deténgase a estimar cuál puede ser su peso aproximado, cuál es el estado de embalaje, la firmeza de las asas, etc.
- Preste atención a las partes salientes - maderas, clavos, alambres, etc.- y si es posible elimínelos.
- Quite los objetos que puedan estar depositados sobre la carga.
- Asegúrese de que el trayecto por donde luego la llevará, estará libre de obstáculos.

Para evitar lesiones al levantar a mano una carga, debe aportarse una postura de seguridad. La forma correcta de realizar el movimiento responde a los pasos siguientes:

- Acerque los pies a la carga tanto como sea posible.
- Agáchese, doblando las rodillas, de forma que la carga quede entre las piernas dobladas. Mantenga la espalda recta.
- Agarre la carga usando las palmas de las manos y la base de los dedos (no se debe agarrar con la punta de los dedos).
- Levante la carga enderezando las piernas, manteniendo la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo.

Para transportar la carga después de levantarla, acercarla al cuerpo todo lo posible, andando a pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.

Para depositar una carga, deberá actuarse de forma inversa a la indicada para levantarla.

<u>Características de la carga</u>

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
- Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
- Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

<u>Exigencias de la actividad</u>

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral;
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación;
- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte;
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

2.16. SEÑALIZACIÓN

Toda la señalización para que sea efectiva y cumpla con la finalidad de facilitar la circulación y prevenir los accidentes durante el tiempo que duren las obras debe de:

- Atraer la atención de quien lo reciba
- Dar a conocer el riesgo con la suficiente antelación
- Ser suficientemente clara
- Informar sobre la actuación conveniente en cada caso concreto
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de Circulación y a la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

La empresa adjudicataria de la obras, está obligada a restituir la señalización, su emplazamiento y limpieza pero es necesario proceder en los casos que estas circunstancias sean ajenas a la misma de la siguiente forma:

- Cuando una misma situación de señalización provisional se prolongue en el tiempo, se levantará acta notarial.
- Se denunciará mediante escrito la desaparición, deterioro o modificación de dicha señalización.
- Se reflejará en los partes diarios el nombre de los trabajadores encargados de la colocación y mantenimiento de la señalización. Estos partes irán firmados por el jefe del equipo, capataz o encargado de la obra.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

2.17. SERVICIOS DE PREVENCIÓN, ORGANIZACIÓN DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Previamente al inicio de los trabajos el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa o al Coordinador en materia de seguridad y salud la modalidad, la organización y medios de los servicios de prevención previstos y su estructura a pie de obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 y las modificaciones incluidas en la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

2.17.1. ORGANIGRAMA

La Contrata confeccionará un organigrama en el cuál se indique la organización de la Seguridad y Salud en la obra, indicando la composición, tiempo de dedicación, etc.

2.17.2. ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DEL CONTRATISTA

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y la Ley 54/2003, 12 de diciembre, reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, las empresas que intervengan en la ejecución de la obra designarán sus recursos preventivos.

2.17.3. RECURSOS PREVENTIVOS

Relación no exhaustiva de situaciones que requerirán la presencia de recursos preventivos para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

- Trabajos con riesgos graves de caída desde altura:
    - Trabajos de encofrado y desencofrado (forjados de plantas, estructuras de puentes, etc).
    - Trabajos de albañilería (andamios colgados, andamios tubulares, etc).
    - Trabajos de montaje de ascensores.
    - Trabajos de montaje de estructuras.

- Trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento:
    - Trabajos de encofrado y hormigonado (forjados de plantas, estructuras de puentes, etc.).
    - Trabajos en zanjas y a pie de taludes.

- Trabajos en los que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad y que sean del tipo a las que la comercialización de máquinas nuevas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación:
    - Sierras circulares.
    - Máquinas con cabina antivuelco.

- Trabajos en espacios confinados, recintos con aberturas limitadas para entrada y salida, con ventilación natural desfavorable:
    - Depósitos.
    - Galerías.
        - Pozos.
        - Arquetas.

- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión:
    - Trabajos con riesgo de caída de personal al agua.
    - Trabajos con riesgo de elevación de nivel de agua debido a niveles freáticos, ...

- Actividades con concurrencia de operaciones diversas:
    - Fase de trabajos con concurrencia de empresas y gremios en el mismo lugar de trabajo realizando tareas como movimiento de cargas, montaje de estructuras, ...

<u>Determinación de asignación de Recursos Preventivos</u>

En las situaciones indicadas en el apartado anterior, relación no exhaustiva, el contratista determinará e indicará en el Plan de Seguridad la presencia de una persona o personas con experiencia en relación a la actividad o proceso a realizarse, deberán contar con una formación preventiva mínima de funciones de nivel básico.

También podrá asumir esta función un trabajador designado o un miembro del Servicio de Prevención.

En el caso de realización de actuaciones concurrentes, se asegurará la designación del recurso preventivo por parte de las empresas que realicen dichas operaciones.

<u>Funciones del Recurso Preventivo</u>

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

  Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

    - Darán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

    - Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste aporte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales:

2.18. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el contratista deberá garantizar que:

- los trabajadores reciban información adecuada, comprensible por los afectados, de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra
- cada trabajador reciba formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

La formación a que se refiere el apartado anterior deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquéllas del tiempoinvertido en la misma. La formación se podrá impartir por el Contratista mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos.

2.19. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de botiquines portátiles bien señalizados y convenientemente situados en los vestuarios, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto de la persona más capacitada designada por la empresa. Su contenido se adecuará a las necesidades sanitarias que establezcan los servicios médicos integrados en los Servicios de Prevención, pero podrá ser inferior a lo indicado en Anexo VI del R.D. 486/1997 sobre lugares de trabajo. Dicho contenido se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista

Se dispondrá en sitio bien visible de la obra una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados

En caso de accidente laboral se actuará en función de lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud.

2.20. VIGILANCIA DE LA SALUD

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de Vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todo personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año. El Coordinador en materia de Seguridad o la Dirección será informado de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempleo del puesto de trabajo.

2.21. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los suelos, paredes y techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

Botiquín

En todo centro de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de personal con la suficiente formación para ello.

Cada botiquín contendrá como mínimo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Vestuarios y aseos

Todo centro de trabajo dispondrá de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo, si hubiere lugar.

La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado o en su defecto de colgadores para la ropa en numero de tres como mínimo para cada trabajador.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

Se dotará por la Empresa de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

Retretes

En todo centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos cuando se empleen más de diez trabajadores.

En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Duchas

Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta que trabajen en la misma jornada.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo.

Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.

Comedor

En la actualidad la tendencia es que los operarios salgan a comer fuera de la obra en los establecimientos próximos.

No obstante, si algún operario comiera en la obra, el comedor deberá tener las siguientes características:

- Deben estar ubicados en lugares próximos a los de trabajo, separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

- Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 metros.

- Estarán provistos de mesas, asientos, calienta comidas y agua potable.

2.22. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo indicado en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 28 de octubre, el contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando, estudiando y desarrollando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución. Dicho Plan será informado por la Dirección o el Coordinador y se elevará a la Administración para su aprobación.

Dicho Plan ha de ser un documento específico que recoja todo el proceso constructivo, con todos los medios humanos, materiales y mecánicos que sean precisos utilizar por el contratista y ha de ajustarse a la realidad de la obra pudiendo ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir, pero siempre debe contar con la aprobación del Coordinador o de la Dirección.

En dicho Plan el Contratista indicará expresamente los procedimientos que va establecer para el control de la aplicación efectiva de las medidas preventivas recogidas en el Plan.

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el Plan de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud estará a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones Públicas.

2.23. DOCUMENTACIÓN

2.23.1. Comunicación de apertura de centro de trabajo

Cada contrata, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegación de Trabajo la correspondiente apertura del centro de trabajo y entregará al Coordinador de Seguridad y Salud una copia del mismo.

2.23.2. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Lo suministrará la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

Deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuese necesario la designación del Coordinador, en poder de la Dirección. A dicho libro tendrán acceso la Dirección de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos responsables en prevención intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador o la Dirección, remitirán copia en el plazo de 24 horas a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra. Igualmente se notificarán las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Se utilizará según lo especificado en el art. 13 del Real Decreto 1627/1997.

2.24. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

2.24.1. Promotor

El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud, las partidas incluidas en el documento "Presupuesto" del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud.

Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar al Coordinador de Seguridad y Salud, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Plan de Seguridad y Salud.

2.24.2. Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

2.24.3. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2.24.4. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1626/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

En el caso de obra pública, emitirá un Informe Favorable sobre el Plan de Seguridad y Salud para que la Administración redacte el Acta de Aprobación.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 171 del 2004 que desarrolla el artículo 24 citado anteriormente.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

2.24.5. Empresa constructora

El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a su personal y al personal de los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Promoción o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en el mismo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre las subcontratas o cualquier empresa de suministros, transporte, mantenimiento u otras y la Promotora como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato o a compras y pedidos. El Contratista será, en todo caso, responsable de las actividades de las citadas empresas y de las obligaciones derivadas.
Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven tanto el Contratista como las subcontratas o similares (suministro, transporte, mantenimiento u otras) que en la obra existieran respecto a las inobservancias de dichas medidas que fueren a los segundos imputables.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable frente al propio personal y la Administración, Organismos Públicos y privados o cualquier otro ente y/o persona física o jurídica de la correcta aplicación y cumplimiento de las obligaciones derivadas de la legislación vigente, especialmente en materia laboral y de seguridad e higiene. Esta responsabilidad se extiende en caso de accidente sufrido durante la realización de los trabajos.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, responderán íntegramente con entera indemnidad de la Promoción y de la Dirección, aún cuando cualquiera de estas últimas, una de ellas o las dos, fueran solidariamente sancionadas.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable de los daños y perjuicios, de cualquier índole, causados a terceras personas, bienes o servicios con motivo de los trabajos.

El Contratista no podrá ceder ni traspasar ninguna de las obligaciones responsables asumidas a terceras personas sin el previo consentimiento escrito y expreso de la Promoción.

Por el hecho de autorizarse la cesión o traspaso citados en el punto anterior, el Contratista no quedará relevado bajo ningún concepto de las obligaciones y responsabilidades que pudieran derivarse para la Promoción o para la Dirección por las acciones u omisiones cometidas por el tercero subrogado, respondiendo en su mérito solidariamente con este.

Son obligaciones generales del Contratista, y de los posibles subcontratistas y similares (suministros, transporte, mantenimiento u otras) si los hubiera, cumplir con los establecido por la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y cuantas, en materia de Seguridad y Salud Laboral, fueran de aplicación en los centros o lugares de trabajo de la Empresa, por razón de las actividades laborales que en ella se realicen.

2.24.6. Trabajadores

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en mat4eria de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

2.24.7. Trabajadores autónomos

Se entiende por trabajador autónomo la persona física distinta del contratista y del subcontratista que realiza de forma personal y directa una actividad profesional en la obra, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume ante el promotor o propietario de la obra, el contratista o el subcontratista, el compromiso formalizado de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto y al contrato.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Art. 10 del RD 1627/97
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del RD 1627/97, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección.
- Cumplirán con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

2.25. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo provisto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de seguridad y salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al Contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, podrá disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

La persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Madrid, Febrero de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto	El Ingeniero Director del Proyecto
Fdo. Javier León González	Fdo. Luis Esteras Aldea

IV. PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

1 MEDICIONES 2

2 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 3
2.1 PRECIOS UNITARIOS 4
2.2 PRECIOS AUXILIARES 5
2.3 PRECIOS DESCOMPUESTOS 6

3 CUADROS DE PRECIOS 7
3.1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1 8
3.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2 9

4 PRESUPUESTOS PARCIALES 10

5 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 11

1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN			CANTIDAD	IMPORTE
20	**SEGURIDAD Y SALUD**				
20.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**				
SS1002	**ud**	***Chaleco reflectante***			
	Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.				
				18.00	52.23	940.14
SS1001	**ud**	***Casco de seguridad***			
	Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.				
				18.00	3.14	56.52
SS1025	**ud**	***Cinturón portaherramientas***			
	Cinturón portaherramientas, amortizable en cuatro usos, homologado.				
				18.00	9.52	171.36
SS1033	**ud**	***Botas impermeables***			
	Botas impermeables al agua y la humedad, monocolor, homologadas CE (par).				
				18.00	24.82	446.76
SS1032	**ud**	***Botas de seguridad***			
	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.				
				18.00	47.45	854.10
SS1024	**ud**	***Guantes de cuero***			
	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.				
				18.00	5.00	90.00
SS1035	**ud**	***Par de guantes de goma fina***			
	Par de guantes de goma fina.				
				18.00	1.76	31.68
SS1013	**ud**	***Arnés de seguridad***			
	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm, y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE.				
				18.00	35.23	634.14
SS1015	**ud**	***Cuerda de seguridad***			
	Cuerda de seguridad de poliamida de diámetro 14 mm hasta 25 m de longitud, homologada, incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro y desmontaje.				
				18.00	15.08	271.44
SS1014	**ud**	***Cinturón de seguridad antivibratorio***			
	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de riñones, homologado.				
				18.00	23.80	428.40
SS1023	**ud**	***Pantalla contra proyección de partículas***			
	Pantalla contra proyección de partículas.				
				18.00	71.39	1,285.02
SS1005	**ud**	***Mascarilla antipolvo***			
	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, para polvo, clase FFP2, homologada CE.				
				18.00	27.75	499.50
SS1006	**ud**	***Filtro para mascarilla***			
	Filtro recambio para mascarilla respiratoria antipolvo.				
				18.00	1.76	31.68
SS1031	**ud**	***Mono o buzo de trabajo***			
	Mono o buzo de trabajo, homologado CE.				
				18.00	24.63	443.34
SS1010	**ud**	***Par de tapones antirruido***			
	Par de tapones antirruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologado CE.				
				18.00	0.61	10.98
SS1009	**ud**	***Protector auditivo amortiguador de ruido***			
	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.				
				18.00	15.00	270.00
	TOTAL 20.01					**6,465.06**

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN			CANTIDAD	IMPORTE
20.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN**				
SS2N30	**mes**	***Costo mensual de conservación***			
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ayudante				
				10.00	116.35	1,163.50
SS2N27	**m**	***Jalonamiento temporal de protección***			
	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.				
				530.00	0.42	222.60
SS2N28	**m**	***Malla polietileno de seguridad***			
	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.				
				530.00	0.93	492.90
SS2N29	**m**	***Sistema de soporte de malla polietileno de seguridad***			
	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.				
				530.00	6.24	3,307.20
SS2022	**ud**	***Cartel indicativo de riesgo***			
	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.				
				8.00	12.54	100.32
SS2004	**ud**	***Tope de retroceso para camiones***			
	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.				
				4.00	76.31	305.24
SS2N31	**mes**	***Costo mensual limpieza y desinf.***			
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.				
				10.00	111.09	1,110.90
SS2005	**h**	***Camión cisterna regador***			
	Camión cisterna regador, incluido conductor.				
				300.00	33.63	10,089.00
	TOTAL 20.02					**16,791.66**
20.03	**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**				
SS3001	**ud**	***Extintor de incendios.***			
	Extintor de incendios de polvo polivalente, tipos A, C y E, homologado según el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, incluido el soporte y la colocación.				
				2.00	175.35	350.70
	TOTAL 20.03					**350.70**
20.04	**PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**				
SS4001	**ud**	***Instalación de puesta a tierra***			
	Instalación de toma de tierra para resistencia de 80 ohmios, compuesta por arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 0,30 x 0,30 y 0,40 m de profundidad para puesta a tierra de masas eléctricas, etc., y posterior revisión y medida; se incluye el transporte y la colocación de la arqueta, con tapa de 350 x 350 x 30 mm; excavación manual (con pico y pala) previa del emplazamiento, 4 picas de Ac-Cu de 18,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, grapas de conexión para picas y cableado necesario, completemente instalada.				
				2.00	175.03	350.06
SS4N08	**ud**	***Grupo electrógeno,900-1200kVA,230-400 V diésel,fijo,automát.***			
	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado				
				2.00	166.92	333.84
SS4003	**ud**	***Interruptor diferencial de a. s.***			
	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para protección de circuitos de obra.				
				2.00	215.15	430.30
SS4002	**ud**	***Interruptor diferencial de m. s.***			
	Interruptor diferencial de media sensibilidad.				
				2.00	122.58	245.16
	TOTAL 20.04					**1,359.36**

CÓDIGO	RESUMEN			CANTIDAD	IMPORTE
20.05	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**				
SS5007	**ud**	***Taquilla individual.***			
	Taquilla metálica individual, con llave, completamente instalada.				
				18.00	126.53	2,277.54
SS5009	**ud**	***Espejo instalado.***			
	Espejo completamente colocado en caseta de vestuarios y aseos.				
				4.00	58.76	235.04
SS5032	**ud**	***Percha en cabinas.***			
	Percha en cabinas de W.C. y duchas.				
				18.00	2.40	43.20
SS5019	**ud**	***Portarrollos***			
				4.00	30.39	121.56
SS5020	**ud**	***Jabonera industrial***			
	Jabonera industrial de acero inoxidable, completamente instalada en aseos.				
				4.00	30.37	121.48
SS5N33	**ud**	*Secamanos eléctrico*			
	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).				
				4.00	90.37	361.48
SS5010	**ud**	***Mesa de madera.***			
	Mesa de madera con capacidad para diez personas.				
				2.00	237.56	475.12
SS5008	**ud**	***Banco de madera para cinco personas***			
	Banco de madera con respaldo, con capacidad para cinco personas, completamente instalado en caseta de vestuarios y comedor.				
				4.00	234.91	939.64
SS5011	**ud**	***Calienta-comidas para doce servicios***			
	Calienta - comidas con capacidad para doce servicios, totalmente instalado en caseta de comedor.				
				4.00	108.18	432.72
SS5015	**ud**	***Recipiente para basuras***			
	Recipiente hermético para recogida de basuras con 800 litros de capacidad.				
				4.00	212.59	850.36
SS5017	**ud**	***Acometida agua y electricidad.***			
	Acometida e instalación de agua y electricidad para casetas prefabricadas moduladas de vestuarios, aseos y comedor, totalmente terminada y en servicio.				
				1.00	1,012.48	1,012.48
SS5023	**ud**	***Acometida provisional de saneamiento***			
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg de cemento/m³ de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con parte proporcional de medios auxiliares.				
				1.00	476.18	476.18
SS5002	**ud**	***Mes de alquiler de caseta para aseos***			
	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores para aseos en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso inodoros, platos de ducha, lavabos y las instalaciones de desagüe de los mismos, completamente instalada y puesta en servicio.				
				10.00	370.06	3,700.60
SS5005	**ud**	***Alquiler por mes de caseta para comedor***			
	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores, para comedor en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso instalaciones de desagüe, completamente instalada y puesta en servicio.				
				10.00	298.16	2,981.60
			TOTAL 20.05			**14,029.00**

CÓDIGO	RESUMEN			CANTIDAD	IMPORTE
20.06	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**				
SS7N05	**h**	*Piloto de vía*			
	Piloto de vía				
				1760.00	33.84	59,558.40
			TOTAL 20.06			**59,558.40**
			TOTAL 20			**98,554.18**
			TOTAL			**98,554.18**

2 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

2.1 PRECIOS UNITARIOS

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MO0121000	Oficial 1ª	4.130	h	15.45	63.81
MO013U001	Ayudante	81.500	h	13.72	1,118.18
MO0140000	Peón	256.025	h	13.10	3,353.93
MO0150000	Peón especialista	1.740	h	13.41	23.33
MO8000001	Piloto de vía	1,760.000	h	31.93	56,196.80
				Grupo MO	**60,756.05**
				TOTAL	**60,756.05**

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MT011U000	Agua	0.689 m³	0.56	0.39
MT01AA030	Arena de río 0/6 mm	0.795 t	13.22	10.51
MT01CC020	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0.848 t	98.19	83.27
MT03AA020	Alambre de atar y puntas	1.200 kg	1.45	1.74
MT0A12000	Alambre de acero galvanizado	53.000 kg	1.21	64.13
MTB3U0700	Cinta de señalización de obra	530.000 m	0.11	58.30
MTB3U0800	Malla plástica stopper 1,00 m.	159.000 m	0.73	116.07
MTC1U0200	Soporte angular metálico de 30 mm diametro y 1 m longitud	66.250 ud	2.24	148.40
MTS000001	Casco de seguridad, clase N, homologado CE	18.000 ud	2.96	53.28
MTS000002	Chaleco reflectante	18.000 ud	13.35	240.30
MTS000003	Par de manguitos reflectantes	18.000 ud	35.92	646.56
MTS000006	Mascarilla antipolvo homologada.	18.000 ud	20.02	360.36
MTS000007	Filtro para mascarilla respiratoria	72.000 ud	1.54	110.88
MTS000008	Filtro para mascarilla antipolvo.	18.000 ud	1.66	29.88
MTS000011	Protector auditivo	18.000 ud	14.15	254.70
MTS000012	Par de tapones antirruido	18.000 ud	0.57	10.26
MTS000015	Arnés de seguridad	18.000 ud	33.24	598.32
MTS000016	Cinturón de seguridad antivibratorio	18.000 ud	22.45	404.10
MTS000017	Cuerda de seguridad poliamida D=14 mm	18.000 m	12.35	222.30
MTS000025	Pantalla contra proyección de partículas	18.000 ud	67.35	1,212.30
MTS000026	Guantes de cuero anticortantes (par)	18.000 ud	4.72	84.96
MTS000027	Cinturón portaherramientas	4.500 ud	35.92	161.64
MTS000031	Mono o buzo de trabajo.	18.000 ud	23.24	418.32
MTS000032	Botas de seguridad de cuero clase III (par)	18.000 ud	44.76	805.68
MTS000033	Botas impermeable al agua y a la humedad (par)	18.000 ud	23.42	421.56
MTS000035	Par de guantes de goma fina	18.000 ud	1.66	29.88
MTS000040	Señal de riesgo	8.000 ud	11.17	89.36
MTS000060	Extintor de polvo polivalente	2.000 ud	152.63	305.26
MTS000061	Soporte para extintor	2.000 ud	12.14	24.28
MTS000071	Alquiler por mes de caseta para aseos	10.000 ud	349.11	3,491.10
MTS000073	Alquiler por mes de caseta para comedor	10.000 ud	281.28	2,812.80
MTS000074	Taquilla metálica individual con llave	18.000 ud	116.75	2,101.50
MTS000075	Banco de madera con respaldo para 5 personas	4.000 ud	215.06	860.24
MTS000076	Espejo de 1,00 x 1,00 m	4.000 ud	55.18	220.72
MTS000077	Mesa de madera para diez personas	2.000 ud	223.45	446.90
MTS000078	Calienta comidas 12 servicios	4.000 ud	101.79	407.16
MTS000082	Contenedor de basuras con 800 l de capacidad	4.000 ud	200.29	801.16
MTS000084	Acometida	1.000 ud	955.17	955.17
MTS000085	Portarrollos industrial de acero inoxidable	4.000 ud	28.54	114.16
MTS000086	Jabonera industrial de acero inoxidable	4.000 ud	28.39	113.56
MTS000088	Acometida provisional de saneamiento a caseta	1.000 ud	449.23	449.23
MTS000097	Percha	18.000 ud	1.66	29.88
MTS000104	Secamanos eléctrico	4.000 u	83.91	335.64
MTS016000	Redondo de acero D=16 mm para anclaje	21.600 m	0.69	14.90
MTS018000	Soporte de acero galvanizado D=10 mm	176.490 u	6.47	1,141.89
MTS112000	Tablón de madera de pino, sección 25 x 7,5 cm	40.000 m	6.40	256.00
MTS113000	Redondo de acero, diámetro 24mm, para anclaje	16.000 m	0.74	11.84

MATERIALES (PRESUPUESTO)

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MTS230000	Interruptor diferencial 4x40A de a.s. (30 mA)	2.000 ud	197.56	395.12
MTS240000	Interruptor 300 mA	2.000 ud	101.50	203.00
MTS303000	Pica de Ac-Cu, 2m de longitud, recubierta	8.000 ud	15.63	125.04
MTS305000	Grapa de conexión para pica	16.000 ud	0.69	11.04
MTS306000	Cable Cu 1x35 mm² con aislamiento 50V	6.000 m	2.81	16.86
MTS308000	Cable de cobre de 35 mm² de sección, desnudo	5.000 m	2.49	12.45
MTS310000	Tapa de hormigón para arqueta 350x350x30 mm	2.000 ud	9.50	19.00
MTS312000	Arqueta prefabricada de hormigón, con cerco	2.000 ud	39.10	78.20
	Grupo MT			**22,391.55**
	TOTAL			**22,391.55**

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MQS060200	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 t	0.300	h	35.94	10.78
MQS060500	Camión cisterna regador	300.000	h	31.73	9,519.00
MQZ11U004	Grupo electrógeno 900-1200kVA,230/400V tensión,diésel,fijo,a	4.000	u	68.56	274.24
MQZ11U005	P.P. Accesorios P/Gr.Electóg.	4.000	u	9.79	39.16
	Grupo MQ				**9,843.18**
	TOTAL				**9,843.18**

2.2 PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAM4N2A70		**m3**	**Mortero cemento 1/4 amasa.A mano**			
			Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/4 (M-80), amasado a mano, S/RC-03.			
MO0140000	2.500	h	Peón	13.10	32.75	
MT01CC020	0.320	t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	98.19	31.42	
MT01AA030	0.300	t	Arena de río 0/6 mm	13.22	3.97	
MT011U000	0.260	m³	Agua	0.56	0.15	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**68.29**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

2.3 PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS1001		**ud**	***Casco de seguridad***			
			Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.			
MTS000001	1.000	ud	Casco de seguridad, clase N, homologado CE	2.96	2.96	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	3.00	0.18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con CATORCE CÉNTIMOS

SS1002		**ud**	***Chaleco reflectante***			
			Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.			
MTS000002	1.000	ud	Chaleco reflectante	13.35	13.35	
MTS000003	1.000	ud	Par de manguitos reflectantes	35.92	35.92	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	49.30	2.96	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**52.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS con VEINTITRES CÉNTIMOS

SS1005		**ud**	***Mascarilla antipolvo***			
			Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, para polvo, clase FFP2, homologada CE.			
MTS000006	1.000	ud	Mascarilla antipolvo homologada.	20.02	20.02	
MTS000007	4.000	ud	Filtro para mascarilla respiratoria	1.54	6.16	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	26.20	1.57	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SS1006		**ud**	***Filtro para mascarilla***			
			Filtro recambio para mascarilla respiratoria antipolvo.			
MTS000008	1.000	ud	Filtro para mascarilla antipolvo.	1.66	1.66	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	1.70	0.10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS1009		**ud**	***Protector auditivo amortiguador de ruido***			
			Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.			
MTS000011	1.000	ud	Protector auditivo	14.15	14.15	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	14.20	0.85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE

SS1010		**ud**	***Par de tapones antirruido***			
			Par de tapones antirruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologado CE.			
MTS000012	1.000	ud	Par de tapones antirruido	0.57	0.57	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	0.60	0.04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

SS1013		**ud**	***Arnés de seguridad***			
			Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm, y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE.			
MTS000015	1.000	ud	Arnés de seguridad	33.24	33.24	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	33.20	1.99	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**35.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO con VEINTITRES CÉNTIMOS

SS1014		**ud**	***Cinturón de seguridad antivibratorio***			
			Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de riñones, homologado.			
MTS000016	1.000	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio	22.45	22.45	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	22.50	1.35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23.80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con OCHENTA CÉNTIMOS

SS1015		**ud**	***Cuerda de seguridad***			
			Cuerda de seguridad de poliamida de diámetro 14 mm hasta 25 m de longitud, homologada, incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro y desmontaje.			
MO0140000	0.080	h	Peón	13.10	1.05	
MTS000017	1.000	m	Cuerda de seguridad poliamida D=14 mm	12.35	12.35	
MTS016000	1.200	m	Redondo de acero D=16 mm para anclaje	0.69	0.83	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	14.20	0.85	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**15.08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE con OCHO CÉNTIMOS

SS1023		**ud**	***Pantalla contra proyección de partículas***			
			Pantalla contra proyección de partículas.			
MTS000025	1.000	ud	Pantalla contra proyección de partículas	67.35	67.35	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	67.40	4.04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**71.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS1024		**ud**	***Guantes de cuero***			
			Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.			
MTS000026	1.000	ud	Guantes de cuero anticortantes (par)	4.72	4.72	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	4.70	0.28	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS1025		**ud**	***Cinturón portaherramientas***			
			Cinturón portaherramientas, amortizable en cuatro usos, homologado.			
MTS000027	0.250	ud	Cinturón portaherramientas	35.92	8.98	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	9.00	0.54	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

SS1031		**ud**	***Mono o buzo de trabajo***			
			Mono o buzo de trabajo, homologado CE.			
MTS000031	1.000	ud	Mono o buzo de trabajo.	23.24	23.24	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	23.20	1.39	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24.63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SS1032		**ud**	***Botas de seguridad***			
			Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.			
MTS000032	1.000	ud	Botas de seguridad de cuero clase III (par)	44.76	44.76	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	44.80	2.69	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**47.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SS1033		**ud**	***Botas impermeables***			
			Botas impermeables al agua y la humedad, monocolor, homologadas CE (par).			
MTS000033	1.000	ud	Botas impermeable al agua y a la humedad (par)	23.42	23.42	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	23.40	1.40	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

SS1035		**ud**	***Par de guantes de goma fina***			
			Par de guantes de goma fina.			
MTS000035	1.000	ud	Par de guantes de goma fina	1.66	1.66	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	1.70	0.10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS2004		**ud**	***Tope de retroceso para camiones***			
			Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.			
MO0140000	0.350	h	Peón	13.10	4.59	
MTS112000	10.000	m	Tablón de madera de pino, sección 25 x 7,5 cm	6.40	64.00	
MTS113000	4.000	m	Redondo de acero, diámetro 24mm, para anclaje	0.74	2.96	
MT03AA020	0.300	kg	Alambre de atar y puntas	1.45	0.44	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	72.00	4.32	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**76.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

SS2005		**h**	***Camión cisterna regador***			
			Camión cisterna regador, incluido conductor.			
MQS060500	1.000	h	Camión cisterna regador	31.73	31.73	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	31.70	1.90	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**33.63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SS2022		**ud**	***Cartel indicativo de riesgo***			
			Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.			
MO0140000	0.050	h	Peón	13.10	0.66	
MTS000040	1.000	ud	Señal de riesgo	11.17	11.17	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	11.80	0.71	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12.54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SS2N27		**m**	***Jalonamiento temporal de protección***			
			Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.			
MO0150000	0.001	h	Peón especialista	13.41	0.01	
MTC1U0200	0.125	ud	Soporte angular metálico de 30 mm diametro y 1 m longitud	2.24	0.28	
MTB3U0700	1.000	m	Cinta de señalización de obra	0.11	0.11	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	0.40	0.02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

SS2N28		**m**	***Malla polietileno de seguridad***			
			Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.			
MO0140000	0.050	h	Peón	13.10	0.66	
MTB3U0800	0.300	m	Malla plástica stopper 1,00 m.	0.73	0.22	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	0.90	0.05	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0.93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SS2N29		**m**	***Sistema de soporte de malla polietileno de seguridad***			
			Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.			
MO0140000	0.250	h	Peón	13.10	3.28	
MT0A12000	0.100	kg	Alambre de acero galvanizado	1.21	0.12	
MTS018000	0.333	u	Soporte de acero galvanizado D=10 mm	6.47	2.15	
PAM4N2A70	0.005	m3	Mortero cemento 1/4 amasa.A mano	68.29	0.34	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	5.90	0.35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

SS2N30		**mes**	***Costo mensual de conservación***			
			Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ayudante			
MO013U001	8.000	h	Ayudante	13.72	109.76	
%CI	6.000			109.80	6.59	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**116.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SS2N31		**mes**	***Costo mensual limpieza y desinf.***			
			Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.			
MO0140000	8.000	h	Peón	13.10	104.80	
%CI	6.000			104.80	6.29	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**111.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE con NUEVE CÉNTIMOS

SS3001		**ud**	***Extintor de incendios.***			
			Extintor de incendios de polvo polivalente, tipos A, C y E, homologado según el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, incluido el soporte y la colocación.			
MO0140000	0.050	h	Peón	13.10	0.66	
MTS000060	1.000	ud	Extintor de polvo polivalente	152.63	152.63	
MTS000061	1.000	ud	Soporte para extintor	12.14	12.14	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	165.40	9.92	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**175.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

SS4001		**ud**	***Instalación de puesta a tierra***			
			Instalación de toma de tierra para resistencia de 80 ohmios, compuesta por arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 0,30 x 0,30 y 0,40 m de profundidad para puesta a tierra de masas eléctricas, etc., y posterior revisión y medida; se incluye el transporte y la colocación de la arqueta, con tapa de 350 x 350 x 30 mm; excavación manual (con pico y pala) previa del emplazamiento, 4 picas de Ac-Cu de 18,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, grapas de conexión para picas y cableado necesario, completemente instalada.			
MO0121000	0.750	h	Oficial 1ª	15.45	11.59	
MO013U001	0.750	h	Ayudante	13.72	10.29	
MO0140000	0.500	h	Peón	13.10	6.55	
MQS060200	0.150	h	Camión con caja fija y grúa auxiliar de 6 t	35.94	5.39	
MTS312000	1.000	ud	Arqueta prefabricada de hormigón, con cerco	39.10	39.10	
MTS310000	1.000	ud	Tapa de hormigón para arqueta 350x350x30 mm	9.50	9.50	
MTS303000	4.000	ud	Pica de Ac-Cu, 2m de longitud, recubierta	15.63	62.52	
MTS305000	8.000	ud	Grapa de conexión para pica	0.69	5.52	
MTS306000	3.000	m	Cable Cu 1x35 mm² con aislamiento 50V	2.81	8.43	
MTS308000	2.500	m	Cable de cobre de 35 mm² de sección, desnudo	2.49	6.23	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	165.10	9.91	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**175.03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO con TRES CÉNTIMOS

SS4002		**ud**	***Interruptor diferencial de m. s.***			
			Interruptor diferencial de media sensibilidad.			
MO0121000	0.915	h	Oficial 1ª	15.45	14.14	
MTS240000	1.000	ud	Interruptor 300 mA	101.50	101.50	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	115.60	6.94	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**122.58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SS4003		**ud**	***Interruptor diferencial de a. s.***			
			Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para protección de circuitos de obra.			
MO0121000	0.350	h	Oficial 1ª	15.45	5.41	
MTS230000	1.000	ud	Interruptor diferencial 4x40A de a.s. (30 mA)	197.56	197.56	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	203.00	12.18	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**215.15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE con QUINCE CÉNTIMOS

SS4N08		**ud**	***Grupo electrógeno,900-1200kVA,230-400 V diésel,fijo,automát.***			
			Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado			
MO0121000	0.050	h	Oficial 1ª	15.45	0.77	
MQZ11U004	2.000	u	Grupo electrógeno 900-1200kVA,230/400V tensión,diésel,fijo,a	68.56	137.12	
MQZ11U005	2.000	u	P.P. Accesorios P/Gr.Electóg.	9.79	19.58	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	157.50	9.45	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**166.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SS5002		**ud**	***Mes de alquiler de caseta para aseos***			
			Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores para aseos en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso inodoros, platos de ducha, lavabos y las instalaciones de desagüe de los mismos, completamente instalada y puesta en servicio.			
MTS000071	1.000	ud	Alquiler por mes de caseta para aseos	349.11	349.11	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	349.10	20.95	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**370.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA con SEIS CÉNTIMOS

SS5005		**ud**	***Alquiler por mes de caseta para comedor***			
			Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores, para comedor en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso instalaciones de desagüe, completamente instalada y puesta en servicio.			
MTS000073	1.000	ud	Alquiler por mes de caseta para comedor	281.28	281.28	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	281.30	16.88	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**298.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO con DIECISEIS CÉNTIMOS

SS5007		**ud**	***Taquilla individual.***			
			Taquilla metálica individual, con llave, completamente instalada.			
MO0140000	0.200	h	Peón	13.10	2.62	
MTS000074	1.000	ud	Taquilla metálica individual con llave	116.75	116.75	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	119.40	7.16	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**126.53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

SS5008		**ud**	***Banco de madera para cinco personas***			
			Banco de madera con respaldo, con capacidad para cinco personas, completamente instalado en caseta de vestuarios y comedor.			
MO0140000	0.500	h	Peón	13.10	6.55	
MTS000075	1.000	ud	Banco de madera con respaldo para 5 personas	215.06	215.06	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	221.60	13.30	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**234.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

SS5009		**ud**	***Espejo instalado.***			
			Espejo completamente colocado en caseta de vestuarios y aseos.			
MO0140000	0.020	h	Peón	13.10	0.26	
MTS000076	1.000	ud	Espejo de 1,00 x 1,00 m	55.18	55.18	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	55.40	3.32	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS5010		**ud**	***Mesa de madera.***			
			Mesa de madera con capacidad para diez personas.			
MO0140000	0.050	h	Peón	13.10	0.66	
MTS000077	1.000	ud	Mesa de madera para diez personas	223.45	223.45	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	224.10	13.45	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**237.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SS5011		**ud**	***Calienta-comidas para doce servicios***			
			Calienta - comidas con capacidad para doce servicios, totalmente instalado en caseta de comedor.			
MO0140000	0.020	h	Peón	13.10	0.26	
MTS000078	1.000	ud	Calienta comidas 12 servicios	101.79	101.79	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	102.10	6.13	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**108.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SS5015		**ud**	***Recipiente para basuras***			
			Recipiente hermético para recogida de basuras con 800 litros de capacidad.			
MO0140000	0.020	h	Peón	13.10	0.26	
MTS000082	1.000	ud	Contenedor de basuras con 800 l de capacidad	200.29	200.29	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	200.60	12.04	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**212.59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS5017		**ud**	***Acometida agua y electricidad.***			
			Acometida e instalación de agua y electricidad para casetas prefabricadas moduladas de vestuarios, aseos y comedor, totalmente terminada y en servicio.			
MTS000084	1.000	ud	Acometida	955.17	955.17	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	955.20	57.31	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,012.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOCE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SS5019		**ud**	***Portarrollos***			
MTS000085	1.000	ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable	28.54	28.54	
MO0140000	0.010	h	Peón	13.10	0.13	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	28.70	1.72	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**30.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SS5020 **ud** ***Jabonera industrial***

Jabonera industrial de acero inoxidable, completamente instalada en aseos.

MTS000086	1.000	ud	Jabonera industrial de acero inoxidable	28.39	28.39	
MO0140000	0.020	h	Peón	13.10	0.26	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	28.70	1.72	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**30.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

SS5023 **ud** ***Acometida provisional de saneamiento***

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg de cemento/m³ de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con parte proporcional de medios auxiliares.

MTS000088	1.000	ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta	449.23	449.23	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	449.20	26.95	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**476.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

SS5032 **ud** ***Percha en cabinas.***

Percha en cabinas de W.C. y duchas.

MO0150000	0.045	h	Peón especialista	13.41	0.60	
MTS000097	1.000	ud	Percha	1.66	1.66	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	2.30	0.14	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**2.40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con CUARENTA CÉNTIMOS

SS5N33 **ud** ***Secamanos eléctrico***

Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).

MO0150000	0.100	h	Peón especialista	13.41	1.34	
MTS000104	1.000	u	Secamanos eléctrico	83.91	83.91	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	85.30	5.12	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**90.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

SS7N05 **h** ***Piloto de vía***

Piloto de vía

MO8000001	1.000	h	Piloto de vía	31.93	31.93	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	31.90	1.91	
			COSTE UNITARIO TOTAL.....			**33.84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

3 CUADROS DE PRECIOS

3.1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	SS1001	ud	Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.	TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	3.14€
0002	SS1002	ud	Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.	CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	52.23€
0003	SS1005	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, para polvo, clase FFP2, homologada CE.	VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	27.75€
0004	SS1006	ud	Filtro recambio para mascarilla respiratoria antipolvo.	UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.76€
0005	SS1009	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	QUINCE EUROS	15.00€
0006	SS1010	ud	Par de tapones antirruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologado CE.	CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	0.61€
0007	SS1013	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm, y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE.	TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	35.23€
0008	SS1014	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de riñones, homologado.	VEINTITRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	23.80€
0009	SS1015	ud	Cuerda de seguridad de poliamida de diámetro 14 mm hasta 25 m de longitud, homologada, incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro y desmontaje.	QUINCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	15.08€
0010	SS1023	ud	Pantalla contra proyección de partículas.	SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	71.39€
0011	SS1024	ud	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.	CINCO EUROS	5.00€
0012	SS1025	ud	Cinturón portaherramientas, amortizable en cuatro usos, homologado.	NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	9.52€
0013	SS1031	ud	Mono o buzo de trabajo, homologado CE.	VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	24.63€
0014	SS1032	ud	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.	CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	47.45€
0015	SS1033	ud	Botas impermeables al agua y la humedad, monocolor, homologadas CE (par).	VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	24.82€
0016	SS1035	ud	Par de guantes de goma fina.	UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.76€

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	SS2004	ud	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.	SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	76.31€
0018	SS2005	h	Camión cisterna regador, incluido conductor.	TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	33.63€
0019	SS2022	ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.	DOCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	12.54€
0020	SS2N27	* m	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.	CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	0.42€
0021	SS2N28	* m	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	0.93€
0022	SS2N29	* m	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.	SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	6.24€
0023	SS2N30	* mes	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ayudante	CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	116.35€
0024	SS2N31	* mes	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	CIENTO ONCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	111.09€
0025	SS3001	ud	Extintor de incendios de polvo polivalente, tipos A, C y E, homologado según el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, incluido el soporte y la colocación.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	175.35€
0026	SS4001	ud	Instalación de toma de tierra para resistencia de 80 ohmios, compuesta por arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 0,30 x 0,30 y 0,40 m de profundidad para puesta a tierra de masas eléctricas, etc., y posterior revisión y medida; se incluye el transporte y la colocación de la arqueta, con tapa de 350 x 350 x 30 mm; excavación manual (con pico y pala) previa del emplazamiento, 4 picas de Ac-Cu de 18,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, grapas de conexión para picas y cableado necesario, completemente instalada.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS	175.03€
0027	SS4002	ud	Interruptor diferencial de media sensibilidad.	CIENTO VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	122.58€
0028	SS4003	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para protección de circuitos de obra.	DOSCIENTOS QUINCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	215.15€
0029	SS4N08	* ud	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	166.92€

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0030	SS5002	ud	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores para aseos en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso inodoros, platos de ducha, lavabos y las instalaciones de desagüe de los mismos, completamente instalada y puesta en servicio.	TRESCIENTOS SETENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS	370.06€
0031	SS5005	ud	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores, para comedor en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso instalaciones de desagüe, completamente instalada y puesta en servicio.	DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	298.16€
0032	SS5007	ud	Taquilla metálica individual, con llave, completamente instalada.	CIENTO VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	126.53€
0033	SS5008	ud	Banco de madera con respaldo, con capacidad para cinco personas, completamente instalado en caseta de vestuarios y comedor.	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	234.91€
0034	SS5009	ud	Espejo completamente colocado en caseta de vestuarios y aseos.	CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	58.76€
0035	SS5010	ud	Mesa de madera con capacidad para diez personas.	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	237.56€
0036	SS5011	ud	Calienta - comidas con capacidad para doce servicios, totalmente instalado en caseta de comedor.	CIENTO OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	108.18€
0037	SS5015	ud	Recipiente hermético para recogida de basuras con 800 litros de capacidad.	DOSCIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	212.59€
0038	SS5017	ud	Acometida e instalación de agua y electricidad para casetas prefabricadas moduladas de vestuarios, aseos y comedor, totalmente terminada y en servicio.	MIL DOCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,012.48€
0039	SS5019	ud		TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	30.39€
0040	SS5020	ud	Jabonera industrial de acero inoxidable, completamente instalada en aseos.	TREINTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	30.37€
0041	SS5023	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg de cemento/m³ de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con parte proporcional de medios auxiliares.	CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	476.18€
0042	SS5032	ud	Percha en cabinas de W.C. y duchas.	DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2.40€
0043	SS5N33	* ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	NOVENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	90.37€
0044	SS7N05	* h	Piloto de vía		33.84€

CUADRO DE PRECIOS 1
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Madrid, Octubre de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

3.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	SS1001	ud	Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	3.14€
			TOTAL PARTIDA	**3.14€**
0002	SS1002	ud	Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.	
			Resto de obra y materiales	52.23€
			TOTAL PARTIDA	**52.23€**
0003	SS1005	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, para polvo, clase FFP2, homologada CE.	
			Resto de obra y materiales	27.75€
			TOTAL PARTIDA	**27.75€**
0004	SS1006	ud	Filtro recambio para mascarilla respiratoria antipolvo.	
			Resto de obra y materiales	1.76€
			TOTAL PARTIDA	**1.76€**
0005	SS1009	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	
			Resto de obra y materiales	15.00€
			TOTAL PARTIDA	**15.00€**
0006	SS1010	ud	Par de tapones antirruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	0.61€
			TOTAL PARTIDA	**0.61€**
0007	SS1013	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm, y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	35.23€
			TOTAL PARTIDA	**35.23€**
0008	SS1014	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de riñones, homologado.	
			Resto de obra y materiales	23.80€
			TOTAL PARTIDA	**23.80€**
0009	SS1015	ud	Cuerda de seguridad de poliamida de diámetro 14 mm hasta 25 m de longitud, homologada, incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro y desmontaje.	
			Mano de obra	1.05€
			Resto de obra y materiales	14.03€
			TOTAL PARTIDA	**15.08€**
0010	SS1023	ud	Pantalla contra proyección de partículas.	
			Resto de obra y materiales	71.39€
			TOTAL PARTIDA	**71.39€**
0011	SS1024	ud	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.	
			Resto de obra y materiales	5.00€
			TOTAL PARTIDA	**5.00€**
0012	SS1025	ud	Cinturón portaherramientas, amortizable en cuatro usos, homologado.	
			Resto de obra y materiales	9.52€
			TOTAL PARTIDA	**9.52€**
0013	SS1031	ud	Mono o buzo de trabajo, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	24.63€
			TOTAL PARTIDA	**24.63€**
0014	SS1032	ud	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales	47.45€
			TOTAL PARTIDA	**47.45€**

CUADRO DE PRECIOS 2

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0015	SS1033	ud	Botas impermeables al agua y la humedad, monocolor, homologadas CE (par).	
			Resto de obra y materiales	24.82€
			TOTAL PARTIDA	**24.82€**
0016	SS1035	ud	Par de guantes de goma fina.	
			Resto de obra y materiales	1.76€
			TOTAL PARTIDA	**1.76€**
0017	SS2004	ud	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.	
			Mano de obra	4.59€
			Resto de obra y materiales	71.72€
			TOTAL PARTIDA	**76.31€**
0018	SS2005	h	Camión cisterna regador, incluido conductor.	
			Maquinaria	31.73€
			Resto de obra y materiales	1.90€
			TOTAL PARTIDA	**33.63€**
0019	SS2022	ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.	
			Mano de obra	0.66€
			Resto de obra y materiales	11.88€
			TOTAL PARTIDA	**12.54€**
0020	SS2N27	* m	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.	
			Mano de obra	0.01€
			Resto de obra y materiales	0.41€
			TOTAL PARTIDA	**0.42€**
0021	SS2N28	* m	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	
			Mano de obra	0.66€
			Resto de obra y materiales	0.27€
			TOTAL PARTIDA	**0.93€**
0022	SS2N29	* m	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.	
			Mano de obra	3.44€
			Resto de obra y materiales	2.80€
			TOTAL PARTIDA	**6.24€**
0023	SS2N30	* mes	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ayudante	
			Mano de obra	109.76€
			Resto de obra y materiales	6.59€
			TOTAL PARTIDA	**116.35€**
0024	SS2N31	* mes	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	
			Mano de obra	104.80€
			Resto de obra y materiales	6.29€
			TOTAL PARTIDA	**111.09€**
0025	SS3001	ud	Extintor de incendios de polvo polivalente, tipos A, C y E, homologado según el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, incluido el soporte y la colocación.	
			Mano de obra	0.66€
			Resto de obra y materiales	174.69€
			TOTAL PARTIDA	**175.35€**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0026	SS4001	ud	Instalación de toma de tierra para resistencia de 80 ohmios, compuesta por arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 0,30 x 0,30 y 0,40 m de profundidad para puesta a tierra de masas eléctricas, etc., y posterior revisión y medida; se incluye el transporte y la colocación de la arqueta, con tapa de 350 x 350 x 30 mm; excavación manual (con pico y pala) previa del emplazamiento, 4 picas de Ac-Cu de 18,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, grapas de conexión para picas y cableado necesario, completemente instalada.	
			Mano de obra	28.43€
			Maquinaria	5.39€
			Resto de obra y materiales	141.21€
			TOTAL PARTIDA	**175.03€**
0027	SS4002	ud	Interruptor diferencial de media sensibilidad.	
			Mano de obra	14.14€
			Resto de obra y materiales	108.44€
			TOTAL PARTIDA	**122.58€**
0028	SS4003	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para protección de circuitos de obra.	
			Mano de obra	5.41€
			Resto de obra y materiales	209.74€
			TOTAL PARTIDA	**215.15€**
0029	SS4N08	* ud	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado	
			Mano de obra	0.77€
			Maquinaria	156.70€
			Resto de obra y materiales	9.45€
			TOTAL PARTIDA	**166.92€**
0030	SS5002	ud	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores para aseos en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso inodoros, platos de ducha, lavabos y las instalaciones de desagüe de los mismos, completamente instalada y puesta en servicio.	
			Resto de obra y materiales	370.06€
			TOTAL PARTIDA	**370.06€**
0031	SS5005	ud	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores, para comedor en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso instalaciones de desagüe, completamente instalada y puesta en servicio.	
			Resto de obra y materiales	298.16€
			TOTAL PARTIDA	**298.16€**
0032	SS5007	ud	Taquilla metálica individual, con llave, completamente instalada.	
			Mano de obra	2.62€
			Resto de obra y materiales	123.91€
			TOTAL PARTIDA	**126.53€**
0033	SS5008	ud	Banco de madera con respaldo, con capacidad para cinco personas, completamente instalado en caseta de vestuarios y comedor.	
			Mano de obra	6.55€
			Resto de obra y materiales	228.36€
			TOTAL PARTIDA	**234.91€**
0034	SS5009	ud	Espejo completamente colocado en caseta de vestuarios y aseos.	
			Mano de obra	0.26€
			Resto de obra y materiales	58.50€
			TOTAL PARTIDA	**58.76€**
0035	SS5010	ud	Mesa de madera con capacidad para diez personas.	
			Mano de obra	0.66€
			Resto de obra y materiales	236.90€
			TOTAL PARTIDA	**237.56€**
0036	SS5011	ud	Calienta - comidas con capacidad para doce servicios, totalmente instalado en caseta de comedor.	
			Mano de obra	0.26€
			Resto de obra y materiales	107.92€

CUADRO DE PRECIOS 2

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA	**108.18€**
0037	SS5015	ud	Recipiente hermético para recogida de basuras con 800 litros de capacidad.	
			Mano de obra	0.26€
			Resto de obra y materiales	212.33€
			TOTAL PARTIDA	**212.59€**
0038	SS5017	ud	Acometida e instalación de agua y electricidad para casetas prefabricadas moduladas de vestuarios, aseos y comedor, totalmente terminada y en servicio.	
			Resto de obra y materiales	1,012.48€
			TOTAL PARTIDA	**1,012.48€**
0039	SS5019	ud		
			Mano de obra	0.13€
			Resto de obra y materiales	30.26€
			TOTAL PARTIDA	**30.39€**
0040	SS5020	ud	Jabonera industrial de acero inoxidable, completamente instalada en aseos.	
			Mano de obra	0.26€
			Resto de obra y materiales	30.11€
			TOTAL PARTIDA	**30.37€**
0041	SS5023	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg de cemento/m³ de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con parte proporcional de medios auxiliares.	
			Resto de obra y materiales	476.18€
			TOTAL PARTIDA	**476.18€**
0042	SS5032	ud	Percha en cabinas de W.C. y duchas.	
			Mano de obra	0.60€
			Resto de obra y materiales	1.80€
			TOTAL PARTIDA	**2.40€**
0043	SS5N33	* ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	
			Mano de obra	1.34€
			Resto de obra y materiales	89.03€
			TOTAL PARTIDA	**90.37€**
0044	SS7N05	* h	Piloto de vía	
			Mano de obra	31.93€
			Resto de obra y materiales	1.91€
			TOTAL PARTIDA	**33.84€**

Madrid, Octubre de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

4 PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20	**SEGURIDAD Y SALUD**			
20.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
SS1002	**ud** ***Chaleco reflectante***			
	Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.	18.00	52.23	940.14
SS1001	**ud** ***Casco de seguridad***			
	Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.	18.00	3.14	56.52
SS1025	**ud** ***Cinturón portaherramientas***			
	Cinturón portaherramientas, amortizable en cuatro usos, homologado.	18.00	9.52	171.36
SS1033	**ud** ***Botas impermeables***			
	Botas impermeables al agua y la humedad, monocolor, homologadas CE (par).	18.00	24.82	446.76
SS1032	**ud** ***Botas de seguridad***			
	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.	18.00	47.45	854.10
SS1024	**ud** ***Guantes de cuero***			
	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.	18.00	5.00	90.00
SS1035	**ud** ***Par de guantes de goma fina***			
	Par de guantes de goma fina.	18.00	1.76	31.68
SS1013	**ud** ***Arnés de seguridad***			
	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm, y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE.	18.00	35.23	634.14
SS1015	**ud** ***Cuerda de seguridad***			
	Cuerda de seguridad de poliamida de diámetro 14 mm hasta 25 m de longitud, homologada, incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro y desmontaje.	18.00	15.08	271.44
SS1014	**ud** ***Cinturón de seguridad antivibratorio***			
	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de riñones, homologado.	18.00	23.80	428.40
SS1023	**ud** ***Pantalla contra proyección de partículas***			
	Pantalla contra proyección de partículas.	18.00	71.39	1,285.02
SS1005	**ud** ***Mascarilla antipolvo***			
	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, para polvo, clase FFP2, homologada CE.	18.00	27.75	499.50
SS1006	**ud** ***Filtro para mascarilla***			
	Filtro recambio para mascarilla respiratoria antipolvo.	18.00	1.76	31.68
SS1031	**ud** ***Mono o buzo de trabajo***			
	Mono o buzo de trabajo, homologado CE.	18.00	24.63	443.34
SS1010	**ud** ***Par de tapones antirruido***			
	Par de tapones antirruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologado CE.	18.00	0.61	10.98
SS1009	**ud** ***Protector auditivo amortiguador de ruido***			
	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	18.00	15.00	270.00
	TOTAL 20.01			**6,465.06**

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN**			
SS2N30	**mes** ***Costo mensual de conservación***			
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ayudante	10.00	116.35	1,163.50
SS2N27	**m** ***Jalonamiento temporal de protección***			
	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.	530.00	0.42	222.60
SS2N28	**m** ***Malla polietileno de seguridad***			
	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	530.00	0.93	492.90
SS2N29	**m** ***Sistema de soporte de malla polietileno de seguridad***			
	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.	530.00	6.24	3,307.20
SS2022	**ud** ***Cartel indicativo de riesgo***			
	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.	8.00	12.54	100.32
SS2004	**ud** ***Tope de retroceso para camiones***			
	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.	4.00	76.31	305.24
SS2N31	**mes** ***Costo mensual limpieza y desinf.***			
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	10.00	111.09	1,110.90
SS2005	**h** ***Camión cisterna regador***			
	Camión cisterna regador, incluido conductor.	300.00	33.63	10,089.00
	TOTAL 20.02			**16,791.66**
20.03	**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**			
SS3001	**ud** ***Extintor de incendios.***			
	Extintor de incendios de polvo polivalente, tipos A, C y E, homologado según el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, incluido el soporte y la colocación.	2.00	175.35	350.70
	TOTAL 20.03			**350.70**
20.04	**PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
SS4001	**ud** ***Instalación de puesta a tierra***			
	Instalación de toma de tierra para resistencia de 80 ohmios, compuesta por arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 0,30 x 0,30 y 0,40 m de profundidad para puesta a tierra de masas eléctricas, etc., y posterior revisión y medida; se incluye el transporte y la colocación de la arqueta, con tapa de 350 x 350 x 30 mm; excavación manual (con pico y pala) previa del emplazamiento, 4 picas de Ac-Cu de 18,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, grapas de conexión para picas y cableado necesario, completemente instalada.	2.00	175.03	350.06
SS4N08	**ud** ***Grupo electrógeno,900-1200kVA,230-400 V diésel,fijo,automát.***			
	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado	2.00	166.92	333.84
SS4003	**ud** ***Interruptor diferencial de a. s.***			
	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para protección de circuitos de obra.	2.00	215.15	430.30
SS4002	**ud** ***Interruptor diferencial de m. s.***			
	Interruptor diferencial de media sensibilidad.	2.00	122.58	245.16

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 20.04			**1,359.36**
20.05	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**			
SS5007	**ud** ***Taquilla individual.***			
	Taquilla metálica individual, con llave, completamente instalada.	18.00	126.53	2,277.54
SS5009	**ud** ***Espejo instalado.***			
	Espejo completamente colocado en caseta de vestuarios y aseos.	4.00	58.76	235.04
SS5032	**ud** ***Percha en cabinas.***			
	Percha en cabinas de W.C. y duchas.	18.00	2.40	43.20
SS5019	**ud** ***Portarrollos***	4.00	30.39	121.56
SS5020	**ud** ***Jabonera industrial***			
	Jabonera industrial de acero inoxidable, completamente instalada en aseos.	4.00	30.37	121.48
SS5N33	**ud** *Secamanos eléctrico*			
	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	4.00	90.37	361.48
SS5010	**ud** ***Mesa de madera.***			
	Mesa de madera con capacidad para diez personas.	2.00	237.56	475.12
SS5008	**ud** ***Banco de madera para cinco personas***			
	Banco de madera con respaldo, con capacidad para cinco personas, completamente instalado en caseta de vestuarios y comedor.	4.00	234.91	939.64
SS5011	**ud** ***Calienta-comidas para doce servicios***			
	Calienta - comidas con capacidad para doce servicios, totalmente instalado en caseta de comedor.	4.00	108.18	432.72
SS5015	**ud** ***Recipiente para basuras***			
	Recipiente hermético para recogida de basuras con 800 litros de capacidad.	4.00	212.59	850.36
SS5017	**ud** ***Acometida agua y electricidad.***			
	Acometida e instalación de agua y electricidad para casetas prefabricadas moduladas de vestuarios, aseos y comedor, totalmente terminada y en servicio.	1.00	1,012.48	1,012.48
SS5023	**ud** ***Acometida provisional de saneamiento***			
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg de cemento/m³ de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con parte proporcional de medios auxiliares.	1.00	476.18	476.18
SS5002	**ud** ***Mes de alquiler de caseta para aseos***			
	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores para aseos en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso inodoros, platos de ducha, lavabos y las instalaciones de desagüe de los mismos, completamente instalada y puesta en servicio.	10.00	370.06	3,700.60
SS5005	**ud** ***Alquiler por mes de caseta para comedor***			
	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores, para comedor en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso instalaciones de desagüe, completamente instalada y puesta en servicio.	10.00	298.16	2,981.60
	TOTAL 20.05			**14,029.00**

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20.06	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
SS7N05	**h** *Piloto de vía*			
	Piloto de vía	1760.00	33.84	59,558.40
	TOTAL 20.06			**59,558.40**
	TOTAL 20			**98,554.18**
	TOTAL			**98,554.18**

5 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

SEGURIDAD Y SALUD.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
20.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	6.465,06	6,56
20.02	PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN	16.791,66	17,04
20.03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	350,70	0,36
20.04	PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.359,36	1,38
20.05	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	14.029,00	14,23
20.06	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	59.558,40	60,43
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	98.554,18	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de NOVENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Madrid, Febrero de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 31. EVALUACION Y VALORACION DE RIESGOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1 INTRODUCCIÓN

Conforme al Reglamento 402/2013, así como a las Notas Internas de la Subdirección de Gestión de Riesgos Operativos de AIDF, se puede concluir que la solución no afecta a la seguridad en la circulación por los motivos que se incluyen a continuación:

- Las actuaciones corresponden a la reparación del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la línea Madrid-Hendaya.

- La reparación se llevará a cabo en la parte inferior del puente sin afectar a la zona de explotación de la línea.

- Las actuaciones que plantea el presente proyecto están encaminadas a solventar los daños detectados en el intradós de la bóveda del vano 3 y en las cimentaciones de las pilas 2 y 3 así como a la reparación y restauración de los paramentos de fábrica. Dichas actuaciones consisten en:

    - La reparación de la bóveda 3 se llevará a cabo mediante un repicado de 12 cm del hormigón de la bóveda, un cepillado de las armaduras existentes para eliminar la herrumbre y la posterior reposición del hormigón repicado mediante hormigón proyectado.

    - Para la reparación de la socavación de las pilas 2 y 3, se ha planteado un relleno con hormigón en masa. Para ello, es necesario en primer lugar la creación de una zona libre de corrientes mediante sacos terreros dispuestos alrededor de la zona socavada, que se conectarán entre sí mediante barras corrugadas terminadas en pico de flauta, a razón de 4 barras por metro cuadrado. Esta zona libre de corrientes será la que posteriormente se rellenará con hormigón mediante bombeo con trompa. Esta actuación culminará con la creación de un manto de escollera alrededor de las pilas 2 y 3 en todo el perímetro de las mismas con objeto de reponer la existente y proteger las pilas frente a futuras socavaciones.

    - Las reparaciones de los paramentos de fábrica planteadas tienden tanto a asegurar una vida útil de la estructura existente de 50 años como a la mejora del aspecto estético del puente, teniendo en cuenta su importancia y ubicación estratégica como conexión entre dos países y su valor histórico-artístico.
      Las actuaciones sobre la estructura de fábrica consisten en tareas de limpieza de la propia fábrica, de eliminación de la biocolonización existente, de inyección de fisuras y de reposición y reconstrucción de piezas tanto en las bóvedas, como en tímpanos, pilas, boquillas, balaustradas superiores y escudos. Se dispondrán drenajes estéticos en los hombros de las bóvedas ejecutados en piedra caliza del mismo tipo que la fábrica y se eliminará el rejuntado de cemento pórtland deteriorado. Finalmente se realizará un rejuntado general de la estructura a base de cal hidráulica y una consolidación de la superficie.

No existe por lo tanto un cambio de las condiciones de explotación o un nuevo material que supongan nuevos riesgos en la infraestructura o en la explotación.

No existen subsistemas de carácter estructural que deban entrar en servicio o que deban integrarse con el sistema ferroviario existente.

No existe por lo tanto un cambio del sistema ferroviario ni de carácter técnico, de explotación u organizativo, por lo que no es de aplicación el Reglamento 402/2013 según su artículo 2, apartado 1.

Conforme al Reglamento 402/2013, así como a las Notas Internas de la Subdirección de Gestión de Riesgos Operativos de AIDF, se puede concluir que la solución no afecta a la seguridad en la circulación por los motivos indicados en el presente Anejo.

Madrid, Febrero de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto	El Ingeniero Director del Proyecto
Fdo. Javier León González	Fdo. Eugenio Nasarre Serrano

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 32. INTEROPERABILIDAD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO 3

2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ACTUACIÓN 3

3 NORMATIVA DE INTEROPERABILIDAD 3

4 ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD 4

5 RESTRICCIONES DE CUMPLIMIENTO 5

6 CONCLUSIONES 6

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO

La interoperabilidad en el transporte, y concretamente en el transporte ferroviario, se refiere a la garantía de circulación de los trenes pertenecientes a los países miembros por cualquier tramo de la red ferroviaria de la Unión Europea, de forma, que el tráfico ferroviario por Europa no tenga limitaciones.

Para ello, era necesaria la definición de una normativa europea que permitiera la normalización tanto en la construcción como en la explotación de las plataformas ferroviarias.

Para la constitución de este espacio ferroviario integrado para Europa, la UE crea especificaciones técnicas de interoperabilidad, en adelante ETI, que se aplican a los distintos subsistemas que lo componen, dividiéndose en un total de siete subsistemas, agrupados en función de su naturaleza, en:

- Ámbitos de naturaleza estructural: infraestructuras, energía, control –mando y señalización y material rodante.
- Ámbitos de naturaleza funcional: explotación y gestión del tráfico, mantenimiento y aplicaciones telemáticas al servicio de los pasajeros y del transporte de mercancías.

De esta manera, la UE legisla por subsistemas, redactando directivas, decisiones o reglamentos con el objetivo de armonizar las redes ferroviarias europeas.

Las obras incluidas en el "Proyecto de reparación del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la Línea Madrid-Hendaya, entre Irún y Hendaya", se conciben como parte del sistema ferroviario de la Unión Europea, por lo que el objeto del presente anejo, es comprobar que la solución cumple con las especificaciones técnicas de interoperabilidad que son de aplicación.

2 DESCRIPCIÓN BREVE DE LA ACTUACIÓN

Las actuaciones corresponden a la reparación del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la línea Madrid-Hendaya que se llevarán a cabo en la parte inferior del puente sin afectar a la zona de explotación de la línea.

Las actuaciones que plantea el presente proyecto están encaminadas a solventar los daños detectados en el intradós de la bóveda del vano 3 y en las cimentaciones de las pilas 2 y 3 así como a la reparación y restauración de los paramentos de fábrica. Dichas actuaciones consisten en:

- La reparación de la bóveda 3 se llevará a cabo mediante un repicado de 12 cm del hormigón de la bóveda, un cepillado de las armaduras existentes para eliminar la herrumbre y la posterior reposición del hormigón repicado mediante hormigón proyectado.

- Para la reparación de la socavación de las pilas 2 y 3, se ha planteado un relleno con hormigón en masa. Para ello, es necesario en primer lugar la creación de una zona libre de corrientes mediante sacos terreros dispuestos alrededor de la zona socavada, que se conectarán entre sí mediante barras corrugadas terminadas en pico de flauta, a razón de 4 barras por metro cuadrado. Esta zona libre de corrientes será la que posteriormente se rellenará con hormigón mediante bombeo con trompa. Esta actuación culminará con la creación de un manto de escollera alrededor de las pilas 2 y 3 en todo el perímetro de las mismas con objeto de reponer la existente y proteger las pilas frente a futuras socavaciones.

- Las reparaciones de los paramentos de fábrica planteadas tienden tanto a asegurar una vida útil de la estructura existente de 50 años como a la mejora del aspecto estético del puente, teniendo en cuenta su importancia y ubicación estratégica como conexión entre dos países y su valor histórico-artístico.

- Las actuaciones sobre la estructura de fábrica consisten en tareas de limpieza de la propia fábrica, de eliminación de la biocolonización existente, de inyección de fisuras y de reposición y reconstrucción de piezas tanto en las bóvedas, como en tímpanos, pilas, boquillas, balaustradas superiores y escudos. Se dispondrán drenajes estéticos en los hombros de las bóvedas ejecutados en piedra caliza del mismo tipo que la fábrica y se eliminará el rejuntado de cemento pórtland deteriorado. Finalmente se realizará un rejuntado general de la estructura a base de cal hidráulica y una consolidación de la superficie.

3 NORMATIVA DE INTEROPERABILIDAD

- Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la red ferroviaria de interés general y sus modificaciones:

    - Orden FOM/3218/2011, de 7 de noviembre: modifica anexos II, V y VI.
    - Orden FOM/421/2014, de 13 de marzo: modifica anexo III.
    - Orden FOM/22/2015, de 19 de enero: modifica anexo III.
    - Orden FOM/2437/2015, de 13 de noviembre: modifica anexos I, V y VI.

- Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero, por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios.

- Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras de 13 de julio de 2011, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías

- Directiva 2008/57/CE de 17 de junio, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad y Directivas por la que se modifican sus anexos:

    - Directiva 2009/131/CE de 16 de octubre, que modifica el anexo VII,

- Directiva 2011/18/UE de 1 de marzo de 2011, por la que se modifican los anexos II, V y VI,
- Directiva 2013/9/UE de 11 de marzo, que modifica el anexo III,
- Directiva 2014/38/UE de 10 de marzo, por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/57/CE en lo relativo a la contaminación acústica, y
- Directiva 2014/106/UE de 5 de diciembre, por la que se modifica los anexos V y VI.

Recomendaciones:

- Recomendación 2011/622/UE de 20 de septiembre, sobre el procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes.

- Recomendación 2014/881/UE de 18 de noviembre, relativa al procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes.

- Recomendación Técnica 1/2015 de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria sobre los procesos previos a la puesta en servicio de nuevas líneas o el inicio de la explotación de nuevos tipos de servicios (25/05/2015)

Especificaciones técnicas de Interoperabilidad de aplicación en el proyecto:

- Especificación técnica de interoperabilidad del subsistema infraestructura en el sistema ferroviario en la Unión Europea. Reglamento nº 1299/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014. Ámbito técnico de aplicación: infraestructura y mantenimiento.

4 ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTEROPERABILIDAD

En particular, dado que la actuación de mantenimiento se llevará a cabo en la parte inferior del puente sin afectar a la zona de explotación de la línea, la obra deberá cumplir con la ETI de Infraestructuras limitada al cumplimiento de las artículos siguientes, con el objetivo de que las sustituciones por mantenimiento contribuyan de forma progresiva al desarrollo de una línea interoperable:

- "4.2.7.4 Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes", y
- "6.2.4.10. Evaluación de las estructuras existentes"

Dichos artículos de la ETI de Infraestructuras especifican lo siguiente:

"4.2.7.4. Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes

1) *Los puentes y obras de tierra deberán ser acondicionados hasta que alcancen el nivel de interoperabilidad indicado de acuerdo con las categorías ETI de línea, tal como se definen en el punto 4.2.1.*
2) *En el apéndice E se muestran los requisitos mínimos de capacidad de las estructuras para cada código de tráfico. Los valores representan el nivel mínimo deseado que las estructuras deben poder soportar para que la línea se declare interoperable.*
3) *Son aplicables los casos siguientes:*

a) Cuando se sustituya una estructura existente por una nueva, esta deberá satisfacer los requisitos de los puntos 4.2.7.1 o 4.2.7.2

b) Si la capacidad portante mínima de las estructuras existentes expresada por la categoría EN de línea publicada y combinada con la velocidad permitida satisface los requisitos del apéndice E, las estructuras existentes cumplen los requisitos de interoperabilidad aplicables.

c) Cuando la capacidad portante de una estructura existente no satisfaga los requisitos del apéndice E y se estén llevando a cabo obras (por ejemplo, refuerzos) para aumentar la capacidad portante de la estructura a fin de satisfacer los requisitos de la presente ETI (y no se vaya a sustituir la estructura por una nueva), se acondicionará la estructura de modo que se cumplan los requisitos del apéndice E.

4) *Para las redes del Reino Unido en Gran Bretaña e Irlanda del Norte, en los puntos 2 y 3 anteriores, la categoría EN de línea puede sustituirse por el número de disponibilidad de itinerario (Route Avalilability RA) (asignado de acuerdo con la norma técnica nacional notificada con este fin) y, por tanto, la referencia al apéndice E se sustituye por la referencia al apéndice F."*

"6.2.4.10. Evaluación de las estructuras existentes

1) *La evaluación de las estructuras existentes con respecto a los requisitos del punto 4.2.7.4(3), letras b) y c), se realizará mediante uno de los métodos siguientes:*

a) comprobación de que los valores de las categorías EN de línea, en combinación con la velocidad permitida publicada o pendiente de publicación para las líneas que contengan las estructuras, son conformes con los requisitos del apéndice E de la presente ETI;

b) comprobación de que los valores de las categorías EN de línea, en combinación con la velocidad permitida especificada para las estructuras o para el diseño, son conformes con los requisitos del apéndice E de la presente ETI;

c) comprobación de las cargas de tráfico especificadas para las estructuras o para el diseño con respecto a los requisitos mínimos de los puntos 4.2.7.1.1 y 4.2.7.1.2. Al revisar el valor del factor α de acuerdo con el punto 4.2.7.1.1, solo es necesario comprobar que el valor del factor α es conforme con el valor del factor α que se menciona en el cuadro 11.

2) *No es preciso revisar el diseño ni efectuar ningún cálculo.*
3) *Para la evaluación de las estructuras existentes se aplicará el punto 4.2.7.4(4) respectivamente."*

Según lo especificado en los dos puntos, se procede a justificar su cumplimiento mediante comprobación de las cargas de tráfico especificadas para las estructuras o para el diseño con respecto a los requisitos mínimos de los puntos 4.2.7.1.1 y 4.2.7.1.2, donde se especifica lo siguiente:

"4.2.7.1. Resistencia de los puentes nuevos a las cargas de tráfico

4.2.7.1.1 Cargas verticales

1) *Las estructuras se diseñarán para que* ***soporten cargas verticales de acuerdo con los modelos de cargas siguientes, definidos en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010****:*

a) ***Modelo de Carga 71****, como aparece en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartado 6.3.2 (2)P*

b) Además, para puentes continuos, el Modelo de Carga SW/0, como aparece en la norma EN 1991- 2:2003/AC:2010, apartado 6.3.3 (3)P

2) *Los modelos de carga se multiplicarán por el factor α definido en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, puntos 6.3.2 (3)P y 6.3.3 (5)P.*

3) *El valor del factor α será igual o mayor que los valores fijados en el cuadro 11.*

Cuadro 11
Factor α para el diseño de estructuras nuevas:

Tipo de tráfico	Factor α mínimo
P1, P2, P3, P4	1,0
P5	0,91
P6	0,83
P1520	Cuestión pendiente
P1600	1,1
F1, F2, F3	1,0
F4	0,91
F1520	Cuestión pendiente
F1600	1,1

4.2.7.1.2 Tolerancia para efectos dinámicos de cargas verticales

1) *Los efectos de las cargas del modelo de carga 71 y del modelo de carga SW/0 se aumentarán con el factor dinámico Φ fijado en la norma EN 1991-2:2003/AC:2010, apartados 6.4.3 (1)P y 6.4.5.2 (2).*

2) *En el caso de puentes para velocidades superiores a 200 km/h, donde la norma EN 1991-2:2003/ AC:2010, apartado 6.4.4, requiere que se realice un análisis dinámico, la estructura deberá diseñarse además para un modelo de carga de alta velocidad HSLM definido en la norma EN 1991-2:2003/ AC:2010, apartados 6.4.6.1.1 (3) a (6) inclusive.*
3) *Se permite diseñar nuevos puentes de tal modo que también puedan ser aptos para un tren de pasajeros con cargas por eje superiores a las cubiertas por el modelo de carga HSLM. El análisis dinámico se llevará a cabo utilizando el valor característico de la carga del tren individual tomada como la masa de diseño bajo carga útil normal, de conformidad con el apéndice K con una tolerancia para pasajeros en zonas de permanencia en pie, conforme a la nota 1 del apéndice K."*

En el Anejo15 Estructuras, se ha llevado a cabo una comprobación estructural del puente y su resistencia a las cargas, empleando la Instrucción IAPF que considera el tren de cargas verticales UIC 71. En el cálculo a agotamiento de la estructura se ha contemplado el tren de cargas UIC 71 mayorado por un coeficiente de 3,5, obteniendo un resultado favorable, por lo que la estructura cumple con el artículo de la ETI:

- "4.2.7.4 Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes"

La metodología de la citada ETI, descrita en su Apéndice B, impone la verificación del cumplimiento de varios parámetros para la evaluación de la conformidad del subsistema en la fase de diseño y desarrollo, a la que corresponde este proyecto. En el cuadro siguiente se justifica el cumplimiento de las especificaciones que son de aplicación al mismo:

Característica a evaluar	Artículo de la ETI	Parámetros a cumplir	Valores adoptados en proyecto	Cumple / no cumple	Observaciones
Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes	4.2.7.4	Modelo de Carga 71	Modelo de Carga 71 por un factor de 3,5	Cumple	-

5 RESTRICCIONES DE CUMPLIMIENTO

Dadas las Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad que son de aplicación al presente proyecto:

- "Resistencia a las cargas de tráfico de los puentes y obras de tierra existentes" (4.2.7.4 y 6.2.4.10)

no existen aspectos de dichas Especificaciones Técnicas de Interoperabilidad que no se cumplan, tal y como se ha justificado en el presente anejo.

6 CONCLUSIONES

Según lo expuesto en los apartados anteriores se concluye que el "Proyecto de reparación del puente sobre el río Bidasoa en el PK 641/181 de la línea Madrid-Hendaya, entre Irún y Hendaya" se ha redactado siguiendo los criterios de interoperabilidad establecidos en las siguientes normas de aplicación:

- Especificación técnica de interoperabilidad del subsistema infraestructura en el sistema ferroviario en la Unión Europea. Reglamento nº 1299/2014 de la Comisión de 18 de noviembre de 2014. Ámbito técnico de aplicación: infraestructura y mantenimiento.

Madrid, Febrero de 2020

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Eugenio Nasarre Serrano

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 33. NORMAS PARA LA REDACCIÓN DEL P.A.C. VALORACIÓN DE ENSAYOS.

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE DEL P.A.C. 3

2. NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DEL P.A.C. 3

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL P.A.C. 3

2.2. DESCRiPCIÓN DE LA PORTADA 3

3. CONTENIDO MÍNIMO DEL P.A.C. 3

3.1. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO DE LA OBRA 3

3.2. CONDICIONES DE GARANTÍA 3

3.3. PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN 3

3.4. SUBCONTRATACIÓN 3

3.5. DESIGNACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ZONAS CONTROLADAS EN LA OBRA 4

3.6. DESIGNACIÓN DE TAREAS ESPECIALES 4

3.7. RELACIÓN DE DOCUMENTOS 4

3.8. RECURSOS HUMANOS ASIGNADOS A LA OBRA V SU CONTROL... 4

3.9. RECURSOS MATERIALES ASIGNADOS A LA OBRA 5

3.10. CONTROL DE MATERIALES, EQUIPOS Y SERVICIOS DEL EXTERIOR. 5

3.11. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN. 5

3.12. REQUISITOS RELATIVOS AL CONTROL LA CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA, INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO 5

3.13. CONDICIONES DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS DE MEJORA. 5

4. CONTROL DE LOS MATERIALES BÁSICOS 6

4.1. AGUA 6

4.2. CEMENTOS 6

4.3. ADICIONES 7

4.4. ADITIVOS 7

5. CONTROL DEL HORMIGÓN 8

5.1. CONTROL DOCUMENTAL 8

5.2. ENSAYOS 8

5.3. CONTROL DE EJECUCIÓN 8

6. MORTEROS 9

7. VALORACIÓN DE ENSAYOS 9

1. OBJETO Y ALCANCE DEL P.A.C.

El objeto del presente anejo es establecer las líneas generales que sirvan de guía para la implantación en la obra de un Plan de Aseguramiento de la Calidad que garantice su ejecución de acuerdo a las expectativas generadas.

En este anejo se recogen los requisitos mínimos que deberán cumplir los productos y procesos de la obra, y debe además servir como guía para la elaboración y aprobación de los planes de aseguramiento de la calidad a realizar por la empresa adjudicataria de las obras.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad podrá ser modificado por el contratista en función de los procesos de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias y modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra. Quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de calidad en las empresas intervinientes podrán presentar por escrito y de forma razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Para ello el P.A.C. estará en obra a disposición de las partes implicadas.

Se entenderá que el Plan De Aseguramiento de la Calidad tiene carácter contractual, por lo que será de obligado cumplimiento y estará sometido a las mismas regulaciones que el resto de los contenidos del proyecto en el que se encuentra incluido.

2. NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DEL P.A.C.

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL P.A.C.

El plan de aseguramiento de la calidad a presentar por el adjudicatario se identificará según las siguientes siglas: P.A.C.- AA / XXXXX, con el significado que sigue:

AA	Los dos últimos dígitos del año de comienzo de la obra.
XXXXX	El código de la obra, que será el número de la PI en el caso de que vaya con cargo al Presupuesto de Inversiones, o el RCP si lo es al de Explotación.

En el encabezado de cada página se indicarán los siguientes puntos:

- Código de la obra.
- Fecha de aprobación del P.A.C.
- Número de la revisión del P.A.C.

2.2. DESCRiPCIÓN DE LA PORTADA

En la portada figurarán los nombres completos de firmas de los responsables que han elaborado y aprobado el P.A.C., además de los puntos siguientes:

- Identificación: Código y nombre de la obra.
- Fecha de inicio, plazo de ejecución y fecha prevista de ejecución.
- Presupuesto total de la obra.
- Empresa adjudicataria de los trabajos.
- Número del contrato.

Como apéndice a este anejo se adjunta un formato tipo de portada para el P.A.C.

3. CONTENIDO MíNIMO DEL P.A.C.

3.1. DESCRIPCIÓN Y OBJETIVO DE LA OBRA

Se tratarán, entre otros, los siguientes puntos:

- Breve descripción de la obra.
- Listado de los trabajos a desarrollar durante la ejecución de la misma.
- Ámbito de la obra y de cada uno de los trabajos involucrados en la misma.
- Descripción, si se hubieren aprobado, de las modificaciones del Proyecto de Ejecución, y justificación de las mismas, así como los motivos que condujeron a adoptarlas.
- Objetivos funcionales que justifican la intervención a realizar, entre otros la velocidad y tren de cargas para los que se diseña el puente una vez rehablilitado.

3.2. CONDICIONES DE GARANTÍA

Se señalarán los alcances de las garantías y sus plazos, coherentes con el Pliego de Condiciones Generales de ADIF.

3.3. PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN

El P.A.C. establecerá los procedimientos de comunicación a seguir entre el adjudicatario y la Dirección de Obra.

Como procedimiento mínimo, el adjudicatario remitirá al Director de Obra por escrito en soporte de papel con una demora máxima de una semana, y en soporte informático con la orden de liquidación de la obra, las siguientes informaciones:

- P.A.C.
- Comunicación de la finalización y aceptación de unidades de obra.
- Comunicación de disposición para realizar los controles y ensayos previstos.
- Apertura y cierre de no conformidades. Revisiones al contenido del proyecto.
- Reclamaciones o quejas.

3.4. SUBCONTRATACIÓN

Se relacionarán los trabajos subcontratados en la obra. No se podrá proceder a ningún tipo de subcontratación si no ha sido previamente autorizada por ADIF, que fundamentará su decisión en función de requisitos mínimos tales como la experiencia previa acreditada en trabajos similares, posesión de certificados ISO 9001: 2000, etc.

Se señalarán los siguientes puntos:

- Relación de trabajos subcontratados.
- Relación y cuantía de las unidades de obra subcontratadas. .Denominación de la empresa subcontratada.
- Documentos acreditativos de la empresa relacionados con su experiencia y/o posesión de certificados de calidad.

- Autorización de la subcontratación de trabajos por Director de Obra o Dirección Facultativa de la Obra.
- Existencia de contrato o documento contractual que regule los trabajos subcontratados.
- Definición del control de calidad de los trabajos subcontratados por parte de la Contrata.

3.5. DESIGNACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ZONAS CONTROLADAS EN LA OBRA

El P.A.C. identificará mediante planos los diferentes espacios físicos en los que se sitúa la obra, tales como pasos controlados, almacenes, zonas de trabajo, explanaciones de premontaje, áreas de acopio, etc.

Describirá, en función de su uso, las condiciones exigibles a las mismas, tales como Control del depósito, Control de lo perecedero o peligroso, Sistemas de separación según estado, Sistemas de alarma, etc.

3.6. DESIGNACIÓN DE TAREAS ESPECIALES

Antes del comienzo de la obra se señalarán, si fuese el caso, aquellas operaciones que por su componente crítica o por su especificidad deban ser destacadas.

Se indicarán los requisitos mínimos exigibles a las personas o empresas que fuesen a realizarlas así como las acreditaciones de éstas, que deberán quedar debidamente registradas.

3.7. RELACIÓN DE DOCUMENTOS

El P.A.C. recogerá por unidad de obra y de acuerdo al pliego de condiciones la relación de referencias técnicas legales aplicables, incluyendo la fecha de su publicación.

De acuerdo con el Director de la Obra o de la Dirección Facultativa de la Obra, que tomará como referencia las indicaciones del obligatorio Estudio de Calidad que se adjunta al Proyecto de Obra, se listarán todas las unidades de obra que estarán sometidas al P.A.C.

Este listado de Unidades de Obra contendrá los siguientes datos:

- Nombre usual que la define.
- Número de referencia con el que figura dentro del Proyecto de Obra.
- Ámbito de aplicación convenientemente definido.
- Requisitos de calidad exigidos a la unidad de obra mediante uno o varios de los siguientes documentos:
  - Procedimiento específico.
  - Norma NRV, pliego PRV o Especificación Técnica.
  - Inclusión o no de la misma en el Programa de Puntos de Inspección PPI.

3.8. RECURSOS HUMANOS ASIGNADOS A LA OBRA Y SU CONTROL.

Se incluirá una relación de las personas previstas que participarán en la obra, indicando su categoría y funciones a realizar durante la ejecución de la misma.

A tal fin se aportará un organigrama completo del personal con responsabilidad, que directa o indirectamente interviene en la obra, a saber:

- Personal de Producción. Jefe de Grupo de Obras, Jefe de Obra, Auxiliar Técnico, Encargado, Obreros, especificando su número.
- Personal de Oficina Técnica: Jefe de la O.T., Administrativos de Obra, Delineantes, Topógrafos.
- Personal del Departamento de Calidad y Medio Ambiente: Responsable de este Departamento en la Empresa y Responsable de Calidad en la Obra. Personal de Apoyo a éste último si lo hubiere.
- Personal del Departamento de Prevención de Riesgos: Responsable de este Departamento en la Empresa y Responsable de Seguridad y Salud en la Obra. Personal de Apoyo a este último si lo hubiere.

Se diseñará un cuadro en el que se indiquen las funciones asignadas a cada uno de los responsables en la obra o de la Empresa, que se han mencionado en el párrafo anterior. El listado de estas funciones será el siguiente:

- Elaboración del P.A.C. e implantación del mismo en la obra.
- Redacción y aprobación de los procedimientos específicos sigulares. Revisiones y modificaciones del contrato.
- Aprobación y distribución controlada de la documentación en la obra, incluyendo además las modificaciones en actividades contratadas, procedimientos específicos de trabajo, planos, croquis, etc. que se produzcan durante su ejecución.
- Tratamiento de las No Conformidades, y propuestas de acciones correctoras.
- Autorización para la ejecución de las medidas correctoras.
- Envío de Informe de las No conformidades al Departamento de Calidad y Medio Ambiente de la Empresa para su control y modificación, si procede, de ciertos procedimientos específicos de trabajo.
- Propuesta de acciones preventivas. Autorización para la ejecución de las medidas preventivas de la obra. Definición de las especificaciones e instrucciones de inspección en las compras y productos subcontratados.
- Control de materiales entregados por RENFE a emplear en obra.
- Evaluación de proveedores y subcontratistas.
- Planificación y realización de las acciones de inspección y ensayo, tanto en el proceso de producción o ejecución de la obra, como en la fase de recepción.
- Registro de las inspecciones y ensayos. Se indicará claramente si se han superado o no los criterios de aceptación fijados, procediendo si fuera el caso a la apertura de No Conformidades.
- Verificación y calibración de los equipos de inspección, medida y ensayo utilizados directa o indirectamente en la obra.
- Control de los productos No Conformes, tales como materiales o unidades de obra, para asegurar que éstos nunca formarán parte de la obra terminada.

- Identificación y trazabilidad de los productos, como son materiales colocados o unidades de obra ejecutadas, en todas las fases del proceso de producción, entrega e instalación.
- Establecimiento y supervisión de procedimientos documentados de manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega de materiales de obra.
- Programación de las auditorías internas de calidad. Tratamiento de las No Conformidades registradas en estas auditorías.
- Determinación de las necesidades de formación de todo el personal que realice actividades que afecten a la calidad.
- Organización de cursos o charlas para suplir carencias de formación. Gestión del archivo de documentación y registros del P.A.C. Gestión del archivo de documentos de la obra.
- Gestión del archivo de planos y croquis de la obra. Gestión del archivo de archivos y subcontratos.
- Gestión del archivo de registros de recepción de materiales.
- Gestión del archivo de registros de unidades ejecutadas de la obra.
- Gestión del archivo de unidades de obra finalizadas y/o entregadas.
- Propuesta de eventuales excepciones al P.A.C. de la obra.

3.9. RECURSOS MATERIALES ASIGNADOS A LA OBRA.

Se relacionarán todas las máquinas, herramientas y vehículos asignados a la obra. El contratista, según lleve a cabo la ejecución de los trabajos, aportará una relación de maquinaria, herramientas y equipos necesarios.

Pueden tomarse como referencia, entre otros, los siguientes:

- Gatos: gato hidráulico, gato botella, generador, etc.
- Equipos de vía: clavadora, tronzadora, taladro, gato, cortadora, etc.
- Equipos de chorro de arena: compresor, etc.
- Equipos de pintura: pistola, batidora, etc.
- Equipos de limpieza y engrase de apoyos: equipo de agua a presión, compresor, equipo de engrase neumático y accesorios, etc.
- Equipos de soldadura: desbarbadora, equipo soldadura láser, grupo electrógeno, estufa, etc.
- Equipos de elevación, refuerzo, y atornillado: equipo soplete, diferencial, polipasto, compresor, taladro, aprietatuercas, etc.
- Equipos para taladrar hormigón o piedra: perforadora, taladro, etc.
- Equipos para hormigonar: vibrador, hormigonera, etc.
- Equipos de inyección de resina.
- Se relacionarán todas las máquinas, herramientas y vehículos asignados a la obra. Para cada elemento se indicará:
    - Matrícula o en su defecto código identificativo.
    - Registro de inspecciones o permisos obligatorios.
    - Planes de mantenimiento.
    - Registros de los mantenimientos efectuados. Ficha con historial de cada máquina.
    - Requisitos relativos a la puesta a punto.

3.10. CONTROL DE MATERIALES, EQUIPOS Y SERVICIOS DEL EXTERIOR.

Dentro de los productos a suministrar se distinguirán los normalizados, los no normalizados y los especiales o de diseño.

Una vez enunciados los productos normalizados se identificarán:

- Tipo, género, modelo, título y designación.
- Plazos de suministro y especificaciones técnicas aplicables.
- Método, plan, lugar de muestreo y criterios de aceptación y rechazo.
- Certificaciones y homologaciones necesarias.
- Trazabilidad: identificación, localización, estado, manipulación, etc.

En el apartado 4 de este anejo se adjunta un Plan de Control y Valoración de Ensayos, relativo al control de materiales de la estructura de este proyecto.

3.11. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN.

El Programa de Puntos de Inspección se efectuará sobre unidades de obra y materiales. En el mismo deberán quedar recogidos, para cada una de las unidades de obra y materiales afectados, los siguientes puntos:

- La frecuencia y consistencia de la inspección.
- Rangos y tolerancias de la inspección. Procesos operativos.
- Recursos humanos y materiales. Equipos de medida.
- Secuencia de trabajos a inspeccionar, según el Plan de Obra, con indicación de fechas.
- Tratamiento de las No Conformidades. Descripción de las acciones correctoras con indicación de los plazos límite.

3.12. REQUISITOS RELATIVOS AL CONTROL LA CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA, INSPECCIÓN Y SEGUIMIENTO.

De cada uno de esos equipos de control de calidad – tales como llave dinamométrica, nivel topográfico, nivel láser, medidor de espesores, termo-higrómetro, etc. - se aportará:

- Fecha límite de calibración y certificado.
- Acreditación del responsable de calibración.
- Comprobante del plan de calibración.
- Trazabilidad de uso y calibración del equipo.
- Incertidumbre del equipo de calibración 1/5 de la tolerancia admisible, rangos y escala.

3.13. CONDICIONES DE RECEPCIÓN Y ANÁLISIS DE MEJORA.

Se establecerán por unidad de obra los requisitos de recepción, así como las medidas preventivas o correctivas que en su caso hubieran de tomarse.

Se establecerá un procedimiento para las no conformidades que incluya su apertura, tratamiento y cierre.

Se establecerán los procedimientos oportunos para garantizar la trazabilidad, señalándose entre otros puntos qué información debe de quedar registrada, cuándo y a quien debe de ser entregada.

4. CONTROL DE LOS MATERIALES BÁSICOS

4.1. AGUA

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de la red de suministro.

En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27° con una periodicidad semestral.

Según dicho artículo, el agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptadas por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 83952) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 83957) ≤ 15 g/l
- Sulfatos expresados en SO_4^{2-} (UNE 83956), ≤ 1 g/l

  excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 g/l
- Ión cloruro Cl^- (UNE7178):

  a) Para hormigón pretensado ≤ 1 g/l
  b) Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración ≤ 3g/l
- Hidratos de carbono (UNE7132) o
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) ≤ 15 g/l

La toma de muestras se realizará según la UNE 83951 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se

prohíbe expresamente el empleo de esta agua para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

4.2. CEMENTOS

Según la EHE-08, el control del cemento deberá realizarse de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, siendo en este caso la RC-08 (Instrucción para la recepción de cementos).

En este caso el cemento empleado, para la elaboración del hormigón proyectado es del tipo III/C 42,5 N/MR UNE 80303-2 (cemento con escoria de alto horno (tipo III), resistente al agua de mar, subtipo C y resistencia de 42,5 MPa, de resistencia inicial normal (N). Para la reparación de los elementos de fábrica se empleará, en caso de no utilizarse exclusivamente la cal, un cemento blanco bajo en sales del mismo tipo que el anterior. Los tipos de cemento, según la RC-08 están sujetos al Real Decreto 1313/1988 de 28 de octubre, por lo tanto deberán cumplir con las especificaciones prescritas en el Anejo 2 de la RC-08.

Durante la recepción de los cementos, debe verificarse que éstos se adecuan, en el momento de su entrega, a lo especifi cado en el proyecto o, en su caso, en el pedido, y que satisfacen las prescripciones y demás condiciones exigidas en la RC-08

La Dirección Facultativa en las obras (Ley de Ordenación de la Edifi cación, artículo 13, 2d, en su caso) o el Responsable de la recepción en otras instalaciones, en adelante el Responsable de la recepción para referirse a ambos, deberá velar por que los cementos, una vez aceptados, sean almacenados y tratados de forma que se garantice el mantenimiento de sus prestaciones hasta el momento de su empleo.

La recepción comprenderá:

a) Control documental

- La hoja de suministro o albarán deberá contener la información recogida en los apartados A4.2.1.1 y A4.2.2.1 de la RC-08.
- El etiquetado, o conjunto de información que debe ir impresa sobre el envase o, en su caso, en la documentación que acompaña al cemento de acuerdo con los apartados A4.2.1.4 y A4.2.2.3.
- Los documentos de conformidad, en particular la documentación correspondiente al marcado CE, según los apartados A4.2.1.2 y A4.2.1.3, ó, en su caso, a la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988, según el apartado A4.2.2.2.
- En el caso de aquellos cementos no sujetos al marcado CE, el certificado de garantía del fabricante firmado por persona física.
- En el caso de cementos que ostenten distintivos de calidad, la documentación precisa sobre los mismos, de acuerdo con el apartado A4.2.3, y, en su caso, la del reconocimiento del distintivo, en el sentido expuesto en el apartado 2.2, incluida la referencia al documento en el que conste el reconocimiento oficial por la Autoridad competente. En particular, el certificado que acredite que el distintivo declarado y, en su caso, el oficialmente reconocido, está vigente.

b) Inspección visual

Una vez superada la fase de control documental, el Responsable de la recepción debe, para la aceptación de la remesa, someter el cemento suministrado a una inspección visual cuando, en función del modo de transporte, o del estado de los envases en el momento de su suministro, estime necesario comprobar que el cemento no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseables.

c) Realización de ensayos

La fase de la realización de ensayos es potestativa y de aplicación cuando, en su caso, el proyecto en función de las características especiales de la obra o en previsión de la posible presencia en la recepción de los defectos citados, así lo establezca o, en cualquier caso, cuando el Responsable de la recepción así lo decida por haberse obtenido resultados no conformes en la fase anterior o por haberse detectado defectos en el uso de los cementos procedentes de remesas anteriores.

De llevarse a cabo ensayos, éstos se realizarán de acuerdo con los Anejos 5 y6 de la RC-08.

Los ensayos de identificación y complementarios de esta fase, son los que figuran en los apartados A6.1 y A6.2, respectivamente.

En todo caso, el suministrador del cemento, debidamente informado por el Responsable de la recepción, podrá, cuando lo estime oportuno y en aquellas situaciones en que lo considere necesario, pedir la realización de contra-ensayos.
Suponiendo, del lado de la seguridad, que tras la inspección visual se han detectado muestras alteradas, se realizarán los siguientes ensayos para los cementos empleados en el presente proyecto:

En el caso del cemento empleado en el presente proyecto de tipo III/C 42,5 N/MR UNE 80303-2 y el cemento blanco bajo en sales, se hará un ensayo para cada tipo:

- 1 ensayo para comprobar la resistencia mecánica
- 1 ensayo para la determinación de los componentes
- 1 ensayo para determinar el contenido de C3A y C3A+CaAF en el clinker

Teniendo en cuenta las reducidas cantidades de cemento a emplear, se requiere exclusivamente 1 ensayo por tipo.

CONTROL CEMENTO			
ENSAYO	Toneladas	Medición	Norma
Ud. Determinación de la resistencia mecánica	75.37	2	UNE-EN-196-2005
Ud. Determinación componentes (contenido de clínker)	75.37	2	UNE 80216:1991
Ud. Contenido de C3A y C3A + CaAF en el clinker	75.37	2	UNE-EN 196-2:2006

4.3. ADICIONES

La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos

que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 30° de la EHE-08.
Las fases de la verificación documental son las siguientes:

a) Antes del suministro

Se facilitará la documentación correspondiente al marcado CE. Se comprobará que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 30 de la EHE-08.

b) Durante el suministro

Se facilitara las hojas de suministro de cada partida o remesa, de acuerdo con lo indicado en el anejo n°21 de la EHE-08.

c) Tras el suministro

Se facilitará un certificado final de suministro en el que se recogerán la totalidad de los productos suministrados. Se deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales certificados.

4.4. ADITIVOS

La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29° de la EHE-08.

Las fases de la verificación documental son las siguientes:

a) Antes del suministro

Se facilitará la documentación correspondiente al marcado CE. Se comprobará que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en proyecto y en el artículo 29 de la EHE-08.

b) Durante el suministro

Se facilitara las hojas de suministro de cada partida o remesa, de acuerdo con lo indicado en el anejo n°21 de la EHE-08.

c) Tras el suministro

Se facilitará un certificado final de suministro en el que se recogerán la totalidad de los productos suministrados. Se deberá mantener la necesaria trazabilidad de los materiales certificados.

En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29° de esta EHE-08, con un nivel de

garantía estadística equivalente al exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

5. CONTROL DEL HORMIGÓN

5.1. CONTROL DOCUMENTAL

a) Antes del suministro.

Se deberá aportar a la Dirección de Obra, la documentación requerida en el anejo nº21 y los certificados requeridos por el anejo nº22 de la EHE-08.

- Certificado de dosificación.
- Certificado con los ensayos de resistencia a compresión y profundidad de penetración de agua.
- Nombre del laboratorio.
- Declaración del laboratorio de estar acreditado conforme a la UNE-EN ISO/IEC 17025 para el ensayo referido.
- Fecha de emisión de los certificados.
- Tipo de probeta utilizada.

Se realizarán ensayos previos característicos de resistencia y de dosificación en conformidad con lo indicado en el anejo nº22 de la EHE-08. La dirección de obra podrá eximir de realizar estos ensayos siempre que el hormigón preparado tenga documentadas experiencias anteriores en otras obras, esté fábricado con materiales de la misma naturaleza y origen, se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fábricación y se disponga de un certificado de dosificación con antigüedad máxima de seis meses.

Documentación relativa a los materiales empleados en la dosificación del hormigón.

b) Durante el suministro.

Cada partida de hormigón suministrada a obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el anejo nº21 de la EHE-08.

c) Después del suministro.

Se facilitará a la dirección facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el fabricante y firmado por persona física con representación suficiente y cuyo contenido será conforme a lo establecido en el anejo nº21 de la EHE-08.
El control y gestión de toda la documentación será realizado por una persona con capacitación para ello.

5.2. ENSAYOS

Se realizará un control estadístico del hormigón según el artículo 86.5.2 y 86.5.4 de la EHE-08. Según la tipología y volumen de la obra se propone controlar tres amasadas de cada lote, con dos probetas y dos ensayos de docilidad por cada amasada ensayada:

ROTURA DE PROBETAS					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Volumen (m^3)	Proporción	Nº lotes	Nº amasadas por lote	Nº probetas
Bóveda 3	15.96	1 lote/20 m^3	1	3	3
Hormigón cimentación	65.66	1 lote/20 m^3	4	3	12
TOTAL	81.62	1 lote/20 m^3	5	6	15

ENSAYOS DE DOCILIDAD					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Volumen (m^3)	Proporción	Nº lotes	Nº amasadas por lote	Nº ensayos
Bóveda 3	15.96	1 lote/20 m^3	1	3	3
Hormigón cimentación	65.66	1 lote/20 m^3	4	3	12
TOTAL	81.62	1 lote/20 m3	5	6	15

5.3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en en la EHE-08.

La Dirección Facultativa llevará a cabo el control de la ejecución, mediante:

- La revisión del autocontrol del Constructor para cada unidad de inspección.

- El control externo de la ejecución de cada lote de ejecución, mediante la realización de inspecciones puntuales de los procesos o actividades correspondientes a algunas de las unidades de inspección de cada lote, según lo indicado en el artículo 92.6 de la EHE-08.

Los controles a realizar serán los siguientes:

CONTROL EJECUCIÓN			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Volumen (m^3)	Nº lotes	Nº ensayos
Bóveda 3	15.96	1	1
Hormigón cimentación	65.66	4	4
TOTAL	81.62	5	5

6. MORTEROS

Para los morteros y microhormigones de reparación se seguirán las normas UNE 83810 de toma de muestras de mortero fresco y UNE 83821 de conservación y rotura a flexotracción y compresión de probetas prismáticas. Se propone el empleo de morteros predosificados, para los que bastaría con hacer una sola batería de ensayos de comprobación.

MORTEROS					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Cantidad (t)	Proporción	Nº lotes	Nº ensayos flexotracción	Nº ensayos compresión
Reparaciones generales	15.07	1 lote/10 t	2	3	6
TOTAL	15.07	1 lote/10 t	2	3	6

7. VALORACIÓN DE ENSAYOS

A modo de resumen se indica a continuación la valoración de los ensayos descritos y cuantificados en los apartados anteriores.

Se comprueba - de acuerdo con el Art. 145º del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado - que la valoración de los ensayos a realizar no sobrepasa el 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

Resumen de valoración:

CONTROL CEMENTO	Medición	eur/unid	Euros
Ud. Determinación de la resistencia mecánica	2	163.98	327.96
Ud. Determinación componentes (proporción en masa de clinker)	2	92.45	184.9
Ud. Determinación de contenido de C3A y C3A+C3AF en el clinker	2	476.12	952.24
h. Control y gestión de la documentación	2	29.46	58.92
TOTAL			**1524.02**

CONTROL HORMIGÓN	Medición	eur/unid	Euros
Ud. Ensayos rotura de probetas	15	36.95	554.25
Ud. Ensayo de control de docilidad	15	15.38	230.7
h. Control y gestión de la documentación	1	29.46	29.46
TOTAL			**814.41**

MORTEROS	Medición	eur/unid	Euros
Ud. Toma de muestras	15	18.00	270
Ud. Rotura a flexotracción	5	85.00	425
Ud. Rotura a compresión	10	85.00	850
h. Control y gestión de la documentación	2	29.46	58.92
TOTAL			**1603.92**

Se muestra a continuación una tabla resumen de las anteriores:

	PRECIO (€)
Control del cemento	1524.02
Control hormigón	814.41
Control morteros	1603.92
TOTAL (€)	**3 942.35**
PEM	**1 026 596.15**
1% PEM	**10 265.96**

Como se aprecia en la tabla anterior la totalidad de los ensayos y procedimientos de control asciende a TRES MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS (3.942,35 €).

APÉNDICE
FORMATO TIPO DE PORTADA PARA LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO DE CALIDAD POR EL CONTRATISTA

ESTUDIO DE CALIDAD

CODIGO DE LA OBRA:	
NOMBRE DE LA OBRA:	
FECHA DE INICIO DE LA OBRA: PLAZA DE EJECUCIÓN: FECHA PREVISTA DE TERMINACIÓN DE LA OBRA:	
PRESPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE LA OBRA:	
PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA:	
EMPRESA ADJUDICATARIA DE LOS TRABAJOS:	
NÚMERO DE CONTRATO:	

Nombre del autor del Estudio:

Firma:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 34. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE 3

2. DEFINICIONES 3

3. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA 4

3.1. NORMATIVA 4

4. CONTENIDO DEL DOCUMENTO 6

5. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES 6

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN ... 8

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 9

7.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN 9

7.2. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN 9

7.3. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN 10

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA 10

9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 11

10. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 11

10.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES 11

10.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 13

11. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RCD 14

12. PRESUPUESTO 15

12.1. MEDICIONES 15

12.2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS 16

12.3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS 16

12.4. PRESUPUESTO 17

1. OBJETO Y ALCANCE

Se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD), en cumplimiento del artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición", del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el siguiente contenido:

- Identificación y estimación de las cantidades que se generarán de RCD.
- Medidas para la prevención de la generación de RCD.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de RCD.
- Medidas para la separación y recogida selectiva de RCD.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD (ver Plano A.4.3 Integración ambiental. Medidas preventivas y correctoras. Detalles).
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares para el almacenamiento, manejo, separación u otras operaciones de gestión de RCD
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD

El presente Estudio contempla la identificación, estimación de cantidades y operaciones de gestión de los residuos que se generen como consecuencia de desmontajes y demoliciones así como los sobrantes de materiales de ejecución de la obra y envases y embalajes de dichos materiales.

2. DEFINICIONES

- Residuo: "cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar" (Art. 3.a de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados)
- Residuo de construcción y demolición: "Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" (Art. 2.a del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- Residuo inerte: "Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas" (Art. 2.b del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- Residuos domésticos: "residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias. Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria. Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados." (Art. 3.b de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados)
- Residuos peligrosos: "residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido." (Art. 3.e de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Envase: "Todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo. Se considerarán también envases todos los artículos desechables utilizados con este mismo fin. Dentro de este concepto se incluyen únicamente los envases de venta o primarios, los envases colectivos o secundarios y los envases de transporte o terciarios. Se consideran envases industriales o comerciales aquéllos que sean de uso y consumo exclusivo en las industrias, comercios, servicios o explotaciones agrícolas y ganaderas y que, por tanto, no sean susceptibles de uso y consumo ordinario en los domicilios particulares" (Art. 3.a de la Ley 11/1997 de Residuos de envases).
- Residuo de envase: "Todo envase o material de envase del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones en vigor" (Art. 3.a de la Ley 11/1997 de Residuos de envases).
- Productor de residuos de construcción y demolición: "1º. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición. 2º. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos. 3º. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición" (Art. 2.e del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- Poseedor de residuos de construcción y demolición: "La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena" (Art. 2.f del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- Prevención: "conjunto de medidas adoptadas en la fase de concepción y diseño, de producción, de distribución y de consumo de una sustancia, material o producto, para reducir: 1º La cantidad de residuo, incluso mediante la reutilización de los productos o el alargamiento de la vida útil de los productos. 2º. Los impactos adversos sobre el medio ambiente y la salud humana de los residuos generados, incluyendo el ahorro en el uso de

materiales o energía. 3°. El contenido de sustancias nocivas en materiales y productos." (Art. 3.h de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

- Gestión de residuos: "la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente" (Art 3.m de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Gestor de residuos: "la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos" (Art. 3.n de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Recogida: "operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento" (Art. 3.ñ de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Recogida separada: "la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico" (Art. 3.o de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Reutilización: "cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos." (Art. 3.p de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Tratamiento: las operaciones de valorización o eliminación, incluida la preparación anterior a la valorización o eliminación. (Art. 3.q de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Tratamiento previo: "Proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero" (Art. 2.g del Real Decreto 105/2008 de RCD).
- Transporte: "Transporte de residuos desde el lugar de generación del residuo hasta las instalaciones de valorización o eliminación".
- Valorización: "cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. En el anexo II se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de valorización" (Art. 3.r de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Preparación para la reutilización: la operación de valorización consistente en la comprobación, limpieza o reparación, mediante la cual productos o componentes de productos que se hayan convertido en residuos se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa. Art. 3.s de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Reciclado: "toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno" (Art. 3.t de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Eliminación: "cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el anexo I se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación" (Art. 3.v de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Almacenamiento: el depósito, temporal y previo a la valorización o eliminación, de residuos distintos de los peligrosos por tiempo inferior a un año cuando su destino final sea la eliminación o a dos años cuando su destino final sea la valorización, así como el depósito temporal de residuos peligrosos durante menos de seis meses. No se incluye en este concepto el depósito de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines y por períodos de tiempo inferiores a los señalados en el párrafo anterior. (Art. 2.j de Real Decreto 1481/2001 de vertederos).
- Vertedero: "instalación de eliminación de residuos mediante su depósito subterráneo o en la superficie, por períodos de tiempo superiores a los recogidos en el párrafo j) anterior. Se incluyen en este concepto las instalaciones internas de eliminación de residuos, es decir, los vertederos en que un productor elimina sus residuos en el lugar donde se producen. No se incluyen las instalaciones en las cuales se descargan los residuos para su preparación con vistas a su transporte posterior a otro lugar para su valorización, tratamiento o eliminación." (Art. 2.k de Real Decreto 1481/2001 de vertederos).

3. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

3.1. NORMATIVA

3.1.1. Normativa Comunitaria

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican

3.1.2. Normativa Estatal

- Orden PRE/26/2014, de 16 de enero, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.
- Resolución de 20 de diciembre de 2013, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 13 de diciembre de 2013, por el que se aprueba el Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Reglamento (UE) nº 715/2013 de la Comisión, de 25 de julio de 2013, por el que se establecen criterios para determinar cuándo la chatarra de cobre deja de ser residuo con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Reglamento (UE) Nº 1179/2012 de la Comisión, de 10 de diciembre de 2012, por el que se establecen criterios para determinar cuándo el vidrio recuperado deja de ser residuo con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente (Artículo tercero. Modificación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).
- Real Decreto-Ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente (Artículo tercero. Modificación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Reglamento (UE) Nº 333/2011del Consejo de 31 de marzo de 2011 por el que se establecen criterios para determinar cuándo determinados tipos de chatarra dejan de ser residuos con arreglo a la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 943/2010, de 23/07/2010, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31/07/2009, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 228/2006, de 24/02/2006, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan (PCBs y PCTs).
- Real Decreto 1619/2005, de 30/12/2005, sobre la Gestión de neumáticos fuera de uso
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (2003/33(CE).
- Orden PRE/2666/2002, de 25 de octubre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (creosota).
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 1378/1999, de 27/08/1999, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan (PCBs y PCTs).
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento de para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, que modifica el Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Orden de 13 de octubre de 1989, sobre métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos

3.1.3. Normativa Autonómica

- Decreto de Gobierno Vasco 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco
- Decreto de Gobierno Vasco 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos
- Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la corrección y protección de la contaminación del suelo.
- Decreto 34/2003, de 18 de febrero, por el que se regula la valorización y posterior utilización de escorias procedentes de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico, en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 76/2002, de 26 de marzo, por el que se regulan las condiciones para la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 46/2001 de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Decreto 165/2008 de 30 Sep. Comunidad Autónoma del País Vasco (inventario de suelos que soportan o han soportado actividades o instalaciones potencialmente contaminantes del suelo)
- Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco. TÍTULO III. Ordenación de las actividades con incidencia en el medio ambiente. Capítulo IV. Residuos
- Orden de 15 de febrero de 1995, del Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, sobre el contenido de los Proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno.
- Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente

4. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el citado Decreto 112/2012, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el Anexo I, con el siguiente contenido:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

- Las operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- La descripción de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
  Asimismo se presentara plano de su emplazamiento dentro de la obra, los criterios utilizados para justificar dicho emplazamiento y las condiciones que deben satisfacerse obligatoriamente en caso de que se pretenda modificar su emplazamiento durante el transcurso de la obra. Cualquier modificación tanto de dichas instalaciones como de su emplazamiento requerirá autorización expresa de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.

5. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

La metodología utilizada para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de demolición, desmontajes y construcción, es la establecida en la Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC) (en adelante la Guía).

Se toma como referencia esta Guía ya que está elaborada por una administración pública y establece criterios para el cálculo de residuos de la construcción y demolición.

Según esta metodología, para el cálculo de las cantidades de residuos se tuvieron en cuenta unos modelos de edificios y de viales representativos de cada uno de los tipos de construcciones y demoliciones que se presentan con mayor asiduidad.

Además, se han tenido en cuenta los siguientes conceptos de partida para la identificación y cuantificación de las cantidades de los residuos, el concepto de volumen y clasificación de los residuos.

Volumen de residuos

El volumen real, definido por el volumen que ocupan los materiales previamente a su demolición sin contar espacios vacíos y que se desprende de las mediciones.

El volumen aparente, definido por el volumen total de la masa de los residuos incluyendo los espacios vacíos que se generan en las operaciones de demolición del volumen real del material. Este parámetro es variable y depende de las características

de los materiales, dimensiones y de la forma de los componentes de los residuos y su grado de compactación. Se estima con objeto de valorar los costes de transporte de los residuos.

Vertidos accidentales

El uso y mantenimiento de maquinaria supone un riesgo de vertidos accidentales de aceites y otros hidrocarburos, que en caso de ocurrencia supondrá un riesgo de contaminación de las aguas y de los suelos. Asimismo, pueden ocurrir otro tipo de vertidos, menos probables, durante la manipulación de materias primas.

El empleo de sustancias contaminantes para el tratamiento de las superficies de fábrica y hormigón podría generar también vertidos accidentales.

A continuación se exponen las sustancias empleadas para el tratamiento de la fábrica y eliminación de la vegetación, así como las cantidades empleadas teniendo en cuenta la concentración de los agentes principales y los rendimientos durante el proceso de construcción. Se realiza además una estimación de los posibles vertidos accidentales generados, correspondiente a un 10 % de las cantidades totales empleadas:

Triazina
175 g/kg = 175 g agente agresivo/litro de disolución aproximadamente
Proporción de disolución: 0,05 l / m2 de superficie tratada
Superficie: 1164,63 m² (medición de proyecto)
TOTAL: 0,05 x 1164,63 = 58,23 l (disolvente + agente agresivo) → 58,23 x 175 g = 10.190,51 g = 10,2 kg de agente agresivo
RESIDUO (10% del total): 0,10 x 10,2 = **1 kg de agente agresivo**

Microbiocida:
Proporción de disolución: 0.07 l/m² de superficie tratada
Superficie: 1164,63 m2 (medición de presupuesto)
TOTAL: 0,07 x 1164,63 = 81,52 l de disolución x 175 g = 14.265,49 g = 14,27 kg de agente agresivo
RESIDUO (10% del total): 0,10 x 14,27 = **1,43 kg de agente agresivo**

A la vista de las cantidades estimadas, la afección a la calidad de las aguas en caso de vertido accidental es muy reducida.

Cálculo de cantidades

En general el cálculo de las cantidades de los residuos de demolición se realiza a partir de las mediciones contempladas en el presupuesto.

Las partidas de demoliciones consideradas para el cálculo de residuos han sido:

- PP61N6cadc, Saneo mecánico paramentos de hormigón:
  100% del volumen se considera residuos de hormigón (17 01 01), considerando una profundidad media de saneo de 5 cm.

- PE73NBadd, Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible:
  15 % del volumen se considera residuos de lodos de drenaje, de los cuales el 10% se considera que contienen sustancias peligrosas (17 05 05) y el 90% no (17 05 06).

Partidas demoliciones				
Código	**Descripción**	**Superficie (m2)**	**Espesor (m)**	**Volumen real (m3)**
17 01 01 Hormigón				
PP61N6cadc	Saneo mecánico paramentos de hormigón	133.00	0.05	**6.65**
Código	**Descripción**	**Volumen (m3)**	**% considerado**	**Volumen real (m3)**
17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas				
PE73NBadd	Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible	9.85	10%	**0.98**
17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05				
PE73NBadd	Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible	9.85	90%	**8.86**

A partir de estas mediciones y tomando como referencia la Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción de la Agencia de Residuos de Cataluña se calculan los volúmenes y pesos de los diversos residuos.

Tabla de referencia de residuos de demolición		
Residuo	**Densidad real (t/m3)**	**Densidad aparente (t/m3)**
17 01 01 Hormigón	2.30	1.35

Para el cálculo de los volúmenes y pesos de los lodos, se han considerado las siguientes densidades:

Residuo	Densidad sumergido (t/m3)	Densidad aparente (t/m3)
17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas y 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	1.70	2.00

Por otra parte, el cálculo del resto de las cantidades de residuos de construcción, se ha realizado a partir de los ratios establecidos en el Anexo I del Decreto 112/2012, de 26 de junio del Gobierno Vasco. Para ello, se han considerado los ratios aplicables a obras de urbanización por ser el tipo de obra que más se asemeja a la obra del presente proyecto, por el tipo de actividades a realizar.

Se establece por lo tanto un ratio global de generación de residuos de 0,01875 t/m2 construido, siendo la superficie construida de 4.147,66 m2, correspondiente a la superficie total de actuación sobre el puente, es decir la parte inferior y a los laterales del mismo.

Los porcentajes establecidos en la tabla correspondiente, y las densidades reales y aparentes consideradas, son los siguientes:

LER	Descripción	%	Densidad aparente (t/m3)
170101	Hormigón	16.70	1.35
170201	Madera	5.00	0.60
170203	Plásticos	2.50	0.15
170407	Metales mezclados	1.50	1.50
170504	Tierras y rocas no contaminadas	34.60	1.40
170904	Otros residuos de construcción y demolición	4.00	1.50
170903*	Otros residuos peligrosos	2.50	0.50
200301	Basuras generadas por los operarios	0.50	0.90

Se obtiene por lo tanto el peso y el volumen de cada residuo que se generará en la obra a, acorde a la superficie construida de 4.147,66 m2.

LER	Descripción	Peso (t)	Volumen Aparente (m3)
170101	Hormigón	12.99	9.62
170201	Madera	3.89	6.48
170203	Plásticos	1.94	12.96
170407	Metales mezclados	1.17	0.78
170504	Tierras y rocas no contaminadas	26.91	19.22
170904	Otros residuos de construcción y demolición	3.11	2.07
170903*	Otros residuos peligrosos	1.94	3.89
200301	Basuras generadas por los operarios	0.39	0.43

Añadiendo los demás residuos obtenidos a partir de las demoliciones contempladas en el proyecto, la identificación y estimación de cantidades de residuos es la siguiente:

LER	Descripción	Peso (t)	Volumen Aparente (m3)
17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos			
170101	Hormigón	28.28	20.95
17 02 Madera, vidrio y plástico			
170201	Madera	3.89	6.48
170203	Plásticos	1.94	12.96
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)			
170407	Metales mezclados	1.17	0.78
17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje			
170504	Tierras y rocas no contaminadas	26.91	19.22
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	1.67	0.84
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	15.07	7.53
17 09 Otros residuos de construcción y demolición			
170903*	Otros residuos peligrosos	1.94	3.89
170904	Otros residuos de construcción y demolición	3.11	2.07
20 RESIDUOS MUNICIPALES			
20 03 Otros residuos municipales			
200301	Basuras generadas por los operarios	0.39	0.43

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN

Se proponen medidas generales para la prevención y la minimización de la generación de residuos que deberán ser concretadas por el contratista adjudicatario en el Plan de Gestión de RCD.

Generales:

- Estudiar el mercado de materiales que contengan materiales reciclados y contratar este tipo de suministros.

Suministro, almacenamiento y acopio de materiales:

- Analizar las previsiones de uso de materiales y suministrar en obra únicamente los materiales para su utilización inmediata evitando la generación de excedentes.
- En caso de excedentes, establecer en los contratos de suministro que los materiales sobrantes en obra que no hayan sufrido daños o alteraciones sean retirados por el proveedor.

- Establecer zonas adecuadamente señalizadas y valladas para el acopio y almacenamiento de materiales. Estas zonas deberán estar claramente separadas de las zonas de almacenamiento de residuos y fuera de zonas de tránsito de vehículos y maquinaria. Según el caso, los materiales (madera, aglomerantes, cementos, etc.) deberán ser protegidos de la humedad y la lluvia.
- Extremar las precauciones en el suministro, transporte y trasiego de materiales.
- Conservar los materiales en sus envases y embalajes originales hasta el momento de su utilización.

Envases y embalajes:

- Realizar compras de productos o materiales a granel o envases de mayor tamaño posible en el mercado.
- Minimización del volumen de envases y embalajes mediante compactación.
- Establecer en los contratos de suministro que los residuos de envases y embalajes sean retirados por el propio suministrador y que acredite su destino final.
- Realizar compras de productos que no tengan alguna característica de peligrosidad
- En caso, de utilizar los productos con alguna característica de peligrosidad (según el Real Decreto 255/2003, de 28 de Febrero de 2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos) hasta que el envases quede completamente vacío con objeto de evitar que sean caracterizados como residuo peligroso.
- En caso de uso de cementos con características de peligrosidad proceder al uso del contenido total del envase.
- En caso de uso de pinturas con características de peligrosidad (generalmente debida a la presencia de disolventes orgánicos volátiles) proceder al uso del contenido total del envase

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Las operaciones de reutilización, valorización y eliminación a que se destinarán los residuos de obra para los cuales se establece una gestión final específica se recogen en la siguiente tabla:

Código LER	Descripción	Tratamiento previo	Reutilización	Valorización	Eliminación
17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN					
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
170101	Hormigón	Recogida selectiva Clasificación	-	R5 / D5	-
17 02 Madera, vidrio y plástico					
170201	Madera	Recogida selectiva Clasificación	-	R3	-
170203	Plásticos				
17 04 Metales (incluidas sus aleaciones)					
170407	Metales mezclados	Recogida selectiva Clasificación	-	R5	-
17 05 Tierra, piedras y lodos de drenaje					
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Recogida selectiva Clasificación	-	R5	-
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	Recogida selectiva Clasificación	-	R5	-
17 09 Otros residuos de construcción y demolición					
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Recogida selectiva Clasificación	-	R5 / D5	-

7.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

- Reutilización de tierras procedentes de la excavación
- Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
- Reutilización de materiales cerámicos
- Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc.
- Reutilización de materiales metálicos
- Procurar retornar los palets al suministrador.
- Reutilizar las lonas y otros materiales de protección, andamios, etc.

7.2. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

Se consideran operaciones de valorización cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general (Art. 3.r de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

Se consideran, en cualquier caso, operaciones de valorización las establecidas en Anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Las operaciones de valorización deberán ser realizadas por gestores autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

Tras el análisis de los gestores de residuos que realizan operaciones de transporte/recogida y valorización en el entorno donde se desarrolla la obra, se prevé que todos los residuos que no sean reutilizados se destinen a operaciones de valorización.

El contratista deberá:

- Entregar los residuos a gestores autorizados para el transporte/recogida y disponer de copia de las resoluciones de inscripción en el Registro de empresas de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos (RNP) y conservar los documentos de recogida.
- Verificar que los transportistas/recogedores/almacenistas autorizados que retiran los residuos en obra entregan los residuos a gestores de valorización autorizados, disponer de copia de las autorizaciones de los gestores de valorización y conservar los documentos de entrega en las instalaciones de valorización y certificados de aceptación de cada uno de los residuos, emitido por titulares de plantas de clasificación, valorización u otros gestores autorizados.

En caso, de utilización de los residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el Art. 13 del Real Decreto 105/2008.

En este sentido, la utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- a) Que el órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.
- b) Que la operación se realice por un gestor de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.
- c) Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

7.3. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

Se consideran operaciones de eliminación cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. (Art. 3.v de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

Se consideran, en cualquier caso, operaciones de eliminación las establecidas en Anexo I de laLey 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

No se ha estimado la necesidad de destinar residuos a operaciones de eliminación.

Las operaciones de eliminación, en su caso, deberán ser realizadas por gestores autorizados por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma.

De las siguientes referencias se pueden extraer los listados de gestores autorizados por el gobierno vasco en materia de residuos:

http://www.gestoresresiduos.es/resources/Pais+Vasco_Gestores+RNP.pdf

http://www.gestoresresiduos.es/resources/Pais+Vasco_Gestores+RP.pdf

De los cuales se seleccionarán los más próximos, con el fin de optimizar el impacto producido por el transporte de los mismos.

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

El Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción de construcción y demolición en el País Vasco, es más restrictivo que el Real Decreto 105/2008, por lo que se toma la normativa Vasca de referencia.

Siguiendo las disposiciones del "DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", en el punto 1 del artículo 8 se especifica:

"Los residuos de construcción y demolición procedentes de obra mayor deberán separarse en las siguientes fracciones cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, de acuerdo con la codificación de la lista europea de residuos:

a) Hormigón (LER 170101): 10 t.
b) Ladrillos (LER 170102), tejas y materiales cerámicos (LER 170103): 10 t.
c) Metal (LER 1704, seleccionando los dos últimos dígitos en función del metal de que se trate): en todos los casos.
d) Madera (LER 170201): en todos los casos.
e) Vidrio (LER 150107): 0,25 t.
f) Plástico (LER 150102): en todos los casos.

g) Papel y cartón (LER 150101): 0,25 t.
h) Yeso de falsos techos, molduras y paneles (LER 170802): en todos los casos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por la persona poseedora de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico o por razones de seguridad no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, la persona poseedora deberá encomendar la separación de fracciones a una persona gestora de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, la persona poseedora deberá obtener de la persona gestora de la instalación documentación acreditativa de que ésta ha cumplido, en su nombre, con esta obligación."

A tal efecto se deberán disponer de cuantos contenedores se estimen convenientes para llevar a cabo los niveles de separación contemplados en el apartado anterior.

Los residuos peligrosos se deberán almacenar atendiendo a la etiqueta que lo acompaña y evitando la mezcla de envases incompatibles entre sí. Además, deberá existir una zona específica para el almacenamiento de estos residuos.

Se estima necesario adaptar las cantidades definidas a continuación a las nuevas cantidades estimadas.

Tipología	Estimación de cantidades para proyecto (t)	Límites de generación. Real Decreto 112/2012	Debe separarse la fracción
Hormigón	28.28	10 t	SI
Metal	1.17	En todos los casos	SI
Madera	3.89	En todos los casos	SI
Vidrio	-	0,25 t	-
Plástico	1.94	En todos los casos	SI
Papel y cartón	-	0,25 t	-
Yeso	-	En todos los casos	-

Las medidas contempladas deberán ser concretadas por el contratista adjudicatario en su Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

El personal de obra deberá estar informado de la sistemática de recogida selectiva de residuos depositándolos en la zona principal o temporales.

Las zonas temporales serán objeto de recogida periódica, según las necesidades, y los residuos transportados a la zona principal de almacenamiento donde serán retirados por los gestores transportitos autorizados.

El contratista estará obligado a:

- La recogida de los residuos de forma diferenciada por materiales según la Lista Europea de Residuos (LER).
- La construcción de una zona principal de almacenamiento de residuos con contenedores.
- La designación de zonas temporales con contenedores de menor tamaño cercanas a los tajos de obra.
- La designación de zonas de acopio para los residuos de gran volumen tales como residuos de excavación (tierras) y residuos de demolición (pavimentos y hormigones).
- El diseño de un plan de recogida in situ de los residuos diferenciados que incluya medios materiales y humanos para su ejecución.
- La concienciación y formación en separación y gestión de residuos a todo el personal de obra incluyendo a los subcontratistas.
- La instalación de paneles informando sobre la separación y selectiva de residuos y las zonas de recogida.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Atendiendo a las características de las actuaciones que se van a llevar a cabo, no se prevé la necesidad de ocupar nuevas superficies para la ubicación de las instalaciones auxiliares.

Como zona de acopio de residuos se utilizará la zona prevista para caseta y la zona de acopios en el margen del río del lado España junto a la zona de embarcadero para el acceso al puente del personal y de la maquinaria y los materiales.

Para la ubicación de zonas de acopios o instalaciones en áreas distintas a las indicadas se tendrá en cuenta el análisis ambiental y la clasificación del territorio desarrollados en el Anejo de Integración Ambiental.

10. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

10.1. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

10.1.1. Elaboración del plan de gestión de RCD

Tal como refleja el artículo 5.1 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD), el contratista adjudicatario de la obra está obligado, antes del inicio de las obras, a presentar a la Dirección de Obra del promotor un plan, que se denominará Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante el Plan).

El Plan deberá concretar en detalle cómo se llevarán a cabo sus obligaciones en relación con los RCD así como las directrices y medidas contempladas en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto constructivo.

Este Plan una vez aprobado por la Dirección de Obra pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Se reflejan a continuación las directrices para la elaboración del Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición:

- Definición del Responsable de la gestión de RCD (Organigrama, recursos humanos y materiales)
- Documentación de la gestión de los RCD (Copia de las autorizaciones de los gestores - transportistas, valorizadores y/o eliminadores- emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas)
- Definición del formato de Libro-Registro de la Gestión de RCD y su contenido.
- Definición de la sistemática de control de subcontratistas
- Definición del plan de formación medioambiental
- Definición de la sistemática de recogida-clasificación selectiva y almacenamiento de RCD
- Definición de los planos

10.1.2. Responsable de la gestión de RCD

El contratista deberá designar un Responsable de la Gestión de RCD que será el encargado de la aplicación y puesta en marcha del Plan de Gestión de RCD así como de proporcionar la información y documentación que estime necesaria la Dirección de Obra en relación con el cumplimiento de las obligaciones de gestión de residuos.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Documento que acredite el nombramiento del Responsable de la gestión de los RCD firmado por el Jefe de obra.
- Organigrama o definición de otras personas que tengan responsabilidades en la gestión de RCD.
- Listado de herramientas, equipos o maquinaria destinada a la recogida, clasificación y almacenamiento de RCD.

10.1.3. Documentación de la gestión de los RCD

Tal como se recoge en el artículo 5.7 del Real Decreto 105/2008 el poseedor de los RCD, en este caso el contratista adjudicatario de la obra, estará obligado a entregar al productor de los RCD, en este caso el promotor y en particular al Director de Obra, los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los RCD.

El Responsable de la Gestión de los RCD llevará al día un Libro-Registro de la Gestión de RCD que será presentado, al menos, mensualmente al Director de Obra.

En el Libro-Registro se indicarán y/o recogerá, al menos, la siguiente información en formato tabla:

- Identificación del residuo (Código de la LER -Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002-).
- Fecha de la retirada.
- Cantidad (toneladas y/o m^3).
- Identificación del gestor transportista (matrícula del vehículo y código de su autorización)
- Identificación del gestor de tratamiento – valorizador / eliminador - (código de su autorización)
- Operación de gestión a la que se ha destinado el residuo (valorización o eliminación) según el Anejo 1 de la Orden MAM 304/2002.
- Operaciones de reutilización o valorización in situ.
- Referencia de los documentos de retirada-gestión (justificantes de entrega).
- Coste de la gestión del residuo.

Así mismo, formarán parte del Libro-Registro de RCD los siguientes documentos:

- Copia de las autorizaciones de los gestores (transportistas, valorizadores y/o eliminadores) emitidas por los organismos competentes en materia de medio ambiente de las Comunidades Autónomas.
- Documentos de aceptación de los residuos por parte de los gestores de tratamiento (valorización o eliminación).
- Justificantes de entrega de los residuos a los gestores de recogida, almacenamiento transportaste o transferencia.
- Documentos de control y seguimiento de los RCD (en el caso de los residuos peligrosos)
- Documentos acreditativos de la reutilización de materiales.
- Registros derivados del control de subcontratistas.
- Registros de formación.
- Inscripción en el Registro de actividades de valorización de residuos no peligrosos de construcción y demolición en la propia obra en la que se han producido.

El Plan deberá contener:

- Formato de tabla para la recogida de la información anteriormente detallada.

10.1.4. Almacenamiento, entrega y destino de los RCD

Tal como establece el artículo 5.2 del Real Decreto 105/2008, el contratista poseedor de residuos

- deberá mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
- destinará los residuos de construcción y demolición preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

En este sentido, el contratista deberá atender al artículo 11 del Real Decreto 105/2008 en el que se recoge que "se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente."

Se considera "Tratamiento previo" lo establecido en el artículo 2.g) del Real Decreto 105/2008 "Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero."

10.1.5. Control de subcontratistas

El contratista adjudicatario deberá asegurarse que los subcontratistas aceptan, conocen y cumplen el Plan de Gestión de RCD.

Se deberán conservar los documentos firmados por los subcontratistas que han recibido la información en el Libro-Registro de la Gestión de RCD así como un listado con los subcontratistas identificando su actividad y periodo de trabajo.

Se deberá adjuntar al Plan:

- Modelo de documento para acreditar la información suministrada al subcontratista.

10.1.6. Formación medioambiental

El contratista deberá asegurarse que todo el personal de la obra conoce sus responsabilidades para el cumplimiento del Plan de Gestión de RCD.
Así mismo deberá elaborar y distribuir a todo el personal de obra, incluidos los subcontratistas, documentación formativa en la que se recojan las principales directrices del Plan de Gestión de RCD.

Dicha documentación formativa deberá contener al menos:

- Las actividades de obra susceptibles de generar RCD.
- Identificación de los RCD que se generarán en la obra.
- Directrices para la clasificación y recogida selectiva de los residuos.
- Ubicación de las zonas recogida, clasificación, acopio y almacenamiento de residuos.
- Identificación y modo de contacto con el Responsable de la Gestión de RCD.
- Cartelería informativa asociada a la gestión de RCD.

Se adjuntará al Plan:

- Modelo para el registro de los trabajadores que han recibido la formación medioambiental relativa a la gestión de los RCD.
- Contenido de los cursos de formación de gestión de RCD.

10.1.7. Planos

El Plan deberá contener, en su caso, los siguientes planos de instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y gestión de RCD:

- Localización de contenedores (tipo y tamaño).
- Localización de zonas de acopio de residuos.
- Localización de zonas de materiales reutilizables.
- Localización de zonas excluidas para almacenamiento de residuos.
- Localización de planta machacadora o compactadora.
- Localización de zonas de mantenimiento de equipos y maquinaria.
- Flujograma de residuos en obra.

10.2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

10.2.1. Clasificación y recogida selectiva

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida selectiva, clasificación y depósito, de los residuos, en las zonas designadas con objeto, con el fin de que sean retirados por gestor de residuos autorizado o sean reutilizados.

Los residuos estarán clasificados en contenedores o zonas de acopio designadas en las distintas categorías según la Lista Europea de Residuos y en particular según lo indicado en el Estudio de Gestión de RCD del proyecto.

Ejecución de las obras

Se procederá a recoger, clasificar y depositar separadamente por tipo de residuo en contenedores (bidones, cubeta metálica o bolsa tipo big-bag) ubicados en las zonas designadas para el almacenamiento previo a su retirada por gestor autorizado.

Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

10.2.2. Gestión de residuos no peligrosos -excepto pétreos

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición constituidos por metal, madera, plástico, papel y cartón,

desde la zona principal de almacenamiento de residuos hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

Ejecución de las obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

10.2.3. Gestión de residuos no peligrosos pétreos

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter pétreos constituidos por tierras y piedras, hormigón, tejas y materiales cerámicos, ladrillos, (o mezclas de éstos), hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

Ejecución de las obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

10.2.4. Gestión de residuos potencialmente peligrosos

Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para la recogida y transporte de los residuos de construcción y demolición de carácter potencialmente peligroso hasta planta de valorización de gestor de residuos autorizado.

Estas operaciones serán realizadas por gestores de residuos autorizados para su transporte por el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra. Se incluye el alquiler de los contenedores, la carga, el transporte y la entrega de los residuos en plantas de valorización.

Ejecución de las obras

Los gestores de residuos autorizados para el transporte procederán a la retirada periódica de los residuos almacenados en las zonas designadas para el almacenamiento de residuos.

Medición y abono

Toneladas de peso realmente retirado que se acreditará con los documentos oficiales de control y seguimiento de los residuos entregados por los gestores autorizados que realicen la retirada de los residuos y los aportados por las plantas de valorización.

11. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

Tal como establece el Artículo 4.1.a).7º del Real Decreto 105/2008, se debe incluir en el presente Estudio una valoración del coste previsto de la gestión de los RCD que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

Se considera gestión de residuos la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente" (Art. 3.m de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).

En la obra objeto del presente Estudio se llevarán cabo las siguientes operaciones:

- Recogida: operación consistente en el acopio de residuos, incluida la clasificación y almacenamiento iniciales para su transporte a una instalación de tratamiento" (Art. 3.ñ de la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados).
- Transporte: desde el lugar de generación, el recinto de obra, hasta las instalaciones de valorización o eliminación.

Ambas operaciones serán realizadas por gestores autorizados o inscritos en el organismo competente en materia de medio ambiente de la Comunidad Autónoma dónde se ejecuta la obra.

Asimismo se valora el coste de otras operaciones que si bien no están incluidos en la definición de gestión de residuos que establece la Ley de Residuos son complementarias para una adecuada y eficiente gestión de residuos.

- Tratamiento previo: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero. (Art. 2.g del RD 105/2008).
- Almacenamiento temporal: depósito temporal de residuos en las instalaciones de producción con los mismos fines (con carácter previo a su valorización o eliminación) y por tiempo inferior a 2 años si se trata de RNP o a 6 meses si son RP.

VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCD			
Unidad	**Medición (t)**	**Precio unitario (€/t)**	**Coste (€)**
CLASIFICACION Y RECOGIDA SELECTIVA	84.37	4.47	377.13
GESTION DE RNP NO PETREOS	7.00	11.13	77.91
GESTION DE RNP PETREOS	70.26	6.10	428.59
GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	7.11	319.86	2274.20
TOTAL			**3157.83**

12. PRESUPUESTO

12.1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01	**GESTIÓN DE RESIDUOS**						
01.01 (IADN01)	**t** *CLASIFICACION Y RECOGIDA SELECTIVA* Clasificacion y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecanicos de los residuos y su deposito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.						
	170101 Hormigón	28.28				28.280	
	170201 Madera	3.89				3.890	
	170203 Plásticos	1.94				1.940	
	170407 Metales mezclados	1.17				1.170	
	170504 Tierras y rocas no contaminadas	26.91				26.910	
	17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	1.67				1.670	
	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en 05*	15.07				15.070	
	170903* Otros residuos peligrosos	1.94				1.940	
	170904 Otros residuos de construcción y demolición	3.11				3.110	
	200301 Basuras generadas por los operarios	0.39				0.390	
							84.370
01.02 (IADN02)	**t** *GESTION DE RNP NO PETREOS* Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter no peligroso (carton-papel, madera, plastico y metal incluidos envases y embalajes de estos materiales) a planta de valorizacion autorizada por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.						
	170201 Madera	3.89				3.890	
	170203 Plásticos	1.94				1.940	
	170407 Metales mezclados	1.17				1.170	
							7.000
01.03 (IADN03)	**t** *GESTION DE RNP PETREOS* Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter petreo (incluso tierras, piedras y balasto de vias ferreas) constituidos por hormigon, ladrillos, tejas y materiales ceramicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.						
	170101 Hormigón	28.28				28.280	
	170504 Tierras y rocas no contaminadas	26.91				26.910	
	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en 05*	15.07				15.070	
							70.260
01.04 (IADN04)	**t** *GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS* Transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con ca-						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	ja basculante incluso canon de entrada a planta.					
	17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	1.67			1.670	
	170903* Otros residuos peligrosos	1.94			1.940	
	170904 Otros residuos de construcción y demolición	3.11			3.110	
	200301 Basuras generadas por los operarios	0.39			0.390	
						7.110

12.2. CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	IADN01	* t	Clasificacion y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecanicos de los residuos y su deposito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4.47€
0002	IADN02	* t	Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter no peligroso (carton-papel, madera, plastico y metal incluidos envases y embalajes de estos materiales) a planta de valorizacion autorizada por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	ONCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	11.13€
0003	IADN03	* t	Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter petreo (incluso tierras, piedras y balasto de vias ferreas) constituidos por hormigon, ladrillos, tejas y materiales ceramicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	6.10€
0004	IADN04	* t	Transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	319.86€

12.3. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IADN01		**t**	*CLASIFICACION Y RECOGIDA SELECTIVA* Clasificacion y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecanicos de los residuos y su deposito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.			
MQ131U000	0.060	h	Pala cargadora 110 hp	37.57	2.25	
MO0140000	0.150	h	Peón	13.10	1.97	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	4.20	0.25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**4.47**
IADN02		**t**	*GESTION DE RNP NO PETREOS* Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter no peligroso (carton-papel, madera, plastico y metal incluidos envases y embalajes de estos materiales) a planta de valorizacion autorizada por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.			
MQ07CG010	0.070	h	Camión con grúa 6 t	49.93	3.50	
MQ7N06000	1.000	t	Canon a planta (RCD no petreo)	7.00	7.00	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	10.50	0.63	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11.13**
IADN03		**t**	*GESTION DE RNP PETREOS* Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter petreo (incluso tierras, piedras y balasto de vias ferreas) constituidos por hormigon, ladrillos, tejas y materiales ceramicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.			
MQ07CG010	0.035	h	Camión con grúa 6 t	49.93	1.75	
MQ7N09000	1.000	t	Canon a planta (RCD petreo)	4.00	4.00	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	5.80	0.35	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6.10**
IADN04		**t**	*GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS* Transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.			
MQ07CG010	0.035	h	Camión con grúa 6 t	49.93	1.75	
MQ7N05000	1.000	t	Canon a planta (RP)	300.00	300.00	
%CI0600	6.000	%	Costes indirectos	301.80	18.11	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**319.86**

12.4. PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**GESTIÓN DE RESIDUOS**				
01.01	t	*CLASIFICACION Y RECOGIDA SELECTIVA*			
(IADN01)	Clasificacion y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecanicos de los residuos y su deposito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.				
			84.37	4.47	377.13
01.02	t	*GESTION DE RNP NO PETREOS*			
(IADN02)	Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter no peligroso (carton-papel, madera, plastico y metal incluidos envases y embalajes de estos materiales) a planta de valorizacion autorizada por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.				
			7.00	11.13	77.91
01.03	t	*GESTION DE RNP PETREOS*			
(IADN03)	Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter petreo (incluso tierras, piedras y balasto de vias ferreas) constituidos por hormigon, ladrillos, tejas y materiales ceramicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.				
			70.26	6.10	428.59
01.04	t	*GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS*			
(IADN04)	Transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.				
			7.11	319.86	2,274.20
TOTAL 01					**3,157.83**
TOTAL					**3,157.83**

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO 35. PLAN DE MANTENIMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. PRINCIPIOS RECTORES DEL MANTENIMIENTO 3

2.1. GENERALIDADES 3

2.2. ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO 4
2.2.1. Inventario 4
2.2.2. Inspecciones 5
2.2.3. Operaciones de mantenimiento 5

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y SUS ELEMENTOS 5

3.1. IDENTIFICACIÓN 5

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 6

3.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES CONTEMPLADOS EN EL PRESENTE PLAN DE MANTENIMIENTO 7

4. CLASES DE EXPOSICIÓN Y VIDA ÚTIL CONSIDERADA 7

4.1. CLASES DE EXPOSICIÓN 7

4.2. VIDA ÚTIL 7

4.3. ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA 8

5. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS PREVISIBLES 8

5.1. ELEMENTOS DE HORMIGÓN 8

5.2. ELEMENTOS DE FÁBRICA 9

6. CRITERIOS DE INSPECCIÓN 9

6.1. INSPECCIONES BÁSICAS O RUTINARIAS 9

6.2. INSPECCIONES PRINCIPALES 9

6.3. INSPECCIONES ESPECIALES 10

7. DEFINICIÓN DE LOS MEDIOS DE ACCESO 10

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN (UMBRALES DE RECHAZO) 10

9. MANTENIMIENTO 10

9.1. DEFINICIÓN 10

9.2. MANTENIMIENTO BÁSICO U ORDINARIO 10

9.3. MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO 10

10. VALORACIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO 11

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Mantenimiento describe las pautas que deben seguirse para el mantenimiento y la inspección periódicos de la estructura, en orden a asegurar la vida útil adicional de la estructura, a partir de la fecha de recepción de la obra original o de reparación.

Esta forma de proceder está en sintonía con las exigencias que plantea la Instrucción EHE-08, pionera en este ámbito, al definir las estrategias de durabilidad, vida útil y mantenimiento. En particular, el Art. 103º Mantenimiento prescribe la redacción de un Plan de Inspección y Mantenimiento para todas las estructuras de nueva planta que se proyecten y construyan con arreglo a dicha Instrucción. La presente estructura no es precisamente una obra de nueva planta, pero no por ello debe quedar sin plan de mantenimiento. Por el contrario, son precisamente las estructuras existentes que han sido sometidas a una inspección especial, como es el caso, las más que permiten redactar un plan de mantenimiento que sea coherente con el diagnóstico realizado y con la propuesta terapéutica que se formula en el proyecto de rehabilitación.

Así, la Instrucción española EHE-08 requiere que, a partir de la entrada en servicio de la estructura, la Propiedad programe y lleve a efecto las actividades que se recogen en el Plan de Mantenimiento, de forma coherente con los criterios adoptados en el proyecto. La nueva EAE-10, para estructuras metálicas, se suma a este planteamiento.

En el contexto, ya inevitable, de los planteamientos de sostenibilidad y economía global, debe entenderse que el mantenimiento es una actividad de carácter preventivo, que detecta, evita o retrasa la aparición de problemas que, de lo contrario, tendrían una resolución más complicada y una cuantía económica muy superior. En este sentido, todos los agentes implicados en el proyecto, la construcción y la explotación de una infraestructura deben tener presente las distintas etapas del ciclo de vida de la estructura, que incluyen el conjunto de su vida útil. Además, las diferentes fases de la estructura (proyecto, ejecución y control, vida de servicio) no pueden considerarse totalmente independientes, sino interrelacionadas, por lo que determinadas decisiones típicas de la fase de proyecto, tales como la selección de los materiales, la geometría de los elementos y, en su caso, los aparatos de apoyo, las juntas, etc., deben tomarse teniendo muy presentes las previsiones de mantenimiento que se adopten.

La reglamentación española se abre así al ámbito de la hasta ahora ignorada dimensión temporal de las construcciones de hormigón, al periodo de servicio de las estructuras, y es que se ha dedicado poca atención técnica y normativa al mantenimiento de las construcciones, lo que contrasta con el merecido reconocimiento que tiene el mantenimiento en ámbitos tan diferentes como el del automóvil o el de la aviación. La Instrucción EHE-08 introduce, por vez primera, pautas acerca del mantenimiento que son coherentes con el tratamiento de la durabilidad y la vida útil, en sintonía también con la sostenibilidad tan justamente reclamada.

2. PRINCIPIOS RECTORES DEL MANTENIMIENTO

2.1. GENERALIDADES

Se entiende por mantenimiento de una estructura el conjunto de actividades necesarias para que el nivel de prestaciones, para el que ha sido proyectada con arreglo a los criterios indicados en el proyecto o en la normativa de referencia, no disminuya durante su vida útil de proyecto por debajo de un cierto umbral, vinculado a las características de resistencia mecánica, durabilidad, funcionalidad y, en su caso, estéticas.

El mantenimiento es una actividad de carácter preventivo, que evita o retrasa la aparición de problemas que, de lo contrario, tendrían una resolución más complicada y una cuantía económica muy superior.

La figura 2.1, tomada de la Instrucción EHE-08, muestra, en abscisas, el tiempo transcurrido desde el final de la construcción (instante t_o) y, en ordenadas, un índice de la prestación *R* (en sentido amplio: capacidad mecánica, durabilidad, seguridad del usuario, etc.) y de las solicitaciones *S* existentes desde la construcción. A partir del instante t_o comienza un inexorable proceso por el cual la capacidad prestacional se va degradando (curva $R(t)$) y la solicitación, en general, crece (curva $S(t)$). El punto *D* representa la situación en la que la vida de la estructura sería T_L. Con el fin de que la vida útil pueda ser prolongada, es decir, la distancia entre *R* y *S* se mantenga "razonablemente", como mínimo, hasta alcanzar la vida útil de proyecto, habrá sido preciso que, en sucesivos instantes t_1, t_2, t_3 se hayan realizado intervenciones de reparación que permitan mantener la diferencia *R - S* en valores satisfactorios. En estos casos, la vida útil de la estructura alcanzaría los valores T_{1L}, T_{2L}, T_{3L}, en los puntos A, B y C respectivamente, siempre mayores que T_L, o que T'_L, consecuencia, por ejemplo, de una acción no prevista o de una ausencia de política adecuada de mantenimiento.

A título de comentario, debe tenerse presente que la actividad de mantenimiento ocupa la práctica totalidad del ciclo vital, puesto que la fase inicial de proyecto y construcción comprende un intervalo de tiempo equivalente a una pequeña fracción de la vida útil. La fase de demolición comporta una fracción de tiempo aún menor. En términos económicos, una rehabilitación estructural (devolverle al menos una parte de las prestaciones perdidas) al cabo del período de amortización puede requerir de desembolsos equivalentes a varias veces el de construcción si no se practica una adecuada política de mantenimiento.

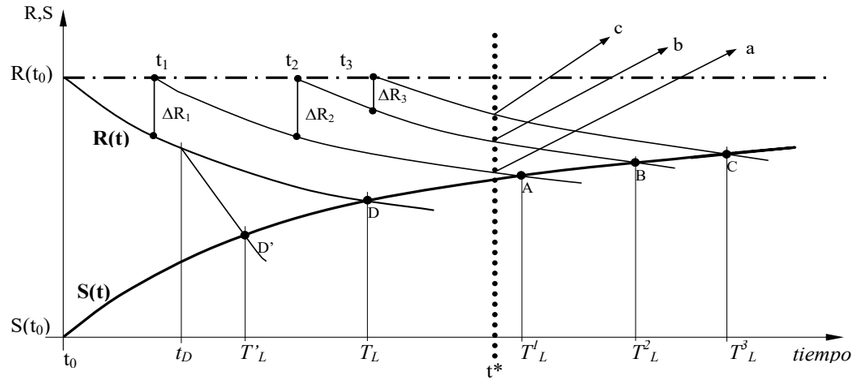


Figura 2.1. Evolución en el tiempo de solicitaciones y capacidad resistente.

2.2. ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO

Las actividades relacionadas con el mantenimiento se sitúan en un contexto general más amplio que puede denominarse gestión de la infraestructura. En dicha gestión se contemplan los siguientes conceptos:

- inventario, que se refiere a los datos identificativos y descriptivos disponibles;
- inspecciones, planteadas para controlar con cierta periodicidad el estado real de la infraestructura; y
- mantenimiento propiamente dicho, que comprende tanto las operaciones corrientes y pautadas de mantenimiento ordinario, de carácter esencialmente preventivo, como las actuaciones especiales o de carácter terapéutico, bien entendido que para situaciones accidentales.

La figura 2.2 muestra un esquema típico de las fases por las que atraviesa el proceso de gestión de estructuras en fase de uso o explotación. En principio, el esquema de actuación en el sistema de gestión es aplicable a cualquier construcción, con los matices correspondientes en cada caso.

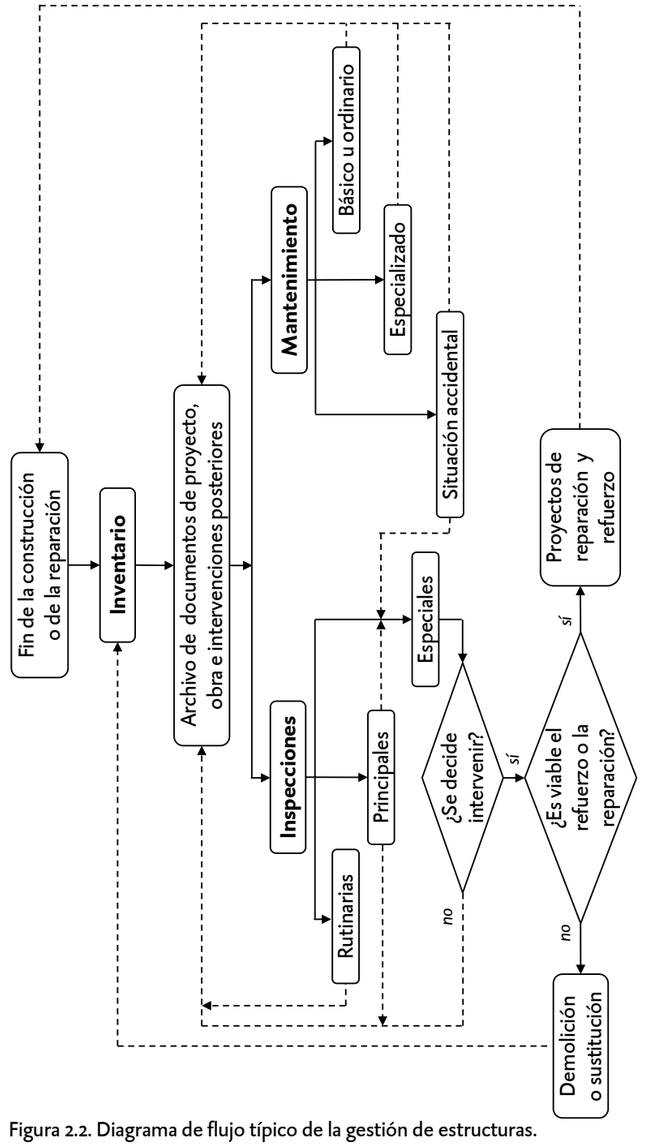


Figura 2.2. Diagrama de flujo típico de la gestión de estructuras.

2.2.1. Inventario

Consiste en el archivo documental completo de la obra, que incluye el Proyecto de Construcción, así como los proyectos que, eventualmente, le sucedan en virtud de reparaciones, refuerzos, ampliaciones, etc., y las memorias o informes vinculados a la historia de la estructura.

En este caso, la estructura se halla catalogada con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 641/181.

2.2.2. Inspecciones

Se gradúan en función de la intensidad, especialización y frecuencia:

- **Inspecciones básicas o rutinarias**, que permitan asegurar el correcto funcionamiento de los elementos vinculados a la operación y durabilidad de la obra. La frecuencia de estas inspecciones está definida por el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, y no será menor a una vez al año.
- **Inspecciones principales** son las realizadas por técnicos cualificados y con experiencia en este tipo de trabajos. A esos técnicos ha de resultarles también de utilidad el presente Plan de Mantenimiento, en la medida en que se puedan detectar, en su caso y a ojos de inspectores expertos, discrepancias entre la previsión de comportamiento explicada en este Manual y la realidad observada. En ese caso, cabe la posibilidad de efectuar modificaciones en el Manual de Conservación si las indicaciones dadas se hubiesen mostrado ineficaces. La frecuencia de estas inspecciones será de 60 meses, salvo que, tras una inspección principal, se adviertan síntomas de un incremento de la velocidad de los deterioros. En este caso particular, se ha detectado una evolución importante de daños en el hormigón de la bóveda 3 y la socavación de las pilas 2 y 3, por lo que se recomienda un incremento en la frecuencia de las inspecciones principales.
- **Inspecciones especiales y pruebas de carga**, que requieren de la auscultación específica de la estructura y de su valoración analítica posterior para la formulación de diagnósticos. Por razones equivalentes a las expuestas para el caso de las inspecciones principales, este Plan de Mantenimiento servirá de ayuda para la correcta interpretación de los deterioros eventualmente observables. En el contexto del aludido "ciclo vital", cabe indicar que la inspección especial volverá a ser necesaria si, al final de la vida útil prevista, se valora la viabilidad de una nueva rehabilitación, objeto de proyecto específico. Como se ha indicado ya en otro lugar, este puente ha sido objeto ya de una inspección especial en este contexto.

2.2.3. Operaciones de mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento han de servir para asegurar que, durante la vida útil definida, el nivel de prestaciones de la estructura se mantiene por encima de los límites o umbrales de aceptación definidos.

En el contexto del presente documento, el "nivel de prestaciones" ha de entenderse en términos de seguridad estructural, comportamiento en servicio, seguridad del usuario y durabilidad.

Se diferencian los siguientes niveles de actuación:

- **Mantenimiento básico u ordinario**, pautado y regular, como establece ADIF.
- **Mantenimiento especializado** pautado y de alcance pequeño o moderado. Su frecuencia no siempre es fija, sino el resultado de las inspecciones rutinarias y principales. A título de ejemplo, operaciones como reparación de rasponazos, pequeños impactos por accidentes menores, reparaciones de elementos de drenaje afectados por fuertes lluvias o vientos, etc. caben dentro de este tipo de mantenimiento.
- **Intervenciones especializadas** para el caso en que se den situaciones accidentales de alcance. Es importante destacar que no se incluyen aquí las reparaciones que se corresponden con el deterioro y degradación previsible de los materiales o elementos constructivos, puesto que precisamente la vida útil se habrá definido en función del final previsible de las prestaciones de dichos elementos y que caen en el ámbito del mantenimiento especializado. Estas operaciones serán el resultado dictaminado por inspecciones especiales, según 2.2.2.

En todo caso (figura 2.2), se llevará registro documental de las labores de mantenimiento, haciendo especial hincapié en las incidencias registradas. Su análisis constituye una fuente muy valiosa de interpretación del funcionamiento de la estructura y sus instalaciones (la más importante desde el punto de vista de la durabilidad de la estructura suele ser el sistema de drenaje, por ejemplo).

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA Y SUS ELEMENTOS

3.1. IDENTIFICACIÓN

Las figuras siguientes muestran, sucesivamente, la ubicación del puente sobre el río Bidasoa, en la provincia de Guipúzcoa, y los detalles de la zona en la que se encuentra, es decir, entre Irún y Hendaya.

Figura 1. Localización de la estructura en la frontera entre España y Francia.

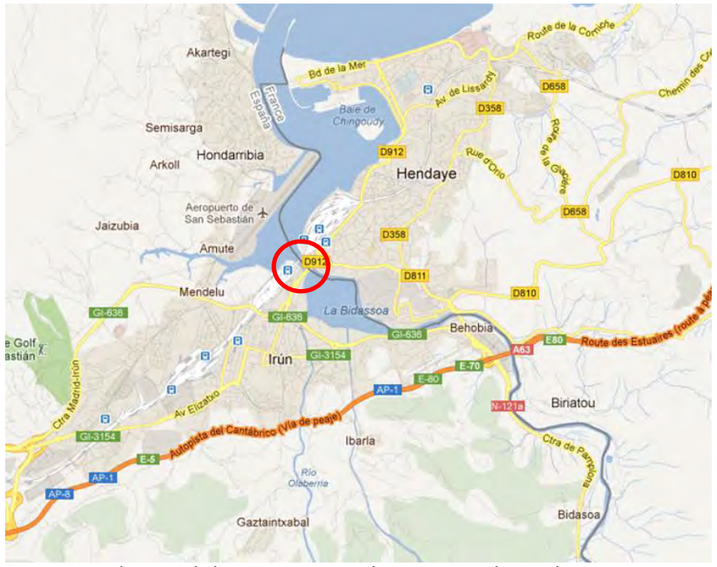


Figura 2. Localización de la estructura entre las provincias de Hendaya e Irún

Figura 3. Vista aérea de la estructura sobre el río Bidasoa.

En la figura 4 se muestra una vista general del puente tomada en la visita del 5 de Abril de 2011.

Figura 4. Vista general desde E-2, lado derecho o aguas arriba

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 641/181, dando soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya.

La estructura soporta una vía doble y electrificada. La vía izquierda (vía francesa) es de ancho francés de 1,51 m de anchura y la vía derecha (vía española) posee un ancho de 1,74 m.

La estructura consta de 5 vanos de 22,67 m de luz entre ejes de pilas, con una longitud total de 113,35 m entre ejes de estribos y de 136,13 m entre extremos de muros de acompañamiento. El viaducto tiene un trazado recto en planta, sin pendiente longitudinal.

Los arcos que conforman las bóvedas son de tipo carpanel, con una luz libre de 19,54 m cada uno y una flecha en clave de 6,60m, constituyendo así un índice de rebajamiento f/L ≈ 1/3.

Todas las bóvedas, salvo la del tercer vano, están constituidas por sillería de piedra caliza, con las boquillas de piedra arenisca. La bóveda del vano 3 se reconstruyó en hormigón armado, tras ser destruida en 1943 en un acto de guerra. Las boquillas poseen un espesor variable siendo de 1,40 m en los arranques y de 1,00 m en clave. La anchura de las bóvedas es de 6,65 m. Los tímpanos están ejecutados en mampostería y poseen alturas variables entre un máximo de 4,088 m en el entronque con las pilas y estribos y un mínimo de 0,20 m coincidiendo con el sobreespesor en clave. Los tímpanos están coronados por una imposta de 0,35 m de espesor. Los tajamares están

rematados en su parte superior y a la altura de la plataforma por balconcillos de 1,00 m de altura.

Las pilas poseen una sección rectangular de aproximadamente 7,84 x 2,70 m rematada con tajamares semicilíndricos a ambos lados, obteniéndose una longitud total de 10,17 m. Están ejecutadas en mampostería, del mismo tipo que los tímpanos.

Los estribos son cerrados con muros laterales en vuelta y están ejecutados en mampostería del mismo tipo que los tímpanos y las pilas. Ambos estribos poseen tajamares semicilíndricos a ambos lados, al igual que las pilas. Su anchura total es de 10,17 m, igual que la de las pilas. Los muros de acompañamiento de ambos estribos poseen longitudes de 11,39 m, medida desde el eje del estribo.

La cimentación, tanto de las pilas como de los estribos es profunda mediante pilotes hincados de madera.

La anchura de la plataforma ferroviaria es de 8,00 m con una distancia entre vías de 2,06 m. Posteriormente se construyeron paseos de servicio a ambos lados de 1,20 m de anchura aproximadamente rematados con barandillas metálicas. El espesor de la banqueta de balasto es de 0,70 m aproximadamente.

3.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES CONTEMPLADOS EN EL PRESENTE PLAN DE MANTENIMIENTO

En este Plan de Mantenimiento se contemplan los siguientes elementos estructurales:

a) Bóveda 3 de hormigón armado.
b) Bóvedas, pilas y estribos de fábrica.
c) Cimentaciones: con encepados de hormigón en masa y/o ligeramente armado y pilotes hincados de madera.

4. CLASES DE EXPOSICIÓN Y VIDA ÚTIL CONSIDERADA

4.1. CLASES DE EXPOSICIÓN

A continuación se muestra un resumen de las condiciones climáticas a las que se ve sometida el puente, definidas en el Anejo 6, *Climatología y durabilidad de los materiales*, del presente proyecto.

Para ello se han analizado los datos extraídos de la estación meteorológica de Hondarribia, Malkarroa, por ser la más cercana a la zona de estudio, en el período comprendido entre 1972 y 2000.

- En cuanto a las temperaturas, se no se han registrado valores por debajo de 4,4°C en el mes de enero. En lo referente a la media máxima, se da en el mes de agosto, alcanzando 25,2°C
- La precipitación media anual es de 145 mm, siendo junio el mes menos lluvioso. El porcentaje de días de lluvia por año se encuentra en torno al 38%. El mes con menor número de días de lluvia es julio. En cuanto al porcentaje de días de tormenta, está alrededor de un 4,65% y 0,3% con nieve.
- Durante el período de estudio no se detectaron una media 14 días de helada.

En el Anejo de Climatología se extrajeron las siguientes conclusiones a la vista de los resultados mostrados anteriormente:

- Las precipitaciones son altas en la zona (1739 mm de precipitación media total anual). Este hecho hace que se deba prestar atención a aquellos fenómenos de deterioro que tengan al agua como agente principal.
- Las épocas de finales de primavera y parte del verano son las más propicias para que aparezcan eflorescencias por cristalización de sales en la superficie, épocas donde se combinan precipitaciones e insolación que favorecen el fenómeno.
- No existen grandes diferencias entre las temperaturas extremas, por lo que son menos probables los deplacados y exfoliaciones.
- Dada la existencia de 14 días con helada, se considera la probabilidad de que se produzcan ataques de hielo-deshielo.

El tipo de cemento a emplear en el caso de los hormigones empleados en las pilas 2 y 3 y en la bóveda 3 será III / C 42,5 N / MR UNE 80303-2

En el caso de los morteros de reparación empleados en la restauración de los paramentos de fábrica, se empleará un mortero mixto, de cal y cemento blanco / C 42,5 N / MR UNE 80303-2 , con una dosificación 1/4-1/5.

Para los elementos de hormigón se pueden distinguir varios tipos de ambientes en función del elemento:

- Bóveda 3: se encuentran, de forma conservadora, en zona de carrera de marea y salpicaduras. Por tanto, la clase general de exposición es del tipo IIIc.
- Cimentaciones de pilas: las pilas 2 y 3, objeto de este proyecto de reparación, tienen cimentación profunda mediante pilotes. Todos los elementos de la cimentación a reparar se encuentran sumergidos, con lo que la clase general de exposición es del tipo IIIb.

En todos aquellos elementos con clase general de exposición del tipo IIIb o IIIc, se debe considerar como clase específica de exposición la del tipo Qb, por la posibilidad de ataque químico por los cloruros presentes en el agua del mar y el ambiente.

4.2. VIDA ÚTIL

Siguiendo a la Instrucción EHE-08, se entiende por vida útil (también se conoce como "período de servicio") de la estructura el período de tiempo, a partir de la fecha en la que finaliza su ejecución, durante el que debe mantenerse el cumplimiento de las exigencias. Durante ese período requerirá una conservación normal, que no implique operaciones de rehabilitación.

En la figura 4.2, conceptualmente equivalente a la figura 2.1, se muestra un diagrama que, en abscisas, presenta el eje temporal desde el final de la construcción y, en ordenadas, de forma genérica, las prestaciones que ofrece la estructura (*R*) y las solicitaciones (*S*) que actúan sobre ella, en forma de cargas, agresión ambiental, etc.

Las curvas de trazo blanco se corresponden con una situación "normal". La capacidad resistente R (de trazo continuo) decae como consecuencia del inexorable deterioro de los materiales. Tal degradación es lenta al principio pero se acelera más adelante. Así por ejemplo, la corrosión de las armaduras y la pérdida de recubrimiento se manifiesta bastante tiempo después de concluida la construcción, y los deterioros y la pérdida de capacidad resistente se aceleran a partir de entonces. Las solicitaciones (curva S(t), de trazo discontinuo) crecen, porque los tráficos, cargas muertas, etc. han ido aumentando y la agresión ambiental también (carbonatación del hormigón, ingreso de cloruros, etc.). Cuando ambas curvas se cortan es que se ha llegado al umbral de aceptación (se ha omitido, por claridad, el margen de seguridad) y, por consiguiente, se habrá alcanzado la vida útil tL.

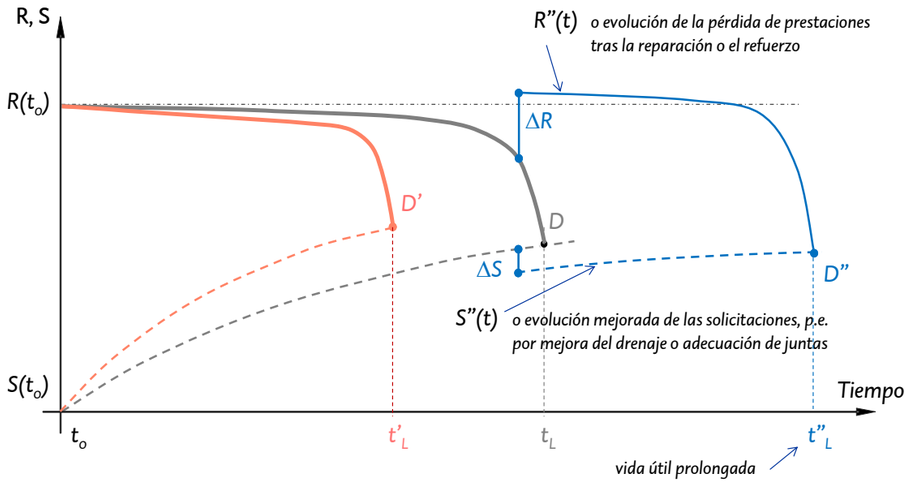


Figura 5. Vista de la estación durante la visita del 10 de noviembre de 2010.

Las curvas de color rojo muestran el mismo esquema de funcionamiento, pero con una vida útil t'_L menor porque las solicitaciones aumentaron, quizás, más rápidamente y las degradaciones progresaron también más deprisa. Además, sin duda, no se ejerció actividad alguna de mantenimiento que habría permitido, como muestran las curvas de trazo azul, recuperar una parte (o la totalidad o incluso más) de la capacidad prestacional inicial y, al mismo tiempo, reducir parte de la solicitación, como, por ejemplo, mejorar el sistema de drenaje para eludir la agresión que conlleva siempre el agua. El final de la vida útil se habrá prorrogado hasta t''_L. Un sistema de gestión de estructuras sirve precisamente para determinar en qué estado se encuentran *R* y *S* en un instante *t* y, por tanto, decidir si hay que emprender alguna medida correctora o ésta puede esperar.

Al concluir la vida útil nominal de la estructura cabe aún la posibilidad de realizar sobre ella una inspección especial que dictamine su seguridad estructural residual (el margen *R – S* en la figura 4.1) y la vida útil residual, correspondiendo a la Propiedad decidir, tras este trabajo de ingeniería, si se puede prolongar aún su uso o se debe proceder a su demolición o reutilización.

4.3. ESTIMACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA

En este caso en el que la reparación únicamente será llevada a cabo en la bóveda del vano 3 y en la cimentación de las pilas 2 y 3 con los procedimientos que se proponen en el presente proyecto, la vida útil de la estructura se prolongará en torno a **50 años** tras la realización de las obras, valor elevado debido a la magnitud de las reparaciones planteadas, consistentes en el saneo por completo del intradós de la bóveda 3, limpieza de las armaduras y proyección de hormigón, así como el recalce de las pilas 2 y 3 de la estructura.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS DAÑOS PREVISIBLES

5.1. ELEMENTOS DE HORMIGÓN

Tras la reparación propuesta en el presente proyecto no se prevén daños especialmente notables, salvo que vuelvan a reaparecer daños ya detectados al final de la vida útil.

Otro daño que puede continuar evolucionando en el futuro son las corrosiones existentes en las armaduras de la bóveda 3, concomitante con las lajaciones y desprendimientos del recubrimiento. La causa más probable de la corrosión de las armaduras es el ataque por cloruros. En este sentido es preciso tener en cuenta que la eliminación del recubrimiento actual de hormigón, hasta llegar a la parte interna de las barras afectadas por la corrosión y la posterior aplicación de un nuevo recubrimiento, implica la eliminación de los cloruros presentes en la masa del hormigón que recubre las armaduras, con lo que el proceso de corrosión empezará de cero, lo que contribuye a aumentar la vida útil y retrasar la aparición de nuevas corrosiones.

Otra causa que puede producir la aparición de nuevas corrosiones es una mala ejecución de las reparaciones, debidas a la incorrecta realización de los picados o cajeados en las zonas previamente dañadas o falta de limpieza de partículas sueltas previamente a la proyección del hormigón en la bóveda del vano 3, lo que puede dar lugar a la reaparición de los mismos deterioros que se trataban de corregir. Con carácter general, la manifestación típica de una mala ejecución de las reparaciones es la aparición de nuevas fisuras, que acabará desencadenando, como ya se ha comentado, en la aparición de depósitos de calcáreos y, sobre todo, corrosiones que expulsarán el recubrimiento a medio-largo plazo.

Si la ejecución de las medidas correctoras no es cuidada, no se emplean los materiales adecuados o éstos no han sido mezclados en las cantidades o proporciones adecuadas, es posible que puedan aparecer fisuras de retracción, que acabarán desembocando en última instancia en la aparición de corrosiones en las armaduras

que protegen y en la expulsión del hormigón de reparación aplicado, en caso que las fisuras sean profundas.

Asociado a la elevada pluviometría y humedad de la zona, es bastante probable que prolifere la vegetación enraizada en las zonas de actuación de la estructura, aunque en la actualidad no se han observado daños significativos asociados a este fenómeno.

El descalce de la cimentación se corrige mediante un relleno de la zona socavada y se protege con un manto de escollera. Las cimentaciones de ambos estribos y las pilas 1, 3 y 4 no presentan en la actualidad daños relevantes en lo que respectas a la socavación, con lo que no se prevé la aparición de deterioros nuevos en el futuro. Se deberá comprobar, eso sí, la eficacia del manto de escollera colocado como medida de protección contra la socavación en las pilas 2 y 3. Asimismo, se recomienda un seguimiento del estado de las cimentaciones de las pilas 1 y 2, debido a la variación en la sección del cauce lo que implica la disminución de la sección y como consecuencia un incremento de la velocidad del agua, por lo que aumentará la intensidad del flujo de agua sobre las cimentaciones de las pila 1 y 2.

5.2. ELEMENTOS DE FÁBRICA

Los paramentos de fábrica presentan vegetación enraizada así como algas y musgos adheridos a la superficie, que aunque se eliminen lo más probable es que vuelvan a aflorar debido a las condiciones de humedad en las que se encuentra la estructura.

Las pátinas, manchas costras calcáreas y eflorescencias debidas a la presencia de humedad y sustancias y sales disueltas en el agua es probable que vuelvan a aparecer si la impermeabilización de la plataforma no se ejecuta correctamente. Si la impermeabilización es correcta tampoco es probable el lavado de juntas siempre y cuando el rejuntado se realiza con los materiales adecuados descritos en el proyecto y de forma correcta.

El leve desgaste y vesiculación de los escudos es debido a los agentes atmosféricos principalmente, con lo cual es previsible un deterioro de los mismos, sin embargo teniendo en cuenta el buen estado de conservación de los mismos desde su construcción los daños que podrían manifestarse tras la reparación no serán muy acusados y en absoluto inmediatos.

No se prevé que las fisuras y grietas de la fábrica se reproduzcan, al tratarse de movimientos ya estabilizados, de modo que, si la reparación se ha efectuado correctamente no se prevén reaperturas de las fisuras.

De la misma forma, los elementos de fábrica cuya geometría y forma se va a recomponer no deben experimentar fisuraciones de retracción o decoloraciones si se ejecutan correctamente y con los materiales adecuados. Además, dado que en la zona de ubicación de la estructura no se prevén heladas importantes (menos aún en el momento de la ejecución de las labores de reparación), no es previsible que se produzcan daños en los morteros, lechadas y resinas por bajas temperaturas.

6. CRITERIOS DE INSPECCIÓN

Se plantean tres niveles de inspección: básicas o rutinarias, principales y especiales.

6.1. INSPECCIONES BÁSICAS O RUTINARIAS

Son las efectuadas por el personal encargado del mantenimiento de la obra, es decir, de la propia empresa concesionaria o de la empresa que ésta contrate con este propósito. Su objetivo es hacer un seguimiento del estado de la obra de manera simultánea a las operaciones rutinarias de mantenimiento, para detectar así lo antes posible fallos aparentes que podrían originar gastos importantes de conservación o reparación si no son corregidos a tiempo. La realización de esta inspección supone completar una ficha tipo de inspección básica, en la que se han de destacar, de todos los daños posibles, los de mayor trascendencia. La cadencia de estas inspecciones será semestral, coincidiendo con el verano y con el invierno.

Como consecuencia de cada inspección rutinaria se derivarían, en su caso, las siguientes acciones:

- Operaciones de mantenimiento ordinario, que se describirán en los apartados siguientes, y otras adicionales, si no hay daños significativos de mayor importancia.
- Inspecciones de nivel superior (principales o especiales) si se detectan problemas de tipo evolutivo que deben ser analizados por técnicos especializados. Estas inspecciones, así como las solicitudes de órdenes de estudio para la elaboración de proyectos, se propondrán a la Administración de Infraestructuras Ferroviarias.

6.2. INSPECCIONES PRINCIPALES

Son las efectuadas por personal especializado para la determinación minuciosa, de forma visual, del estado de los deterioros de los elementos, rellenando finalmente una ficha sistematizada. A diferencia de las anteriores, se requiere de la participación de ingenieros especializados, que saben qué mirar, dónde hacerlo y cómo interpretar lo que ven. El resultado de la inspección permitirá evaluar los deterioros de los distintos elementos de la obra, para finalmente obtener un "índice de daño".

La cadencia propuesta para estas inspecciones es de 60 meses a partir de una inspección principal inicial o de estado cero, que debería ser coincidente con la recepción de la obra. La frecuencia de inspecciones propuesta anteriormente se determina a la vista de la evolución de los daños en la bóveda 3 y las pilas 2 y 3 entre los años 2005 y 2011, que son los elementos que han experimentado los daños más notables. Como ya se ha indicado anteriormente, se recomienda un seguimiento del estado de las cimentaciones de las pilas 1 y 2.

La inspección principal sólo requiere de medios visuales y es indispensable que los inspectores vayan equipados con:

- cámara fotográfica digital;

- prismáticos;
- medidor de abertura de fisuras;
- espejo;
- cinta de medir y distanciómetro; y
- martillo para detectar la eventual existencia de exfoliaciones.

De manera complementaria, se recuerda la necesidad de que los inspectores, debidamente acreditados ante la autoridad competente, vayan dotados de los elementos de seguridad correspondientes (botas, chalecos reflectantes, etc.).

6.3. INSPECCIONES ESPECIALES

Son las realizadas con todo tipo de equipos especiales y personal especializado para poder estudiar en detalle las patologías estructurales, y poder elaborar consecuentemente informes de estado o proyectos de reparación de la obra. Se decide acometer una inspección especial sólo si de resultas de una inspección básica o de una principal se ha detectado un vicio oculto o una evolución rápida de algún deterioro (fisuras de abertura creciente no justificadas en la campaña previa) que pueda dar lugar a pérdida del nivel de seguridad, de funcionalidad o de seguridad de los usuarios. Sería el caso también de una circunstancia accidental como un impacto de un vehículo ferroviario o marítimo, tras cuya ocurrencia resultase necesario evaluar el estado de la estructura y dictaminar la necesidad de reparar o reforzar.

Los inspectores además deberán llevar los instrumentos enumerados en el caso anterior, así como la acreditación correspondiente.

7. DEFINICIÓN DE LOS MEDIOS DE ACCESO

El puente soporta un tráfico ferroviario muy alto, tanto diurno como nocturno, con lo que no es posible realizar ningún tipo de corte de tráfico en superficie para poder acceder. Asimismo, no está permitido invadir la acera para evitar problemas de gálibo y bloqueo de las mismas entre otros. Es por ello que la única forma de acceder para realizar una inspección es mediante zodiac o barca.

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN (UMBRALES DE RECHAZO)

A continuación se describen ciertos daños que servirán para alertar al inspector de fallos en algún elemento del puente y que desencadenarían automáticamente la necesidad de realizar una inspección principal e incluso especial, y en su caso, un proyecto de reparación:

- Giro o asiento de una pila, sobre todo, tras una avenida importante.
- Fisuras o grietas en las pilas y, sobre todo, en las bóvedas debidas a asientos o giros en las cimentaciones, de abertura superior a 0,5 mm.

- Pilotes a la vista tras una avenida importante, con fenómenos de socavación asociados.

9. MANTENIMIENTO

9.1. DEFINICIÓN

Las operaciones de mantenimiento han de servir para asegurar, durante la vida útil definida por la Propiedad, el nivel de prestaciones de la estructura (en términos de seguridad estructural, comportamiento en servicio, seguridad del usuario y durabilidad) por encima de los límites o umbrales de aceptación definidos. Su clasificación y vinculación con el resto de operaciones propias de la gestión de la infraestructura ya han sido enunciadas en este Plan de Mantenimiento.

9.2. MANTENIMIENTO BÁSICO U ORDINARIO

Es el que se lleva a cabo de manera regular y pautada y tiene un carácter esencialmente preventivo. Es de gran importancia. Descuidar el mantenimiento ordinario trae consigo un incremento de la velocidad de los deterioros y, consiguientemente, unas peores prestaciones de la infraestructura y un coste de puesta al día mucho más que proporcionalmente mayor que el coste derivado de las labores de mantenimiento ordinario.

Dentro de las operaciones de mantenimiento básico u ordinario, que en general no exigirán la presencia de personal y medios especializados, se encuentran, entre otras, las siguientes:

- Limpieza y mantenimiento en buen estado de funcionamiento del sistema de drenaje y desagües. Se realizará cada tres meses y siempre después de fuertes lluvias o tormentas que puedan producir arrastres, prestando especial atención a la eliminación de sólidos, sedimentos, etc. que tienden a obturar los sumideros.
- Supresión de pátinas biológicas y vegetación que se considere claramente perjudicial para la estructura. Esta operación se llevará a efecto cada 6 meses, coincidiendo con el final de la primavera y el otoño.

9.3. MANTENIMIENTO ESPECIALIZADO

Se refiere al conjunto de actuaciones pautadas, con frecuencia no definida, que requieren del concurso de especialistas para la sustitución programada de elementos o piezas cuya vida útil ha llegado a término. Se acomete este tipo de mantenimiento tras inspecciones rutinarias o principales cuyo dictamen concluya la necesidad de intervenir. También en este grupo de actuaciones se incluyen las de reparación ordinaria de corto alcance.

- Reposición de elementos drenaje y desagüe de la estructura y ejecución de nuevos drenajes si los existentes evidencian no ser eficaces por ubicación o por variaciones en la red de drenaje superior, y si se observa que hay filtraciones que puedan propiciar la aceleración de la despasivación de las armaduras y su corrosión.

- Reparaciones localizadas en paramentos, como parcheos en zonas de hormigón con impactos o desconchones, siempre que se trate de incidencias menores durante cualquier maniobra habitual en la vida operativa de la infraestructura. En ese sentido, se entenderá como incidente "menor" en armaduras o elementos metálicos aquel que no dé lugar a pérdidas de sección en porcentaje mayor del 5% de su sección. En el caso del hormigón, incidente "menor" será aquel que no dé lugar a pérdida de sección mayor que el recubrimiento de las armaduras (unos 4 cm).
- Reparaciones en los paramentos de fábrica tales como la reposición o reparación de sillares desprendidos o fracturados, o el rejuntado de las piezas.
- Consolidación e hidrofugación de los paramentos de fábrica a base de silicona (hidrofugante) y resina acrílica (consolidante).
- Es conveniente reparar las aceras del puente ya que aparte de su función de mejorar el tránsito de peatones es necesario asegurar el encauzamiento de las aguas hacia los elementos de drenaje. Se rejuntarán y recolocarán todas las baldosas y bordillos que pudieran quedar desplazados.
- Todos los elementos dañados por accidentes, vandalismo o cualquier otra causa puntual deben ser repuestos o reparados en función de la gravedad del daño.
- Los elementos de seguridad, cuyo deterioro pueda ocasionar peligro para los trenes o peatones ocasionales, tal y como barandillas o señalización vertical, deberán repararse tan pronto como se detecte el fallo.

10. VALORACIÓN DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

La valoración de los costes de mantenimiento resulta muy complicada de determinar, por no ser posible conocer de antemano con precisión los daños o desórdenes que se van a producir en el futuro.

Como valor aproximado de los costes de las operaciones de mantenimiento, se puede estimar una cantidad anual aproximada de un 0,3 % del valor de construcción de un puente nuevo en el mismo emplazamiento.

En este caso, se puede asumir que el coste por metro cuadrado de un puente de nueva ejecución de las mismas características y con cimentación profunda podría rondar los 1.100 €/m², con lo que los costes anuales de mantenimiento podrían estimarse en:

1.100 €/m² x (5 x 22,67 x 8,00 + 2 x 11,39 x 8,00) = 1.197.944,00 €.
0,3/100 x 1.197.944,00 = 3593,83 €/año ≈ 3.600 €/año.

En este caso no se ha tenido en cuenta el importante valor histórico-artístico de la estructura a reparar, lo que justifica, por sí misma, la intervención proyectada.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº 36: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) 3

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) O PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL), SIN IVA 3

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) O PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL), CON IVA 3

4. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO (VEC) 3

5. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA) 3

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)

El presupuesto de ejecución material asciende a 1.026.596,15 € desglosados por capítulos como se indica en el cuadro siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRATAMIENTO DE EXPLANACIONES	0.00	0.00%
2	DRENAJES	0.00	0.00%
3	ESTRUCTURAS	852 733.44	83.06%
4	EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN	0.00	0.00%
5	EQUIPOS E INSTALACIONES	0.00	0.00%
6	MONTAJE DE VIA	0.00	0.00%
7	RENOVACIÓN, REHABILITACIÓN Y MEJORA DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA	0.00	0.00%
8	MONTAJE Y SUSTITUCIÒN APARATOS DE VÍA	0.00	0.00%
9	CAMBIADOR DE ANCHOS	0.00	0.00%
10	PASOS A NIVEL	0.00	0.00%
11	OTROS ELEMENTOS DE VÍA	0.00	0.00%
12	ELECTRIFICACIÓN	0.00	0.00%
13	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	0.00	0.00%
14	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	18 508.67	1.80%
15	SITUACIONES PROVISIONALES	0.00	0.00%
16	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	0.00	0.00%
17	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	0.00	0.00%
18	OBRAS COMPLEMENTARIAS	0.00	0.00%
19	MAQUINARIA	0.00	0.00%
20	SEGURIDAD Y SALUD	98 554.18	9.60%
21	IMPREVISTOS	56 799.86	5.53%
1	**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)**	**1 026 596.15**	

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de UN MILLÓN VEINTISÉIS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS. (1.026.596,15 €).

2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) O PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL), SIN IVA

El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) o Presupuesto Base de Licitación (PBL) sin IVA asciende a 1.221.649,42 € aplicando los porcentajes de Gastos Generales y Beneficio Industrial, 13% y 6% respectivamente al PEM:

	13.00 % Gastos Generales	133 457.50
	6.00 % Beneficio Industrial	61 595.77
	Suma G.G. y B.I.	195 053.27
2	**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) SIN IVA**	**1 221 649.42**

El Presupuesto Base de Licitación sin IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS. (1.221.649,42 €).

3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) O PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL), CON IVA

El Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) o Presupuesto Base de Licitación (PBL) con IVA asciende a 1.478.195,80 € aplicando el porcentaje del 21% de IVA, al PBL sin IVA:

	21.00 % I.V.A.	256 546.38
3	**TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) CON IVA**	**1 478 195.80**

El Presupuesto Base de Licitación con IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS. (1.478.195,80 €).

4. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO (VEC)

El Valor Estimado del Contrato (VEC) es igual al PBL sin IVA, puesto que no se considera la necesidad de incluir suministros para la ejecución de la obra que se pongan a disposición del contratista.

El Valor Estimado del Contrato asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS. (1.221.649,42 €).

5. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA)

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración (PCA) sin IVA asciende a la cantidad de 1.272.979,23 €, añadiendo al PBL sin IVA, los presupuestos que debe abonar la Administración a entidades distintas del contratista, entre las que se han considerado:

- 1% del PEM: SERVICIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
- 4% del PEM : CONTROL Y VIGILANCIA DE LA OBRA
- 0% del PEM : REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS
- 0% del PEM : EXPROPIACIONES
- 0% del PEM : TRABAJOS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

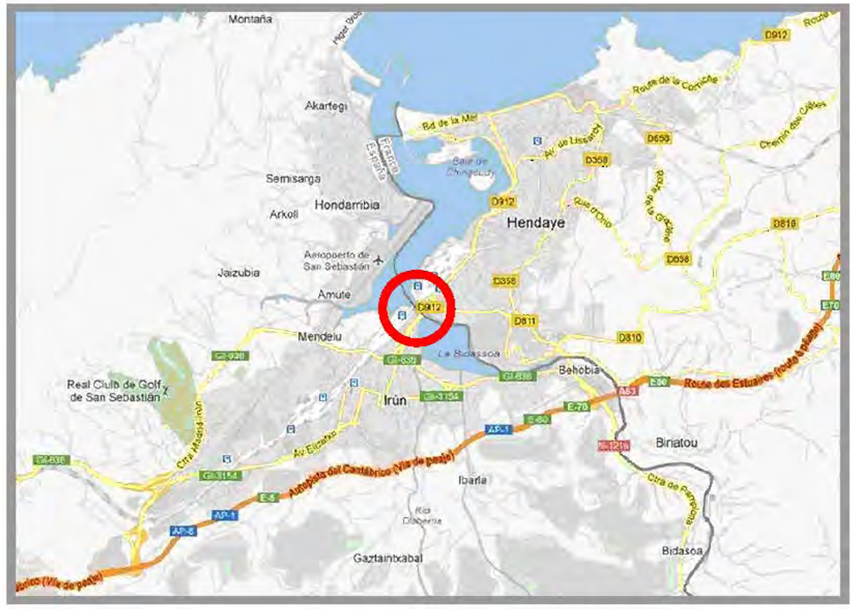
	Servicios para la ejecución de la obra:	1% del PEM	10 265.96
	Control y vigilancia de la obra:	4% del PEM	41 063.85
	Reposición de servidumbres y servicios afectados:	0% del PEM	0.00
	Expropiaciones:	0% del PEM	0.00
	Trabajos de conservación del patrimonio histórico:	0% del PEM	0.00
4	**TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA sin IVA)**		**1 272 979.23**
	21.00 % I.V.A.		267 325.64
5	**TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN (PCA con IVA)**		**1 540 304.87**

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración sin IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS SETENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS (1.272.979,23 €).

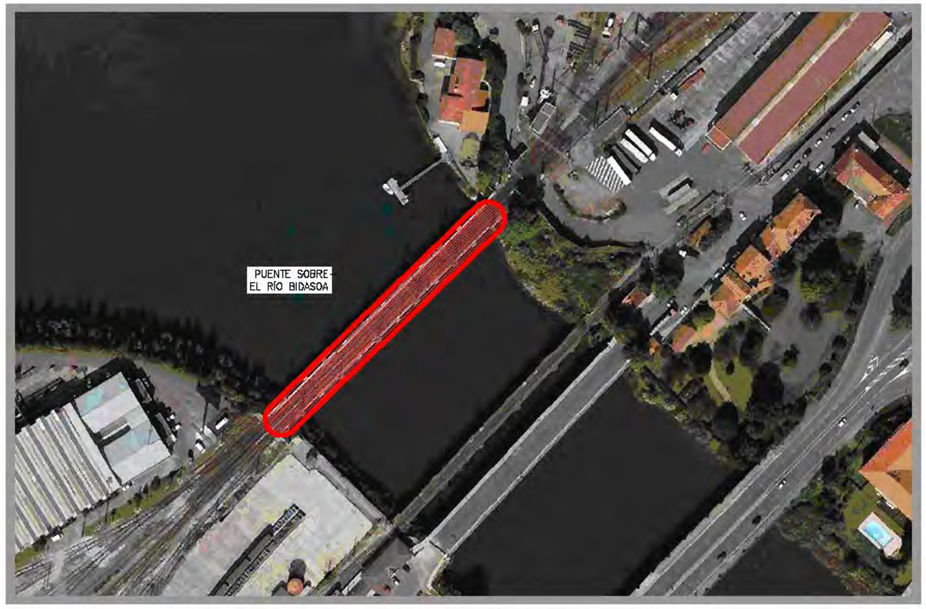
El Presupuesto para Conocimiento de la Administración con IVA asciende a la cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS CUARENTA MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.540.304,87 €).

LOCALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA AL NORTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

LOCALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA EN LA FRONTERA ENTRE ESPAÑA Y FRANCIA



LOCALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA ENTRE LAS LOCALIDADES DE HENDAYA E IRÚN

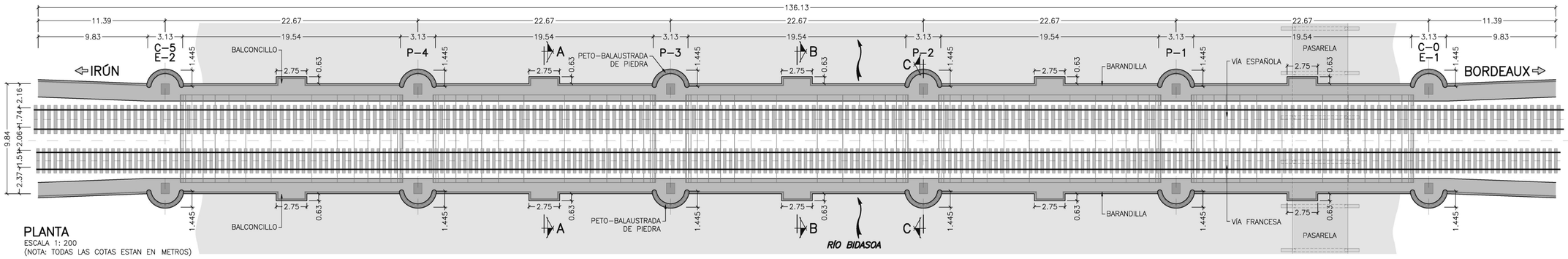


VISTA AÉREA DE LA ESTRUCTURA SOBRE EL RÍO BIDASOA

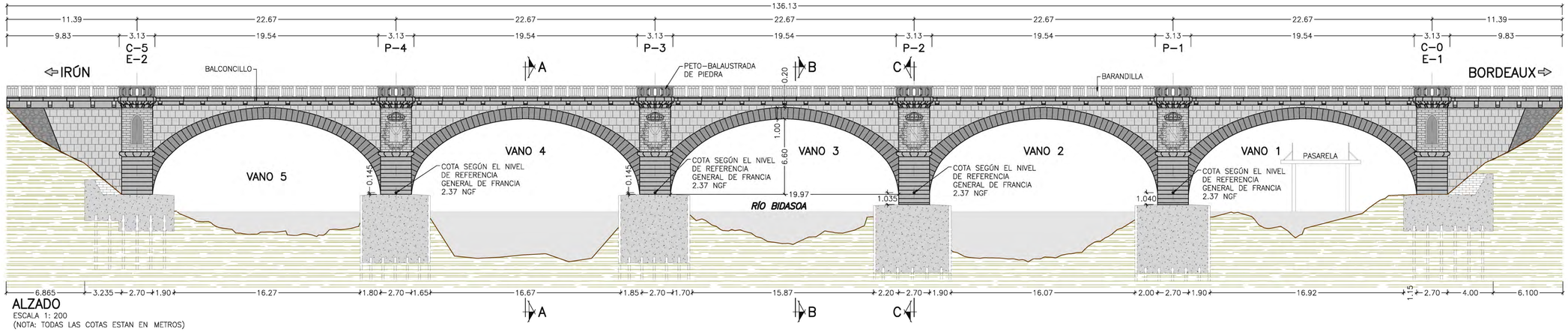
ÍNDICE DE PLANOS:

1.– LOCALIZACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
2.– SITUACIÓN ACTUAL
2.1.– PLANTA Y ALZADO
2.2.– SECCIONES
3.– RELACIÓN DE ACTUACIONES
3.1.– PLANTA Y ALZADO
3.2.– SECCIONES
4.– LOCALIZACIÓN DE ACTUACIONES
4.1.– PLANTA Y ALZADO
4.2.– SECCIONES
5.– PROCESO CONSTRUCTIVO
5.1.– PROCESO CONSTRUCTIVO (I) REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 2
5.2.– PROCESO CONSTRUCTIVO (II) REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 2
5.3.– PROCESO CONSTRUCTIVO (III) REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 2
5.4.– PROCESO CONSTRUCTIVO (IV) REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 3
5.5.– PROCESO CONSTRUCTIVO (V) REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 3
5.6.– PROCESO CONSTRUCTIVO (VI) REPARACIÓN DE SOCAVACIÓN DE PILA 3
5.7.– PROCESO CONSTRUCTIVO (VII) REPARACIÓN DE BÓVEDA 3 MONTAJE DE ESTRUCTURA DE ANDAMIO
5.8.– PROCESO CONSTRUCTIVO (VIII) REPARACIÓN DE BÓVEDA 3 MONTAJE DE ESTRUCTURA DE ANDAMIO
5.9.– PROCESO CONSTRUCTIVO (IX) REPARACIÓN DE BÓVEDA 3
5.10.– PROCESO CONSTRUCTIVO (X) REPARACIÓN DE BÓVEDA 3
5.11.– PROCESO CONSTRUCTIVO (XI) REPARACIÓN DE BÓVEDA 3
6.– REPARACIÓN DE PARAMENTOS DE FÁBRICA
6.1.– DETALLES DE ZUNCHADO DE TAJAMARES Y DE INYECCIÓN DE FISURAS
6.2.– RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS Y DRENAJES DE BÓVEDAS
7.– OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO–TERRESTRE

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO: LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR: JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA: SIN ESCALA Numérica / Gráfica	FECHA: OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS Nº DE PLANO: 1 Hoja 1 de 1



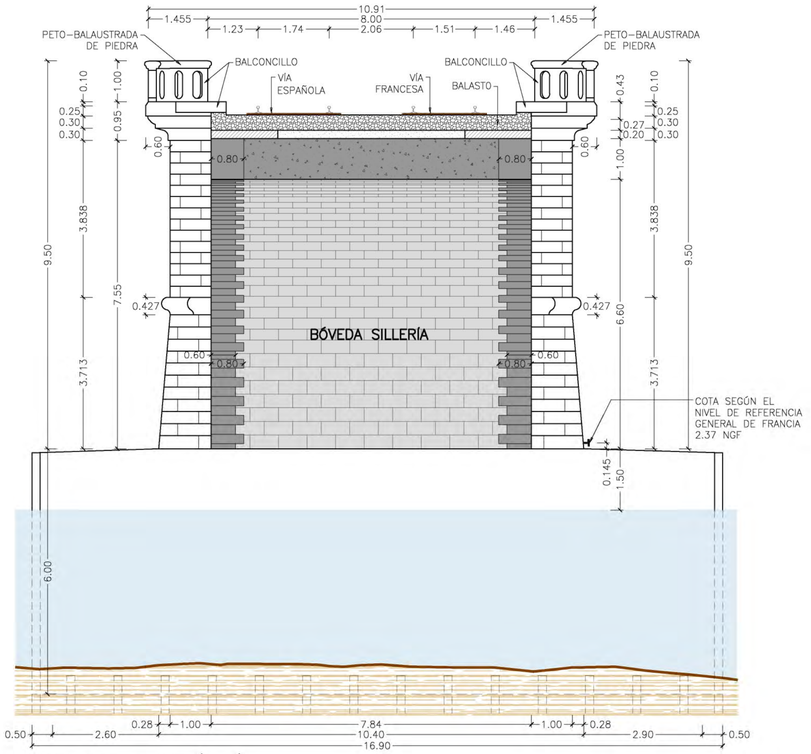
PLANTA
ESCALA 1: 200
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



ALZADO
ESCALA 1: 200
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:
– SE HA REPRESENTADO LA BATIMETRÍA CON RESPECTO AL NIVEL DE AGUAS MEDIDO EN LA INSPECCIÓN DE 2016.

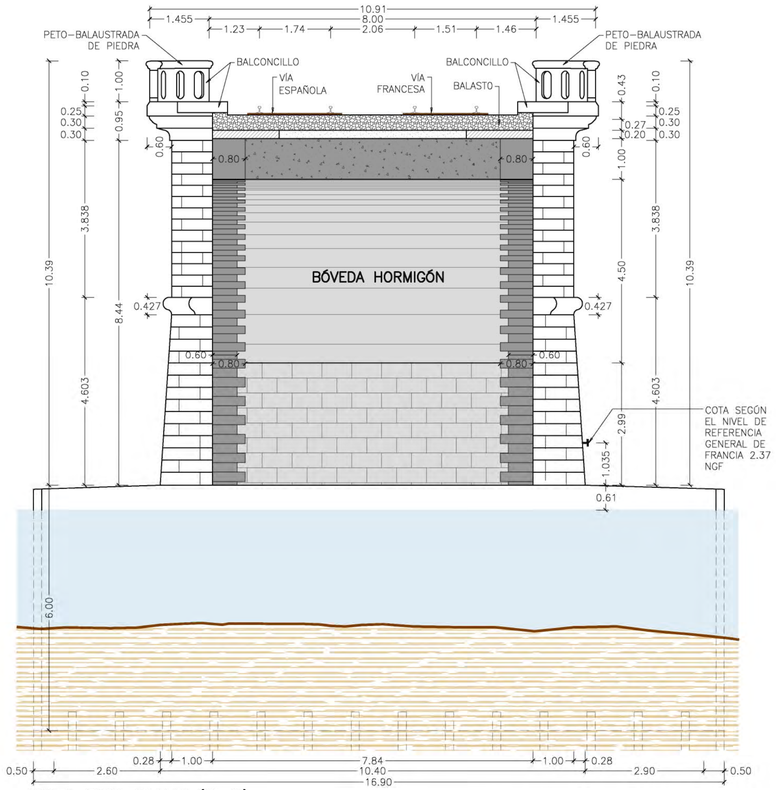
adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADA Numérica | Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN ACTUAL PLANTA Y ALZADO	Nº DE PLANO 2.1 Hoja 1 de 1



VISTA POR CLAVE (A–A)

ESCALA 1: 75

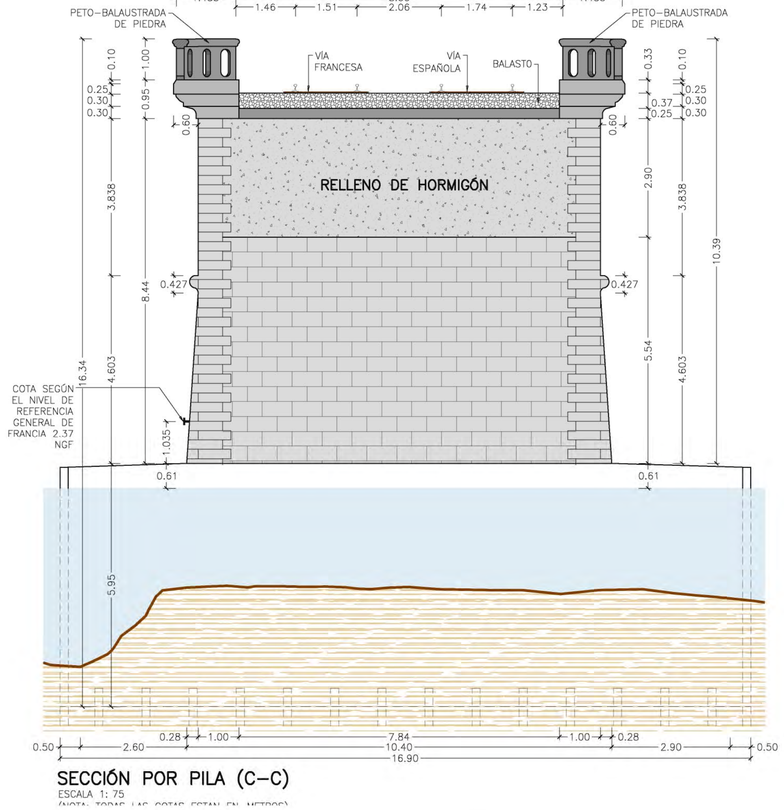
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



VISTA POR CLAVE (B–B)

ESCALA 1: 75

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

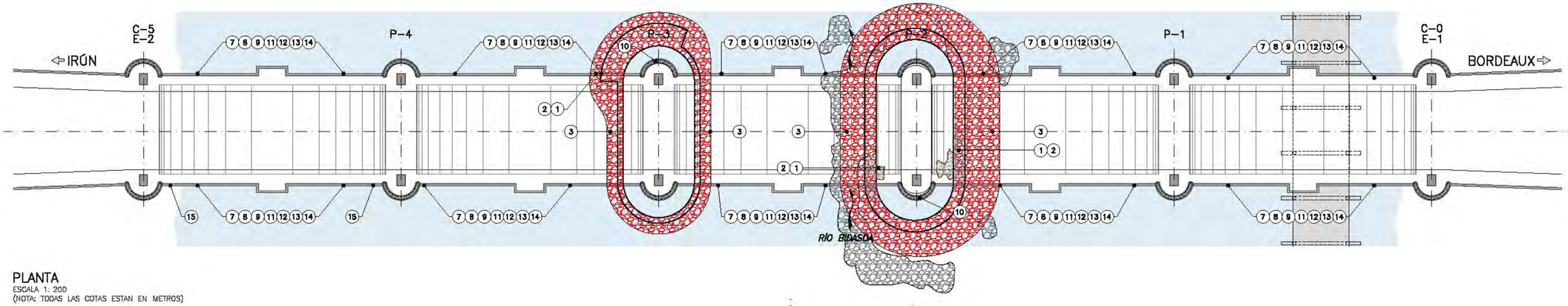


SECCIÓN POR PILA (C–C)

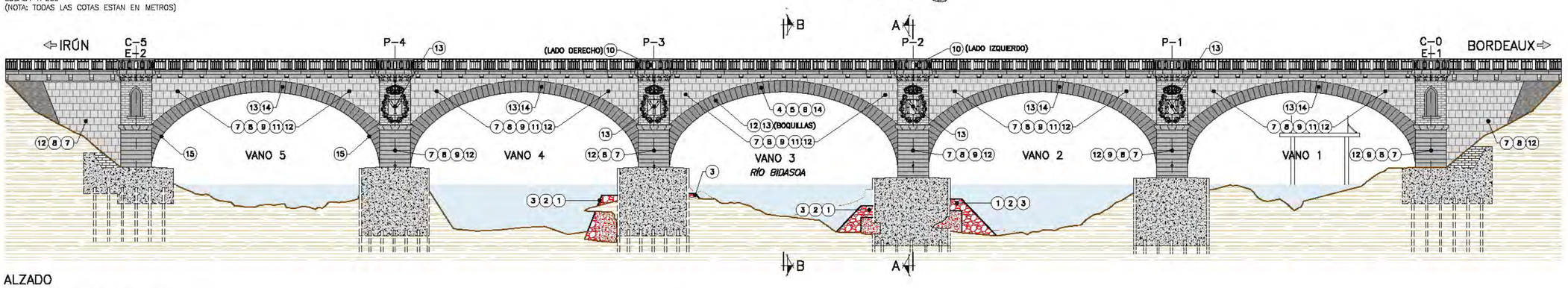
ESCALA 1: 75

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADA Numérica / Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN ACTUAL SECCIONES	Nº DE PLANO 2.2 Hoja 1 de 1



PLANTA
ESCALA 1: 200
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



ALZADO
ESCALA 1: 200
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

ACTUACIÓN 1
COLOCACIÓN DE SACOS TERREROS EN EL ENCEPADO DE LA PILA 2 Y DE LA PILA 3

ACTUACIÓN 2
HORMIGONADO DEL RECINTO DELIMITADO POR LOS SACOS

ACTUACIÓN 3
DISPOSICIÓN DEL MANTO DE ESCOLLERA PERIMETRAL A LAS PILAS 2 Y 3

ACTUACIÓN 4
REPICADO DEL HORMIGÓN DE LA BÓVEDA 3 EN UNA PROFUNDIDAD DE 12 cm

ACTUACIÓN 5
SANEO DE LA ARMADURA CORROÍDA DE LA BÓVEDA 3

ACTUACIÓN 6
APLICACIÓN DE HORMIGÓN PROYECTADO EN LA BÓVEDA 3 Y ACABADO FINAL EN FALSA SILLERÍA

ACTUACIÓN 7
ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ENRAIZADA, ALGAS, MUSGOS Y LÍQUENES

ACTUACIÓN 8
LIMPIEZA GENERAL Y DETALLADA DE PARAMENTOS Y ELIMINACIÓNDE BARRAS Y ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS

ACTUACIÓN 9
ZUNCHADO DE TAJAMARES E INYECCIÓN DE FISURAS

ACTUACIÓN 10
REPARACIÓN DE BALAUSTRADAS

ACTUACIÓN 11
ELIMINACIÓN DE REJUNTADO Y EJECUCIÓN DE TALADROS EN ZONAS REPARADAS CON CEMENTO PÓRTLAND

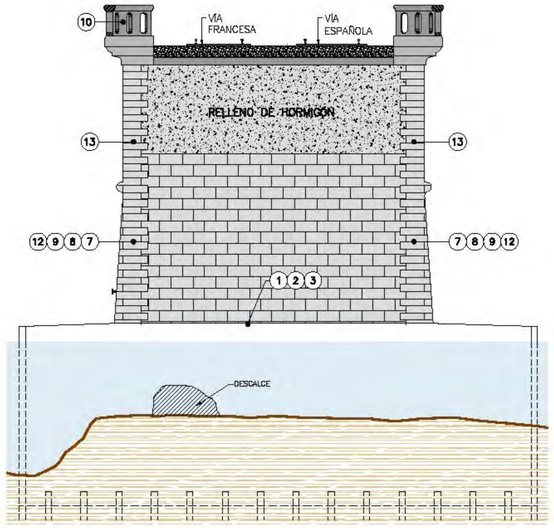
ACTUACIÓN 12
REPOSICIÓN, RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS Y REJUNTADO

ACTUACIÓN 13
EXTRACCIÓN DE SALES Y CONSOLIDACIÓN

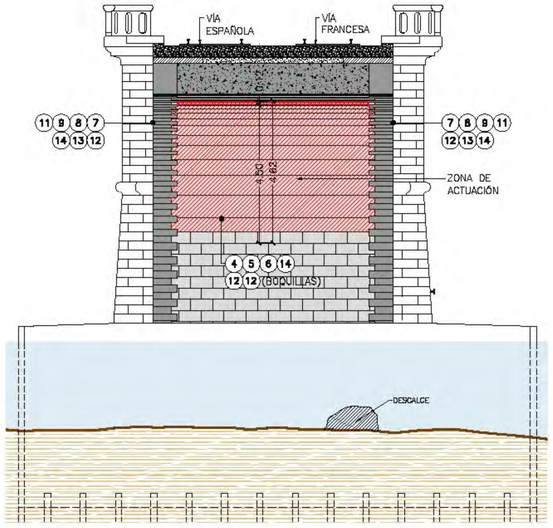
ACTUACIÓN 14
COLOCACIÓN DE DESAGÜES AGARGOLADOS EN BÓVEDAS

ACTUACIÓN 15
REJUNTADO E INYECCIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LA BOQUILLA IZQUIERDA DE LA BÓVEDA 5

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADA Numérica Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO RELACIÓN DE ACTUACIONES (I) PLANTA Y ALZADO	Nº DE PLANO 3.1 Hoja 1 de 1



SECCIÓN POR PILA (A–A)
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN POR CLAVE (B–B)
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

ACTUACIÓN 1
COLOCACIÓN DE SACOS TERREROS EN EL ENCEPADO DE LA PILA 2 Y DE LA PILA 3

ACTUACIÓN 2
HORMIGONADO DEL RECINTO DELIMITADO POR LOS SACOS

ACTUACIÓN 3
DISPOSICIÓN DEL MANTO DE ESCOLLERA PERIMETRAL A LAS PILAS 2 Y 3

ACTUACIÓN 4
REPICADO DEL HORMIGÓN DE LA BÓVEDA 3 EN UNA PROFUNDIDAD DE 12 cm

ACTUACIÓN 5
SANEO DE LA ARMADURA CORROÍDA DE LA BÓVEDA 3

ACTUACIÓN 6
APLICACIÓN DE HORMIGÓN PROYECTADO EN LA BÓVEDA 3 Y ACABADO FINAL EN FALSA SILLERÍA

ACTUACIÓN 7
ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ENRAIZADA, ALGAS, MUSGOS Y LÍQUENES

ACTUACIÓN 8
LIMPIEZA GENERAL Y DETALLADA DE PARAMENTOS Y ELIMINACIÓNDE BARRAS Y ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS

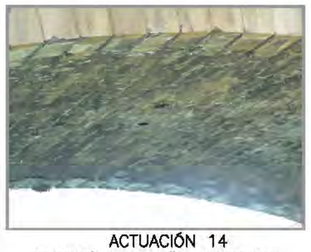
ACTUACIÓN 9
ZUNCHADO DE TAJAMARES E INYECCIÓN DE FISURAS

ACTUACIÓN 10
REPARACIÓN DE BALAUSTRADAS

ACTUACIÓN 11
ELIMINACIÓN DE REJUNTADO Y EJECUCIÓN DE TALADROS EN ZONAS REPARADAS CON CEMENTO PÓRTLAND

ACTUACIÓN 12
REPOSICIÓN, RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS Y REJUNTADO

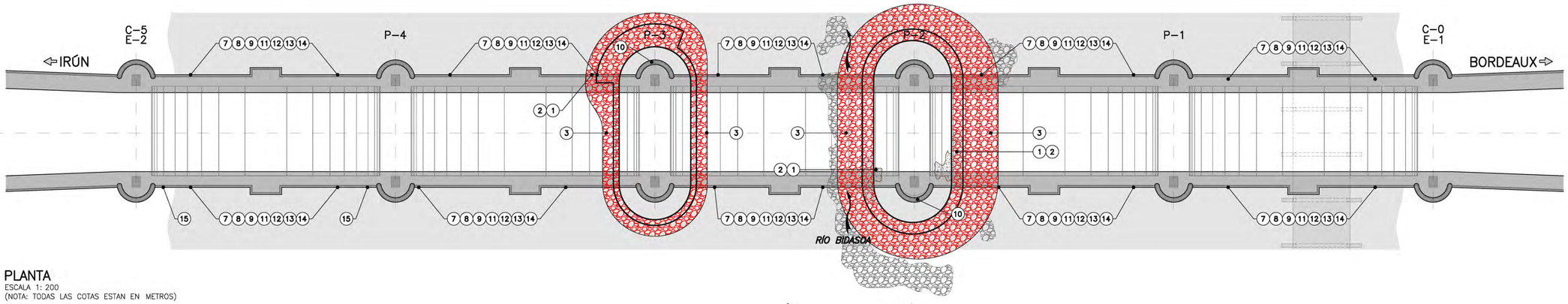
ACTUACIÓN 13
EXTRACCIÓN DE SALES Y CONSOLIDACIÓN



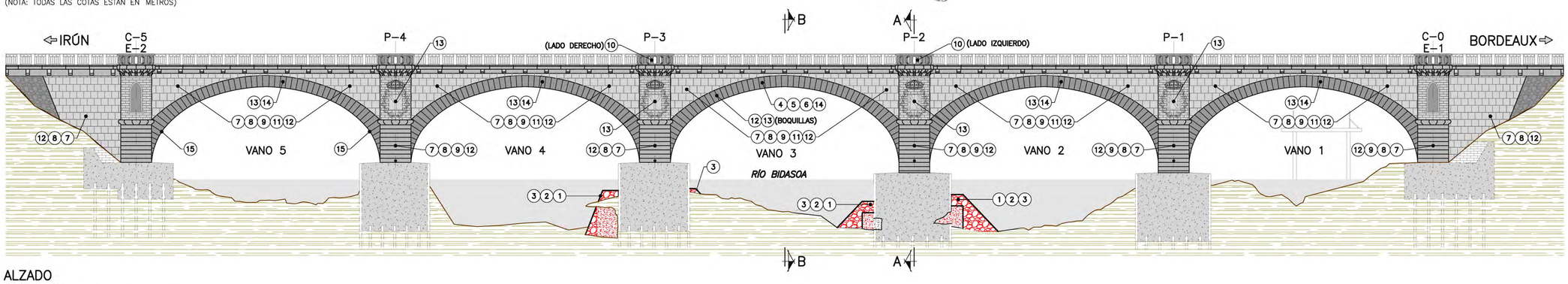
ACTUACIÓN 14
COLOCACIÓN DE DESAGÜES AGARGOLADOS EN BÓVEDAS

ACTUACIÓN 15
REJUNTADO E INYECCIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LA BOQUILLA IZQUIERDA DE LA BÓVEDA 5

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADA Numérica / Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO RELACIÓN DE ACTUACIONES (II) SECCIONES	Nº DE PLANO 3.2 Hoja 1 de 1



PLANTA
ESCALA 1: 200
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



ALZADO
ESCALA 1: 200
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

ACTUACIÓN 1
COLOCACIÓN DE SACOS TERREROS EN EL ENCEPADO DE LA PILA 2 Y DE LA PILA 3

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANOS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– ENCEPADO DE PILA 2 Y PILA 3.

ACTUACIÓN 2
HORMIGONADO DEL RECINTO DELIMITADO POR LOS SACOS

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANOS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– ENCEPADO DE PILA 2 Y PILA 3.

ACTUACIÓN 3
DISPOSICIÓN DEL MANTO DE ESCOLLERA PERIMETRAL A LA PILA 2 Y PILA 3

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANOS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5. 5.6 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– ENCEPADO DE PILA 2 Y PILA 3.

ACTUACIÓN 4
REPICADO DEL HORMIGÓN DE LA BÓVEDA 3 EN UNA PROFUNDIDAD DE 12 cm

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANOS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– BÓVEDA 3.

ACTUACIÓN 5
SANEO DE LA ARMADURA CORROÍDA DE LA BÓVEDA 3

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANOS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– BÓVEDA 3.

ACTUACIÓN 6
APLICACIÓN DE HORMIGÓN PROYECTADO EN LA BÓVEDA 3 Y ACABADO FINAL EN FALSA SILLERÍA

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANOS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– BÓVEDA 3.

ACTUACIÓN 7
ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ENRAIZADA, ALGAS, MUSGOS Y LÍQUENES

ELIMINACIÓN DE PLANTAS SUPERIORES
PROCEDIMIENTO
– DERIVADOS DE LA TRIAZINA APLICADA EN LAS HOJAS.
– RETIRADA POR MEDIOS MECÁNICOS UNA VEZ MUERTAS.
– VER PLIEGO.
LOCALIZACIÓN
– INTRADOSES DE BÓVEDAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, TAJAMARES, PILAS, ESCUDOS.

ELIMINACIÓN DE ALGAS, MUSGOS Y LÍQUENES:
PROCEDIMIENTO:
– TRATAMIENTO CON CLORURO DE ALQUIL–BENZIL–DIMETIL–AMONIO (CLORURO DE BENZALCONIO) O CON DISOLUCIÓN ACUOSA DE FORMOL.
LOCALIZACIÓN:
– INTRADOSES DE BÓVEDAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, TAJAMARES, PILAS, ESCUDOS .

ACTUACIÓN 8
LIMPIEZA GENERAL Y DETALLADA DE PARAMENTOS Y ELIMINACIÓN DE BARRAS Y ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS

LIMPIEZA GENERAL Y DETALLADA DE PARAMENTOS Y ELIMINACIÓN DE BARRAS Y ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS:
PROCEDIMIENTO
– AGUA ATOMIZADA, SEGÚN PLIEGO.
LOCALIZACIÓN
– INTRADOSES DE BÓVEDAS, BOQUILLAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, PILAS, TAJAMARES.

LIMPIEZA DE DETALLE:
PROCEDIMIENTO:
– MICROESFERAS DE VIDRIO O AGUA A PRESIÓN CON LANCETA, SEGÚN PLIEGO.
LOCALIZACIÓN:
– MICROESFERAS DE VIDRIO: INTRADOSES DE BÓVEDAS, BOQUILLAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, PILAS, TAJAMARES
– AGUA A PRESIÓN CON LANCETA: ESCUDOS.

ACTUACIÓN 9
ZUNCHADO DE TAJAMARES E INYECCIÓN DE FISURAS

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANO 6.1 Y PLIEGO .

LOCALIZACIÓN
INYECCIÓN:
– INTRADOSES DE BÓVEDAS 1, 2, 4 Y 5; BOQUILLAS, TÍMPANOS, TAJAMARES.
ZUNCHADO:
– TAJAMARES DE PILAS 1, 2 Y 4.

ACTUACIÓN 10
REPARACIÓN DE BALAUSTRADAS

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLIEGO. SE SEGUIRÁ EL PROCEDIMIENTO DE LA ACTUACIÓN 12

LOCALIZACIÓN
– BALASUSTRADA IZQUIERDA DE PILA 2, IMPOSTA BAJO BALAUSTRADA DE PILA 3.

ACTUACIÓN 11
ELIMINACIÓN DE REJUNTADO Y EJECUCIÓN DE TALADROS EN ZONAS REPARADAS CON CEMENTO PÓRTLAND

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– INTRADOSES DE BÓVEDAS 1, 2, 4 Y 5.

ACTUACIÓN 12
REPOSICIÓN, RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS Y REJUNTADO

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANO 6.2 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– BÓVEDAS 1, 2, 4 Y 5, BOQUILLAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, TAJAMARES, PILAS.

ACTUACIÓN 13
EXTRACCIÓN DE SALES Y CONSOLIDACIÓN

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– BOQUILLAS Y ESCUDOS.

ACTUACIÓN 14
COLOCACIÓN DE DESAGÜES AGARGOLADOS EN BÓVEDAS

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANO 6.2 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
– HOMBROS DE TODAS LAS BÓVEDAS.

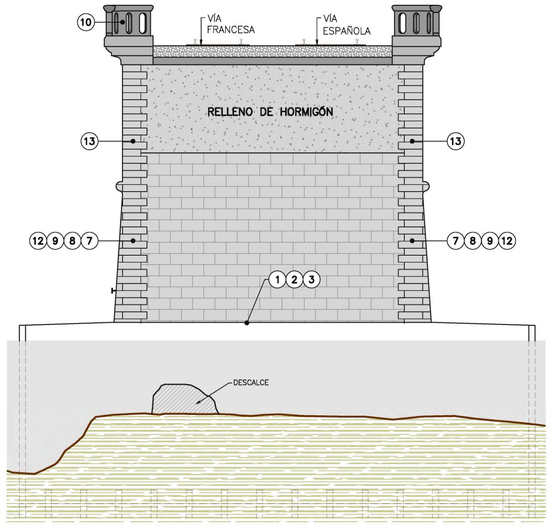
ACTUACIÓN 15
REJUNTADO E INYECCIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LA BOQUILLA IZQUIERDA DE LA BÓVEDA 5.

PROCEDIMIENTO
– SEGÚN PLANO 6.1, 6.2 Y PLIEGO.

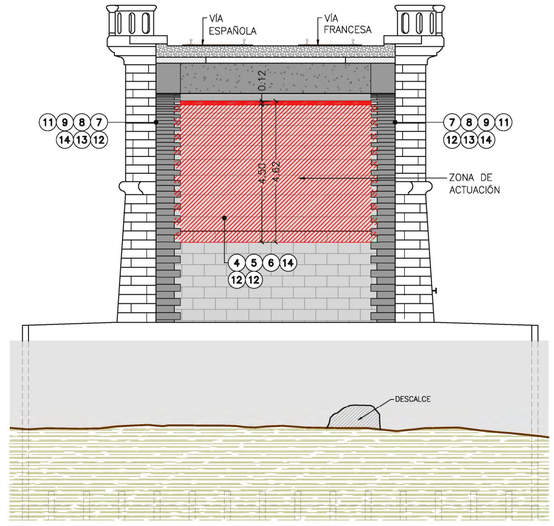
LOCALIZACIÓN
– BOQUILLA IZQUIERDA DE LA BÓVEDA 5.

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADA Numérica | Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO LOCALIZACIÓN DE ACTUACIONES (I) PLANTA Y ALZADO	Nº DE PLANO 4.1 Hoja 1 de 1



SECCIÓN POR PILA (A–A)
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN POR CLAVE (B–B)
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

ACTUACIÓN 1
COLOCACIÓN DE SACOS TERREROS EN EL ENCEPADO DE LA PILA 2 Y DE LA PILA 3

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANOS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- ENCEPADO DE PILA 2 Y PILA 3.

ACTUACIÓN 2
HORMIGONADO DEL RECINTO DELIMITADO POR LOS SACOS

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANOS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- ENCEPADO DE PILA 2 Y PILA 3.

ACTUACIÓN 3
DISPOSICIÓN DEL MANTO DE ESCOLLERA PERIMETRAL A LA PILA 2 Y PILA 3

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANOS 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5. 5.6 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- ENCEPADO DE PILA 2 Y PILA 3.

ACTUACIÓN 4
REPICADO DEL HORMIGÓN DE LA BÓVEDA 3 EN UNA PROFUNDIDAD DE 12 cm

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANOS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- BÓVEDA 3.

ACTUACIÓN 5
SANEO DE LA ARMADURA CORROÍDA DE LA BÓVEDA 3

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANOS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- BÓVEDA 3.

ACTUACIÓN 6
APLICACIÓN DE HORMIGÓN PROYECTADO EN LA BÓVEDA 3 Y ACABADO FINAL EN FALSA SILLERÍA

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANOS 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- BÓVEDA 3.

ACTUACIÓN 7
ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ENRAIZADA, ALGAS, MUSGOS Y LÍQUENES

ELIMINACIÓN DE PLANTAS SUPERIORES
PROCEDIMIENTO
- DERIVADOS DE LA TRIAZINA APLICADA EN LAS HOJAS.
- RETIRADA POR MEDIOS MECÁNICOS UNA VEZ MUERTAS.
- VER PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- INTRADOSES DE BÓVEDAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, TAJAMARES, PILAS, ESCUDOS.

ELIMINACIÓN DE ALGAS, MUSGOS Y LÍQUENES:
PROCEDIMIENTO:
- TRATAMIENTO CON CLORURO DE ALQUIL–BENZIL–DIMETIL–AMONIO (CLORURO DE BENZALCONIO) O CON DISOLUCIÓN ACUOSA DE FORMOL.

LOCALIZACIÓN:
- INTRADOSES DE BÓVEDAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, TAJAMARES, PILAS, ESCUDOS .

ACTUACIÓN 8
LIMPIEZA GENERAL Y DETALLADA DE PARAMENTOS Y ELIMINACIÓN DE BARRAS Y ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS

LIMPIEZA GENERAL Y DETALLADA DE PARAMENTOS Y ELIMINACIÓN DE BARRAS Y ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS:
PROCEDIMIENTO
- AGUA ATOMIZADA, SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- INTRADOSES DE BÓVEDAS, BOQUILLAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, PILAS, TAJAMARES.

LIMPIEZA DE DETALLE:
PROCEDIMIENTO:
- MICROESFERAS DE VIDRIO O AGUA A PRESIÓN CON LANCETA, SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN:
- MICROESFERAS DE VIDRIO: INTRADOSES DE BÓVEDAS, BOQUILLAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, PILAS, TAJAMARES
- AGUA A PRESIÓN CON LANCETA: ESCUDOS.

ACTUACIÓN 9
ZUNCHADO DE TAJAMARES E INYECCIÓN DE FISURAS

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANO 6.1 Y PLIEGO .

LOCALIZACIÓN
INYECCIÓN:
- INTRADOSES DE BÓVEDAS 1, 2, 4 Y 5; BOQUILLAS, TÍMPANOS, TAJAMARES.

ZUNCHADO:
- TAJAMARES DE PILAS 1, 2 Y 4.

ACTUACIÓN 10
REPARACIÓN DE BALAUSTRADAS

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLIEGO. SE SEGUIRÁ EL PROCEDIMIENTO DE LA ACTUACIÓN 12

LOCALIZACIÓN
- BALASUSTRADA IZQUIERDA DE PILA 2, IMPOSTA BAJO BALAUSTRADA DE PILA 3.

ACTUACIÓN 11
ELIMINACIÓN DE REJUNTADO Y EJECUCIÓN DE TALADROS EN ZONAS REPARADAS CON CEMENTO PÓRTLAND

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- INTRADOSES DE BÓVEDAS 1, 2, 4 Y 5.

ACTUACIÓN 12
REPOSICIÓN, RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS Y REJUNTADO

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANO 6.2 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- BÓVEDAS 1, 2, 4 Y 5, BOQUILLAS, TÍMPANOS, ESTRIBOS, TAJAMARES, PILAS.

ACTUACIÓN 13
EXTRACCIÓN DE SALES Y CONSOLIDACIÓN

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- BOQUILLAS Y ESCUDOS.

ACTUACIÓN 14
COLOCACIÓN DE DESAGÜES AGARGOLADOS EN BÓVEDAS

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANO 6.2 Y PLIEGO.

LOCALIZACIÓN
- HOMBROS DE TODAS LAS BÓVEDAS.

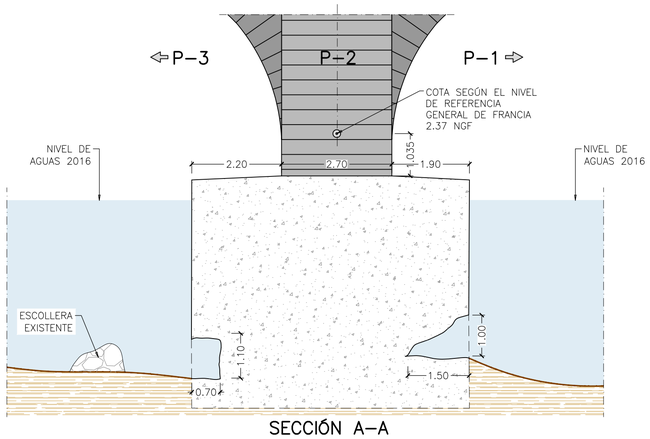
ACTUACIÓN 15
REJUNTADO E INYECCIÓN DE LA SEPARACIÓN DE LA BOQUILLA IZQUIERDA DE LA BÓVEDA 5.

PROCEDIMIENTO
- SEGÚN PLANO 6.1, 6.2 Y PLIEGO.

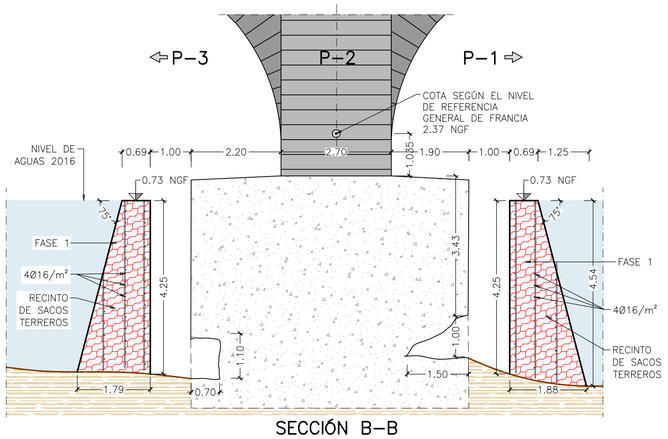
LOCALIZACIÓN
- BOQUILLA IZQUIERDA DE LA BÓVEDA 5.

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

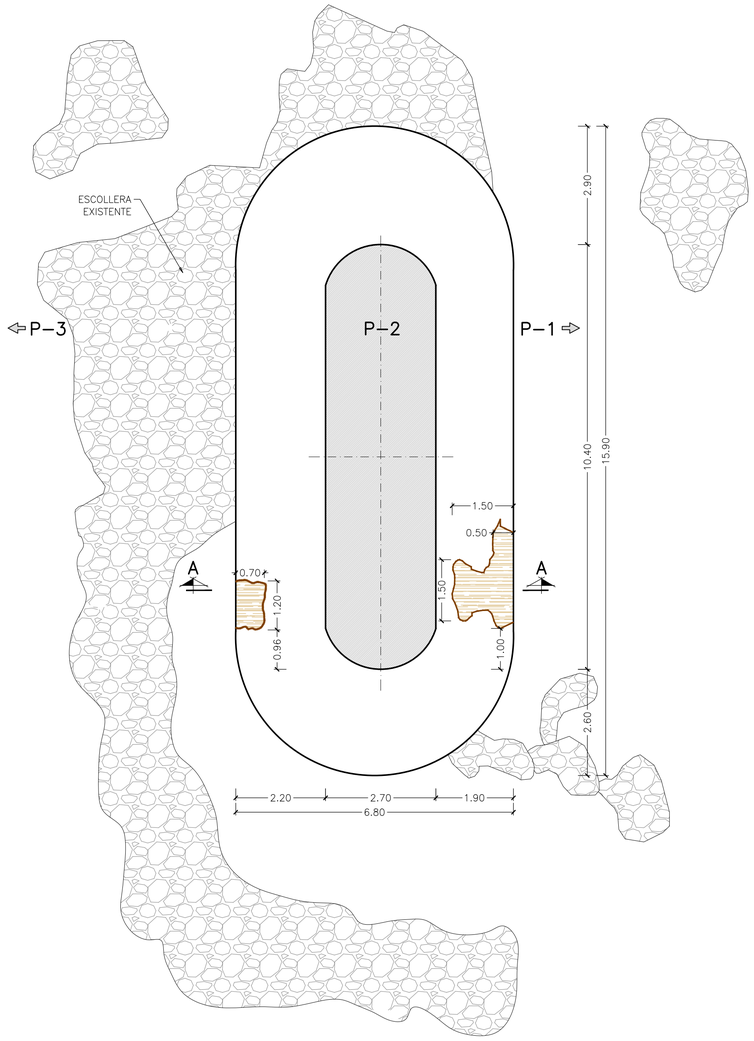
TÍTULO	AUTOR	ESCALA	FECHA	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	INDICADA Numérica | Gráfica	OCTUBRE 2019	LOCALIZACIÓN DE ACTUACIONES (II) SECCIONES	4.2 Hoja 1 de 1



SECCIÓN A–A



SECCIÓN B–B



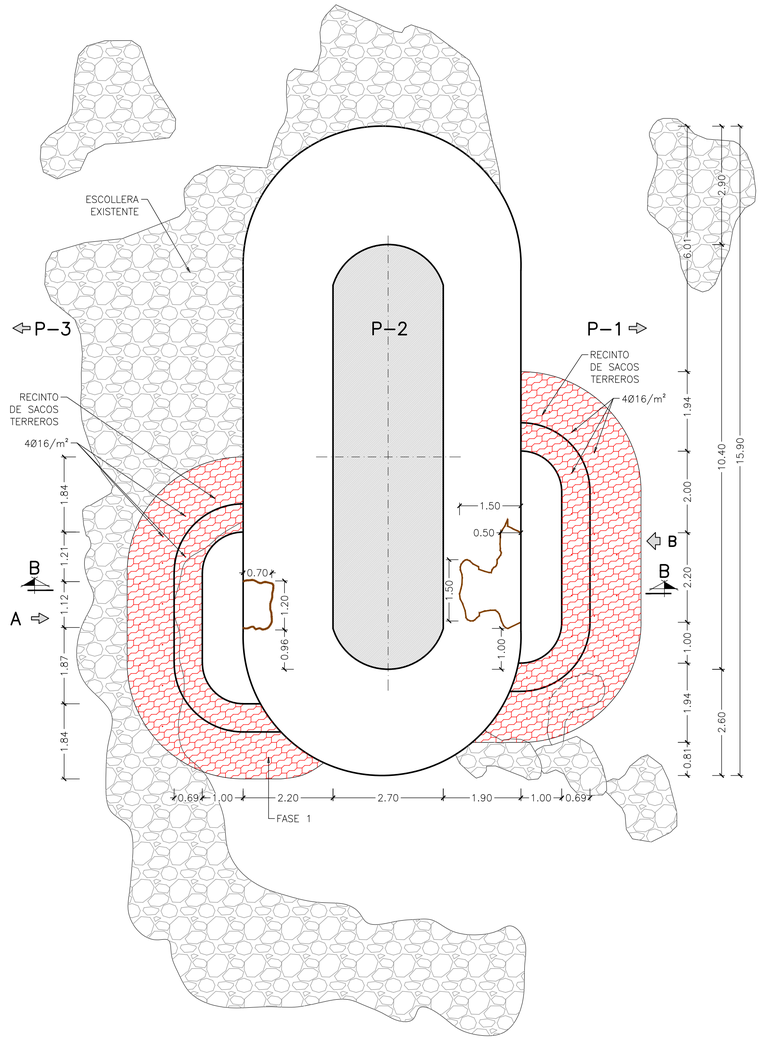
PLANTA

SECCIÓN DE PILA 2

HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (SITUACIÓN ACTUAL)

ESCALA 1: 75

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



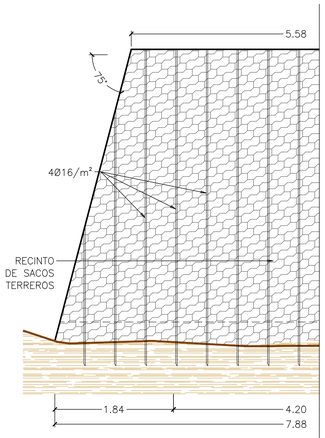
PLANTA

SECCIÓN DE PILA 2

HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 1)

ESCALA 1: 75

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

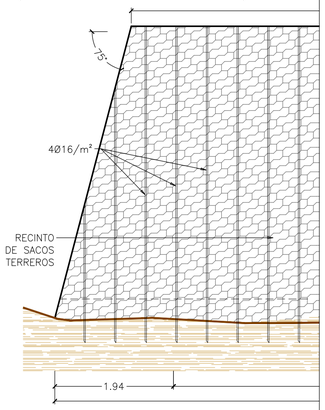


VISTA POR A

RECINTO DE SACOS TERREROS

ESCALA 1: 50

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



VISTA POR B

RECINTO DE SACOS TERREROS

ESCALA 1: 50

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
NIVEL DE LA COTA DEL

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANTE
ENCIMA DE LA CARA SU
DESPLAZADA.

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEF

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.

– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EF
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TÍTULO

LÍNEA MADRID–HENDAYA

PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR

JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA

INDICADA

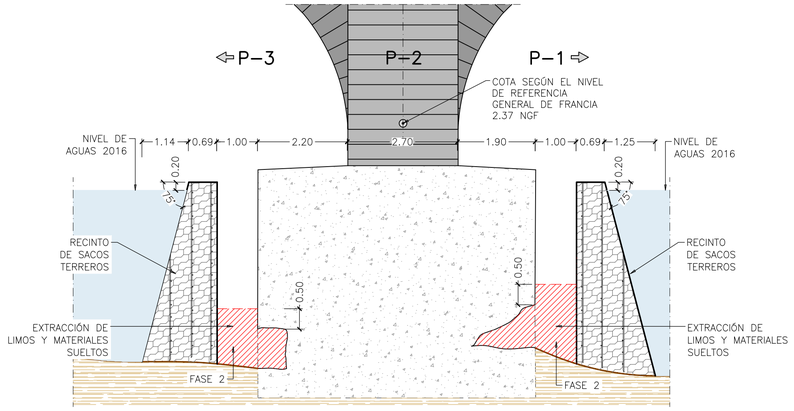
Numérica | Gráfica

FECHA

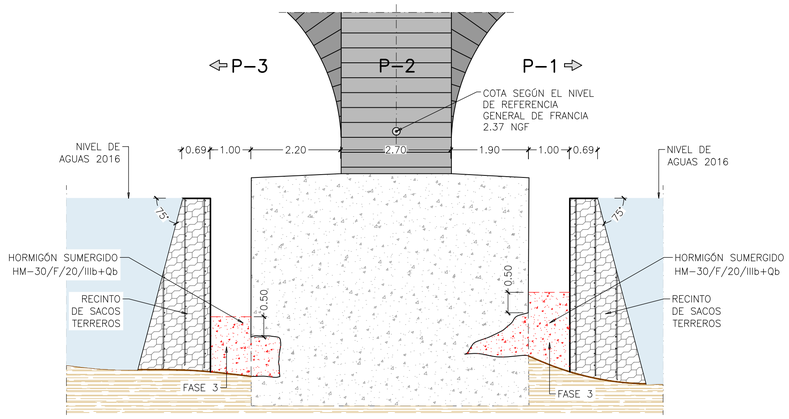
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO

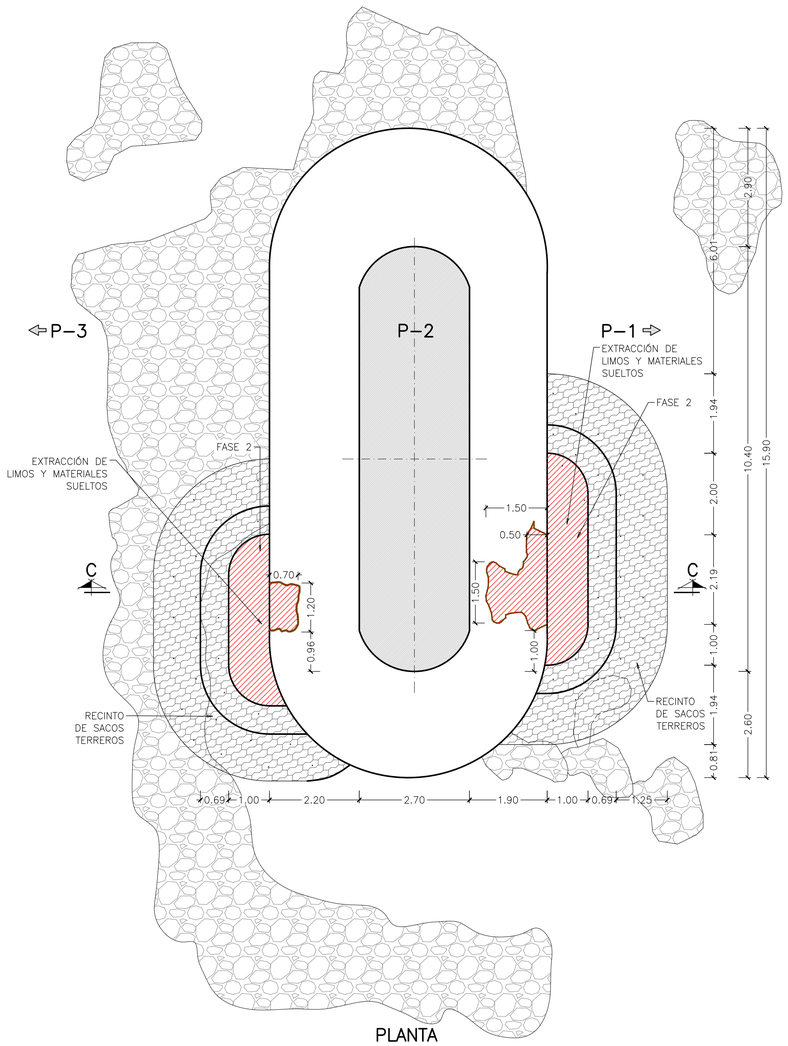
PROCESO C
REPARACIÓN DE



SECCIÓN C–C

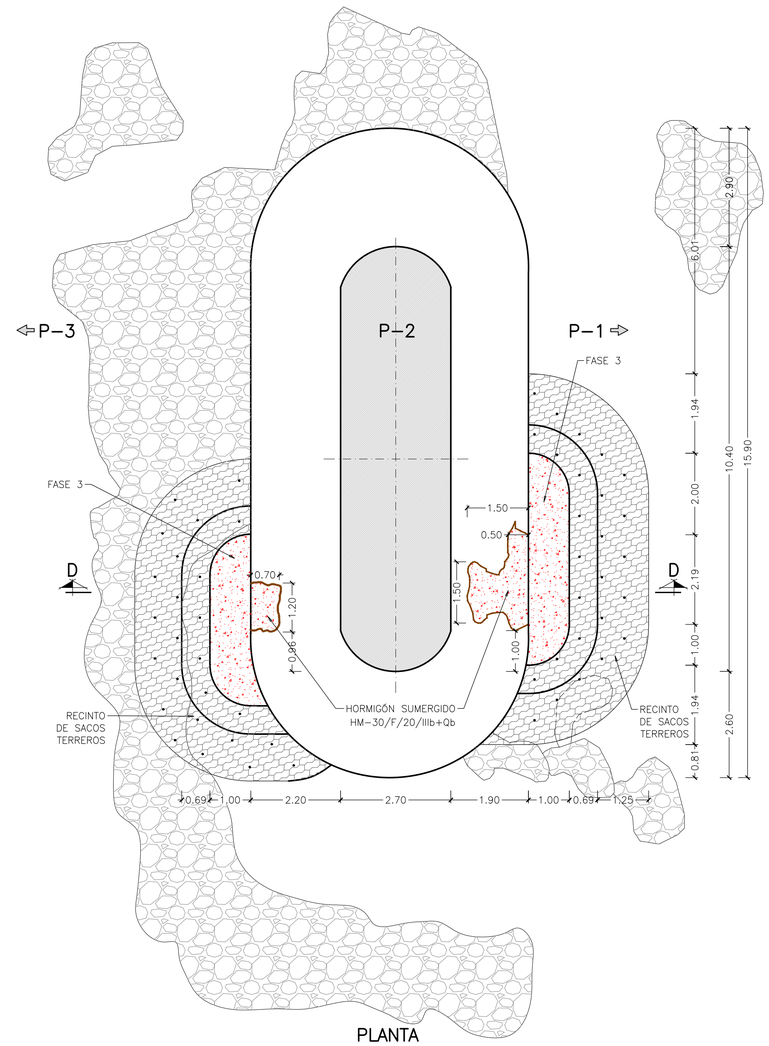


SECCIÓN D–D



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 2
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 2)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 2
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 3)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
EL NIVEL DE LA COTA

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANT
ENCIMA DE LA CARA SU
DESPLAZADA.

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEF

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

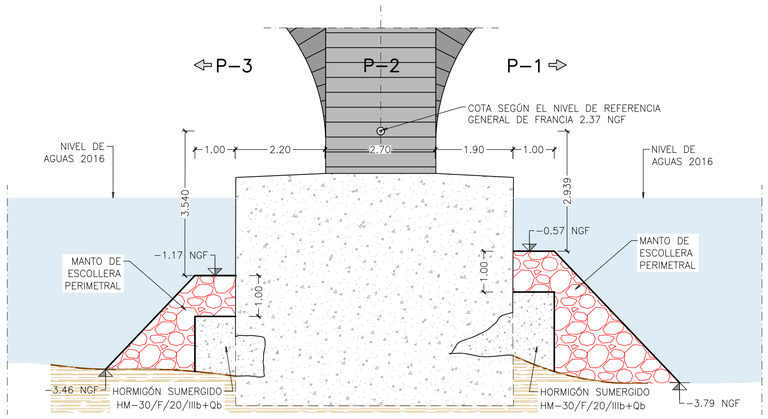
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

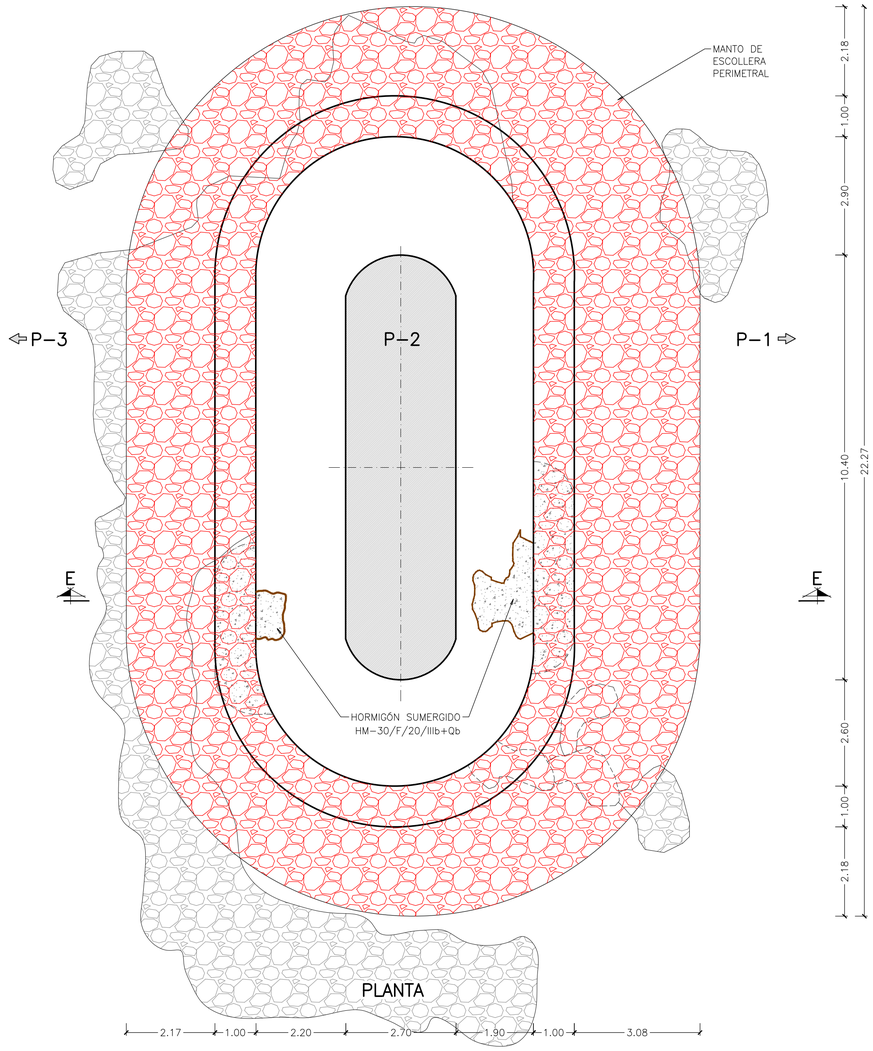
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO C
REPARACIÓN DE



SECCIÓN E–E



SECCIÓN DE PILA 2
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 4)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
EL NIVEL DE LA COTA

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANTE
ENCIMA DE LA CARA SU
DESPLAZADA.

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEP

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CI
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

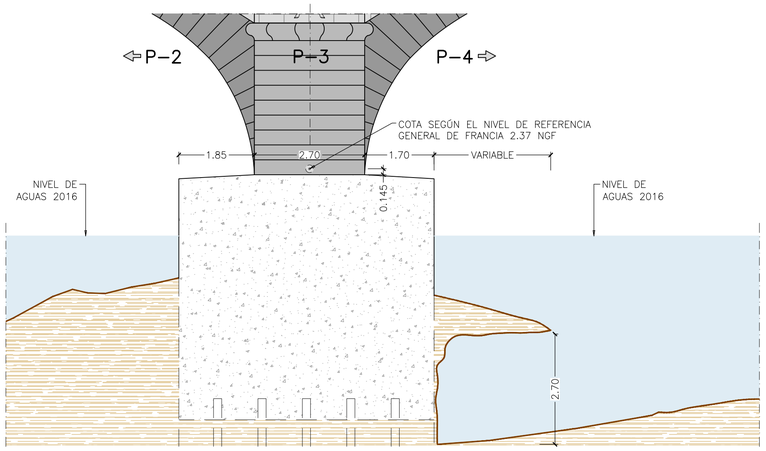
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

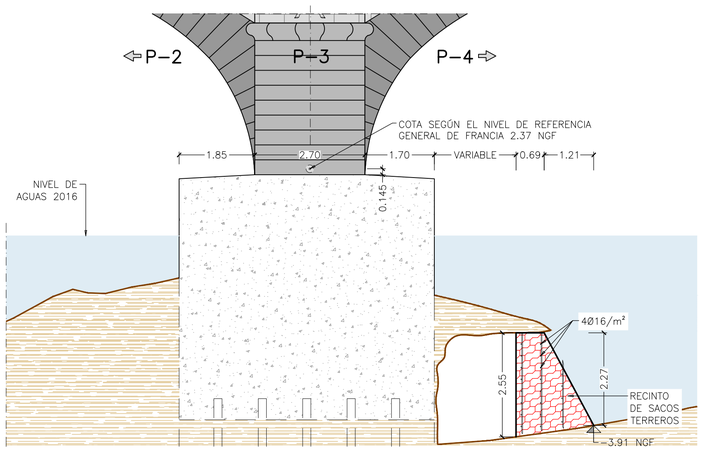
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN DE

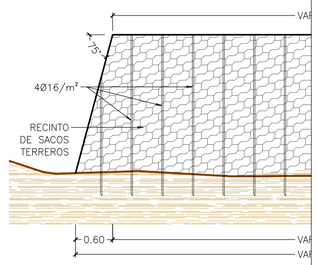


SECCIÓN A–A

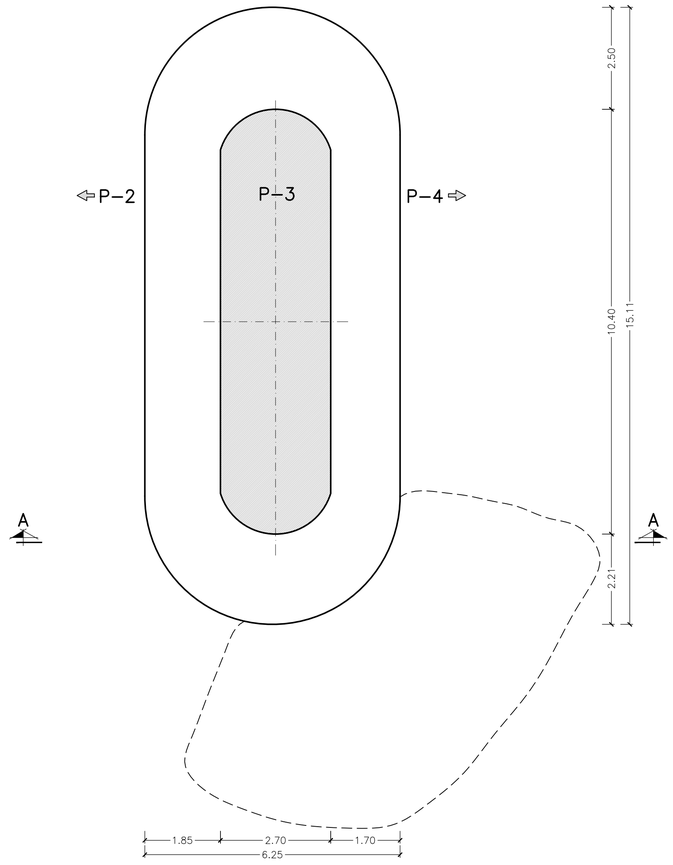


SECCIÓN B–B

B

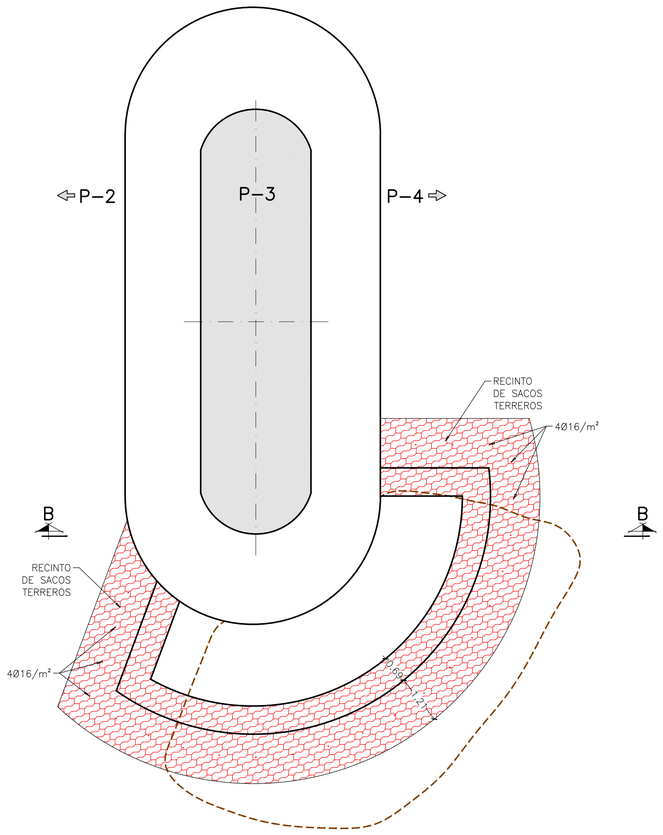


VISTA POR B
RECINTO DE SACOS TERREROS
ESCALA 1: 50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (SITUACIÓN ACTUAL)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 1)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

- SE HAN REPRESENTADO
  EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
- DISPOSICIÓN DE SACOS
  CON BARRAS Ø16 DE A
  NIVEL DE LA COTA DEL

FASE 2
- EXTRACCIÓN DE LIMOS
  TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
- HORMIGONADO MEDIANTE
  SUPERIOR DE LA SOCA

FASE 4
- RETIRADA DE LOS SACO
  ALREDEDOR DEL ENCEP

NOTAS GENERALES:

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
  INDEPENDIENTEMENTE DE LA
  CUMPLIR CON LOS REQUISITO
  LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
  QUE SE HA CONSIDERADO E
  EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
  MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
  ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

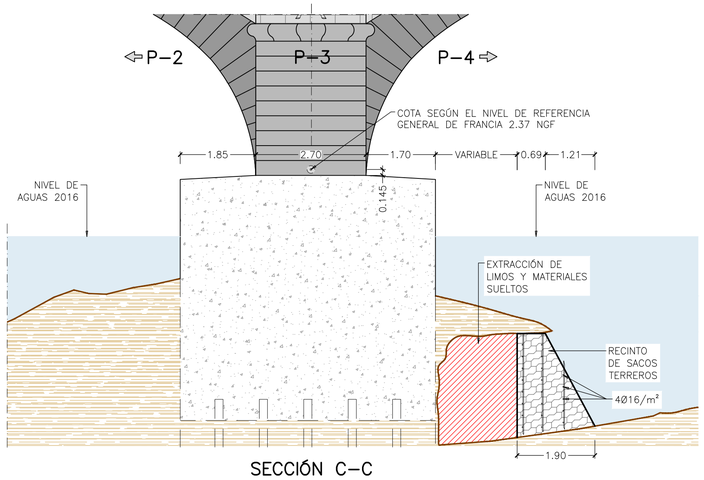
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

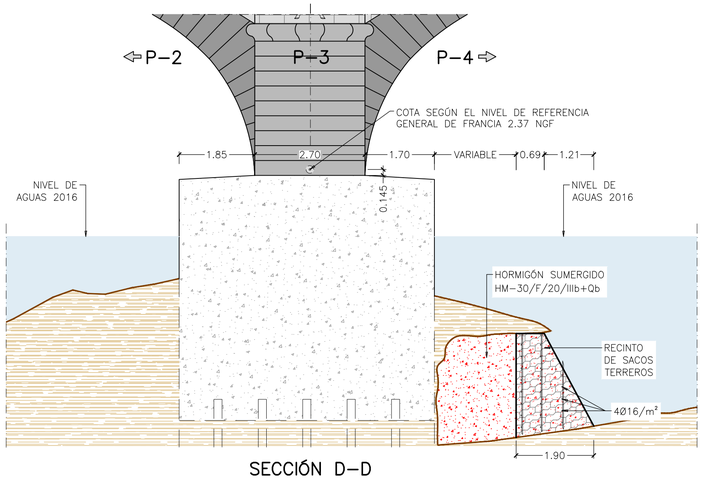
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

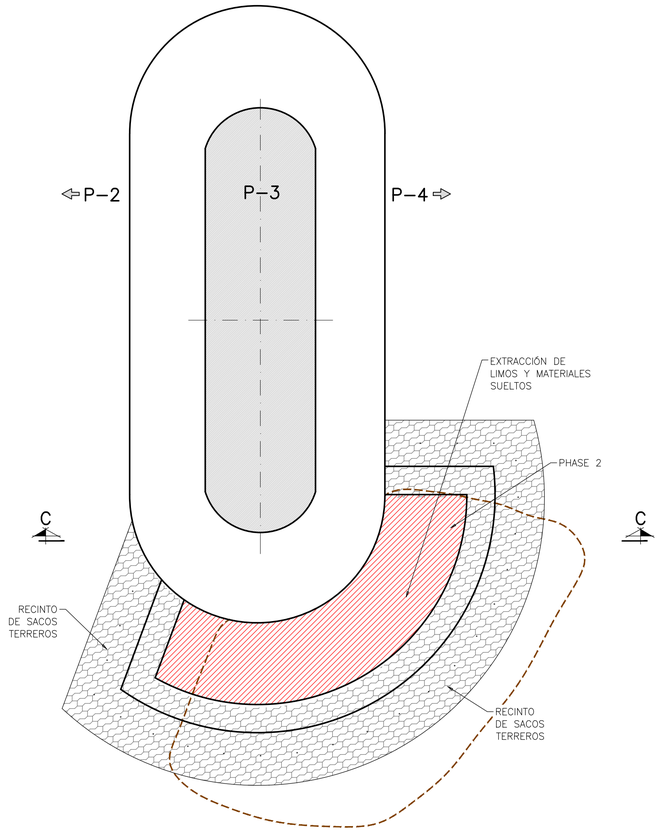
TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN DE



SECCIÓN C–C

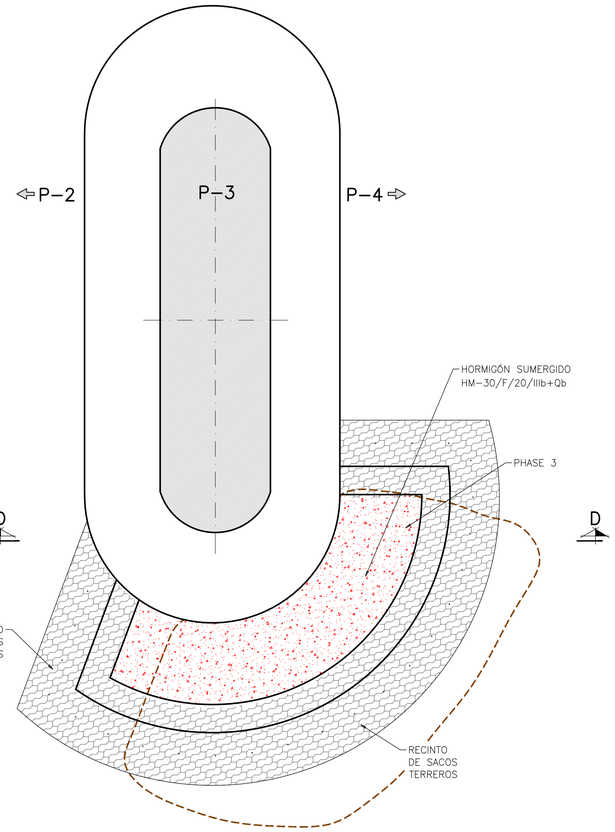


SECCIÓN D–D



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 2)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 3)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
NIVEL DE LA COTA DEL

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANT
SUPERIOR DE LA SOCA

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEF

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISIT
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3

– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EF
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CI
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

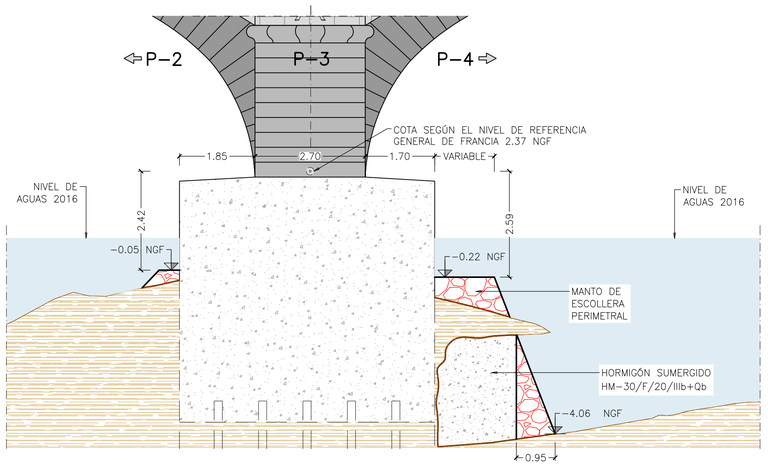
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

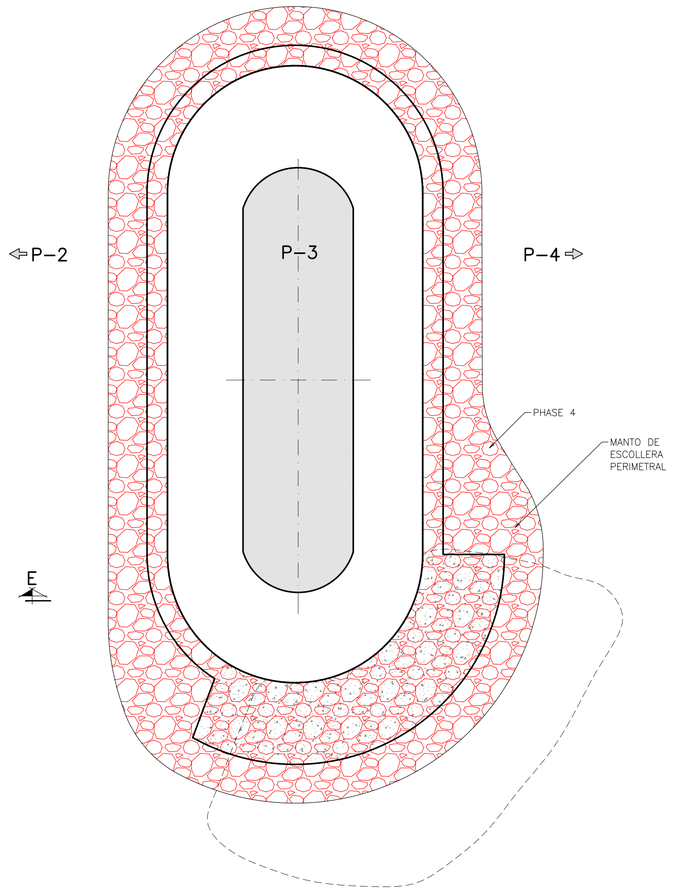
AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO C
REPARACIÓN DE





PLANTA

SECCIÓN DE PILA 3
HORMIGONADO DE CIMENTACIÓN (FASE 4)
ESCALA 1: 75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTA:

– SE HAN REPRESENTADO
EN LA INSPECCIÓN DE

PROCESO CONSTRU

FASE 1
– DISPOSICIÓN DE SACOS
CON BARRAS Ø16 DE
NIVEL DE LA COTA DEL

FASE 2
– EXTRACCIÓN DE LIMOS
TODO EL INTERIOR AL

FASE 3
– HORMIGONADO MEDIANTE
SUPERIOR DE LA SOCA

FASE 4
– RETIRADA DE LOS SACO
ALREDEDOR DEL ENCEF

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

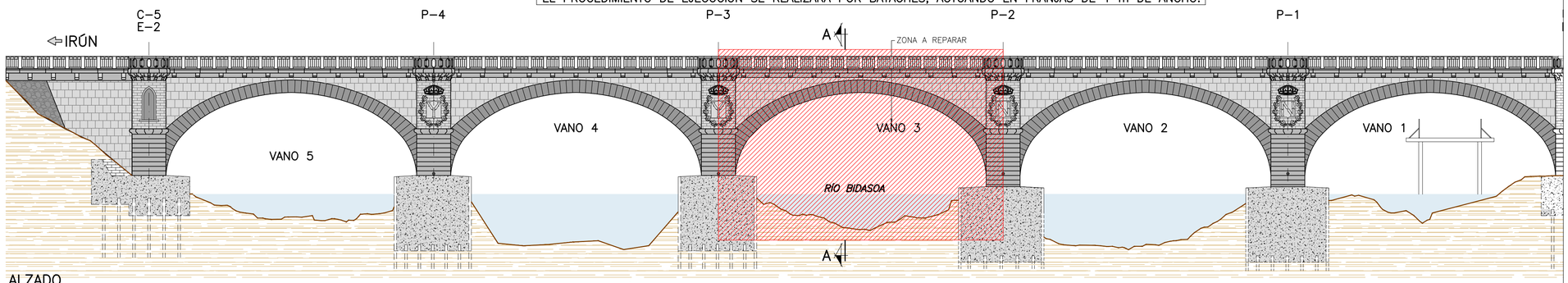
AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

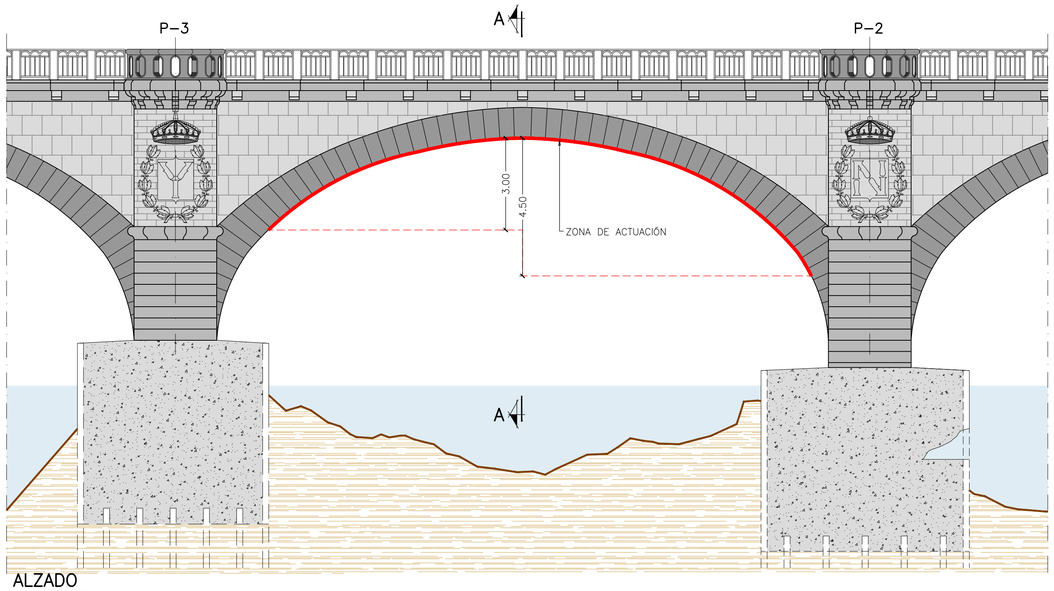
FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN DE

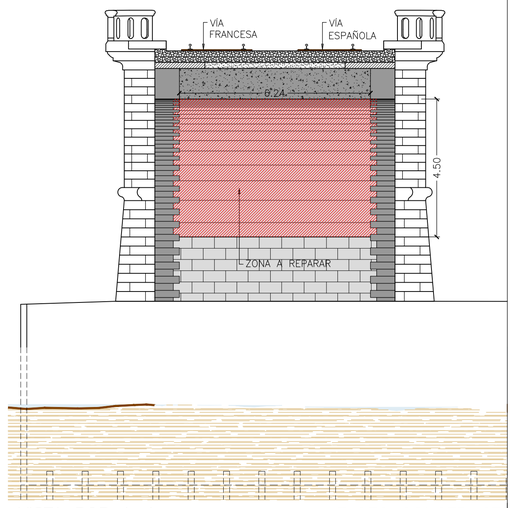
REPICADO, SANEO Y HORMIGÓN PROYECTADO EN BÓVEDA 3
EL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN SE REALIZARÁ POR BATACHES, ACTUANDO EN FRANJAS DE 1 m DE ANCHO.



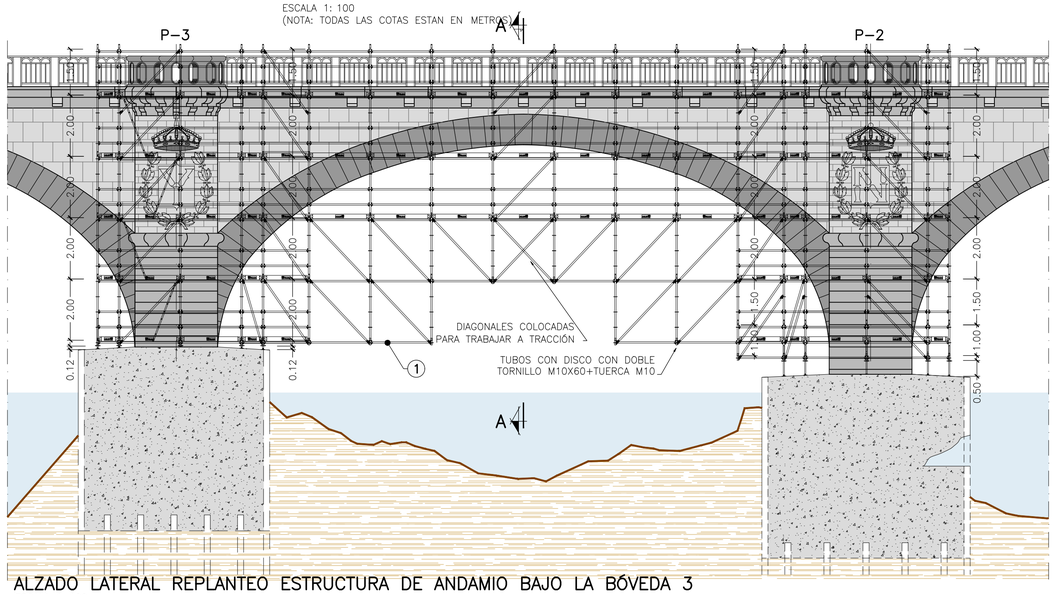
ALZADO
ESCALA 1: 200
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



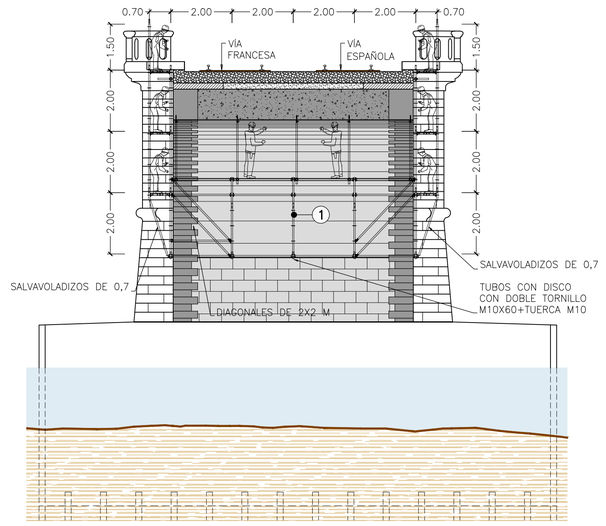
ALZADO
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



VISTA POR A–A
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



ALZADO LATERAL REPLANTEO ESTRUCTURA DE ANDAMIO BAJO LA BÓVEDA 3
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
REPLANTEO ESTRUCTURA DE ANDAMIO BAJO LA BÓVEDA 3
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

FASES CONSTRUCTI

1 INSTALACIÓN DEL ANDAM
EL ACCESO A LAS PILA
PERMITIRÁ EL ACCESO D
SERÁ UTILIZADO PARA L
LA ESTRUCTURA.

NOTA:

- LA CONEXIÓN DEL ANDAM
BÓVEDA 3 SE REALIZARÁ
- LOS PERNOS DEL INTRAD
REALIZA EL REPICADO DE
DISPONGA DE LA CANTIDA
LONGITUD DE ANCLAJE SU
- AL FINALIZAR LOS TRABA
CON UNA MASILLA DE MO
FINAL CORRESPONDIENTE
UNA TEXTURA UNIFORME
- EL MISMO ANDAMIO DEFIN
DESMONTARÁ Y MONTARÁ
VANO, PARA LA EJECUCIÓ

NOTA:

- TODOS LOS PIES VERTICA
ATORNILLADOS ENTRE SÍ
- LA ESTRUCTURA DE ANDA
MÁXIMA DE 20 kN/m².

NOTAS GENERALES:

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EF
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIN
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

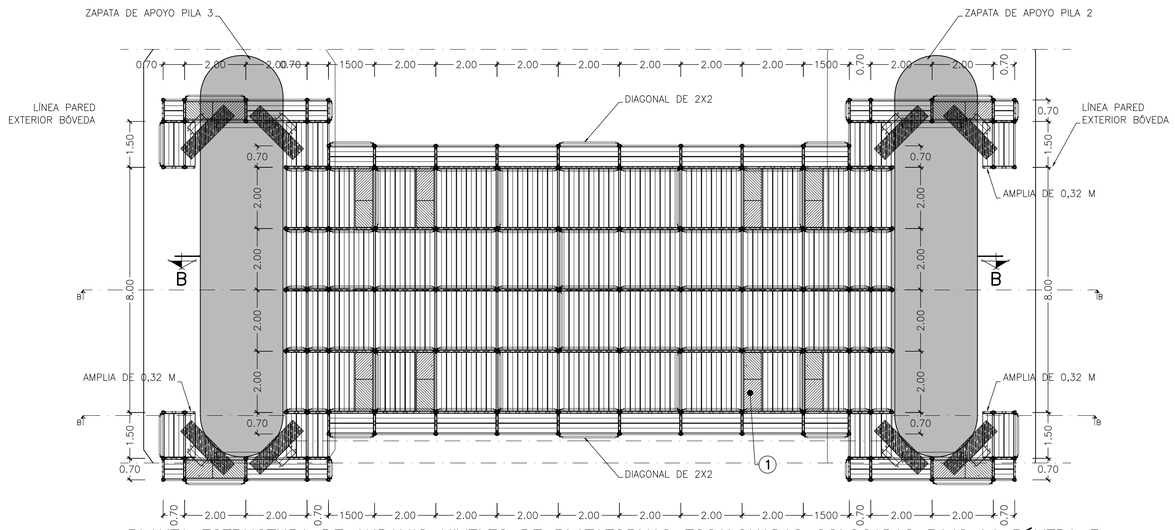
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

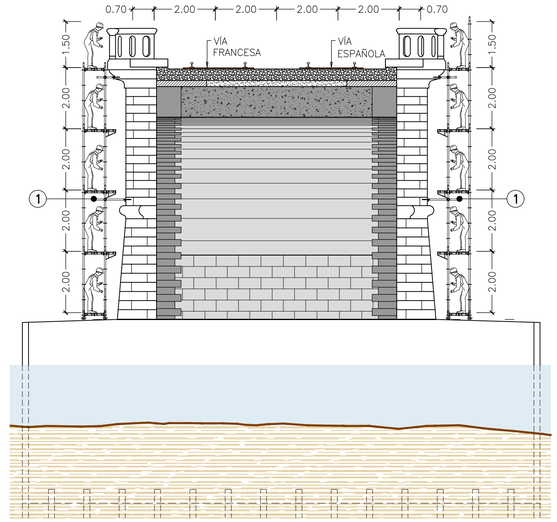
TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN
MONTAJE DE EST



PLANTA ESTRUCTURA DE ANDAMIO NIVELES DE PLATAFORMAS ESCALONADAS COLOCADAS BAJO LA BÓVEDA 3

ESCALA 1: 100

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN TRANSVERSAL A–A
REPLANTEO ESTRUCTURA DE ANDAMIO EN PILAS

ESCALA 1: 100

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

FASES CONSTRUCT

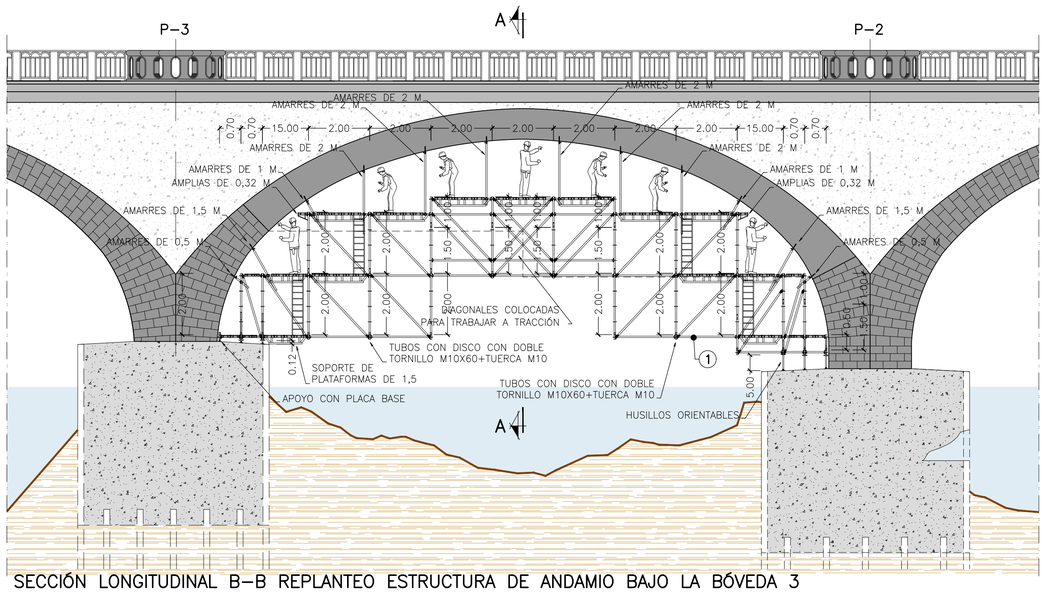
1 INSTALACIÓN DEL ANDA
EL ACCESO A LAS PILA
PERMITIRÁ EL ACCESO
SERÁ UTILIZADO PARA
LA ESTRUCTURA.

NOTA:

- LA CONEXIÓN DEL ANDA
BÓVEDA 3 SE REALIZARÁ
- LOS PERNOS DEL INTRA
REALIZA EL REPICADO D
DISPONGA DE LA CANTID
LONGITUD DE ANCLAJE
- AL FINALIZAR LOS TRABA
CON UNA MASILLA DE M
FINAL CORRESPONDIENTE
UNA TEXTURA UNIFORME
- EL MISMO ANDAMIO DEFI
DESMONTARÁ Y MONTARÁ
VANO, PARA LA EJECUCI

NOTA:

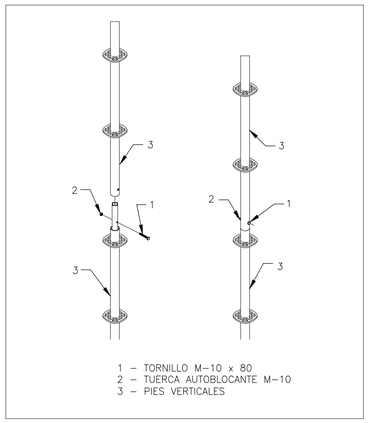
- TODOS LOS PIES VERTIC
ATORNILLADOS ENTRE SÍ
- LA ESTRUCTURA DE AND
MÁXIMA DE 20 kN/m².



SECCIÓN LONGITUDINAL B–B REPLANTEO ESTRUCTURA DE ANDAMIO BAJO LA BÓVEDA 3

ESCALA 1: 100

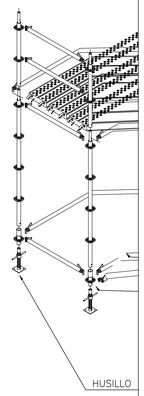
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



DETALLE UNIÓN ATORNILLADA

PIES VERTI

PLATAFORMAS METÁLICAS



DETALLE ELEM

NOTAS GENERALES:

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EN
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

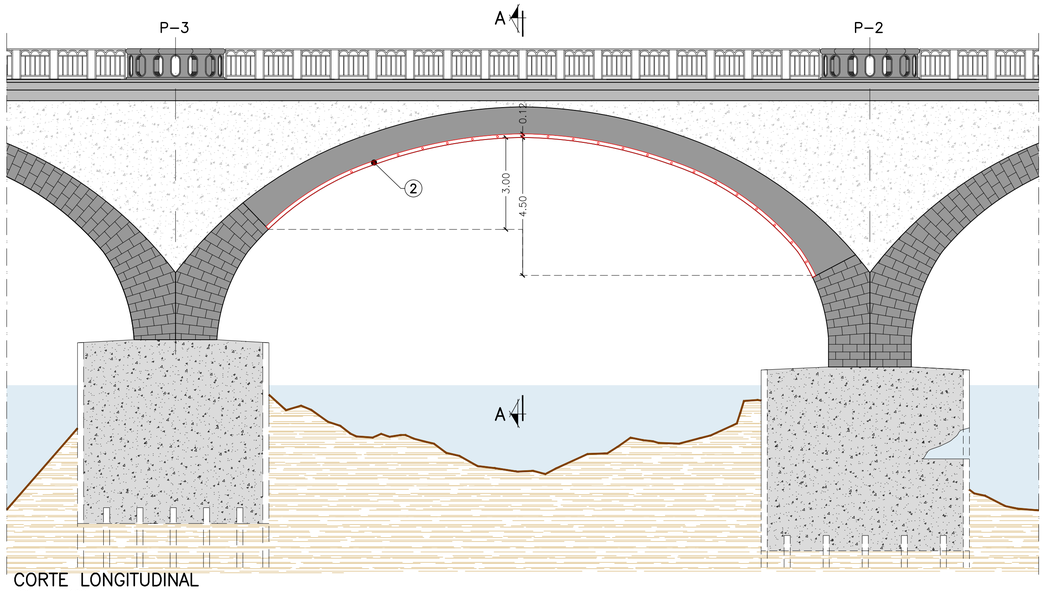
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

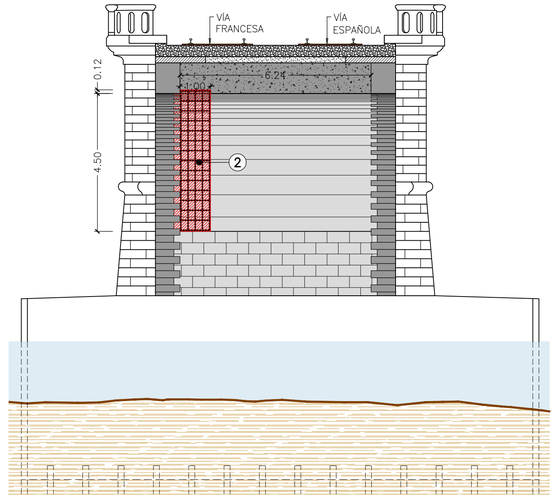
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN
MONTAJE DE EST



CORTE LONGITUDINAL
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



VISTA POR A–A
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

FASES CONSTRUCTIVA

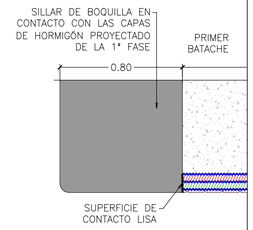
(2) CAJEADO DE UNA BANDA DE
TODA LA LONGITUD DE LA Z
PICADO MECÁNICO HASTA UN
BATACHES EN EL PLANO 5.1

NOTA:

– LA RUGOSIDAD RESULTANTE SERÁ E
HORMIGÓN DEL SUSTRATO. NO APLI

– EN LA BOQUILLA DE LA BÓVEDA 3
MANCHAS EN LA FÁBRICA PROCEDE

DETALLE TIPO:



CORTE LONGITUDINAL
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

VISTA POR A–A
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

FASES CONSTRUCTIVA

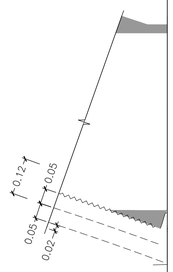
(3) LIMPIEZA CON AGUA A ALTA

(4) CEPILLADO DE LAS ARMADUR
LA ELIMINACIÓN DE LA CAPA

(5) EJECUCIÓN DE TALADROS Ø6
AL TRESBOLILLO.

(6) INYECCIÓN DE RESINA EPOXI

(7) COLOCACIÓN DE VARILLAS DE



DETALLE 1

ESCALA 1: 10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METRO

NOTAS GENERALES:

– DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN
INDEPENDIENTEMENTE DE LA
CUMPLIR CON LOS REQUISITO
LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.

– LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE
QUE SE HA CONSIDERADO E
EMPLEAR DICHO CEMENTO EF
MEDIDAS QUE PERMITAN UNA
ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIN
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

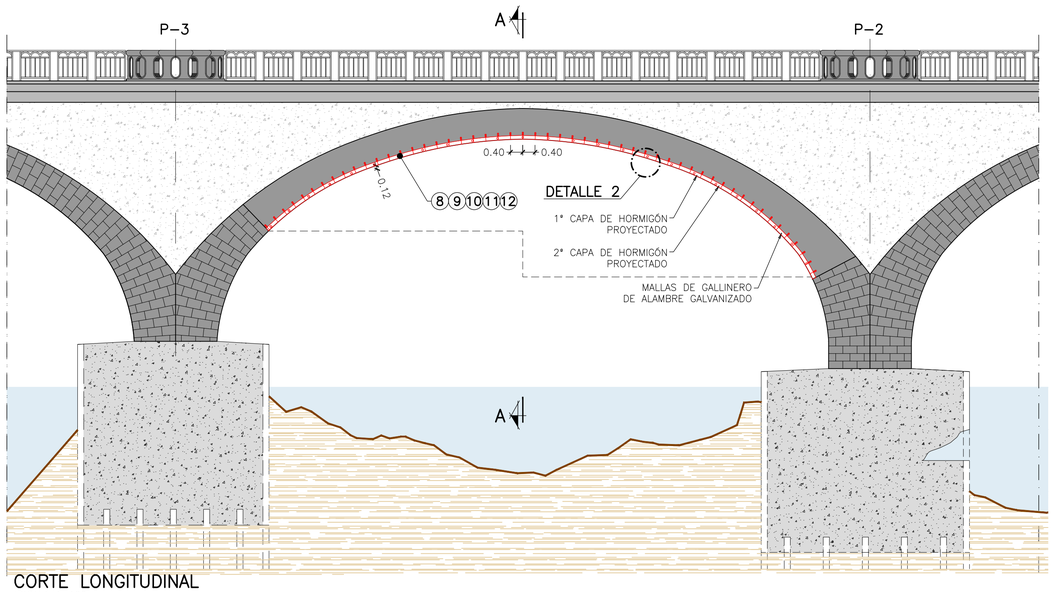
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

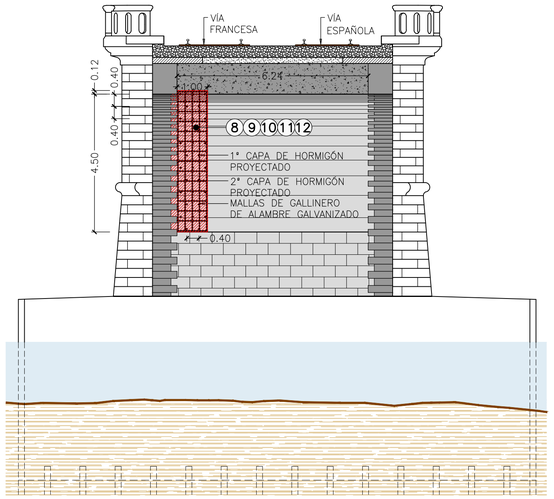
FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓ



CORTE LONGITUDINAL

ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



VISTA POR A–A

ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

FASES CONSTRUCTIVA

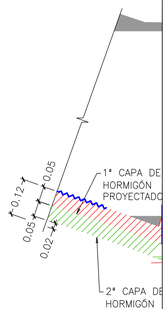
8 COLOCACIÓN DE TELA METÁLIC

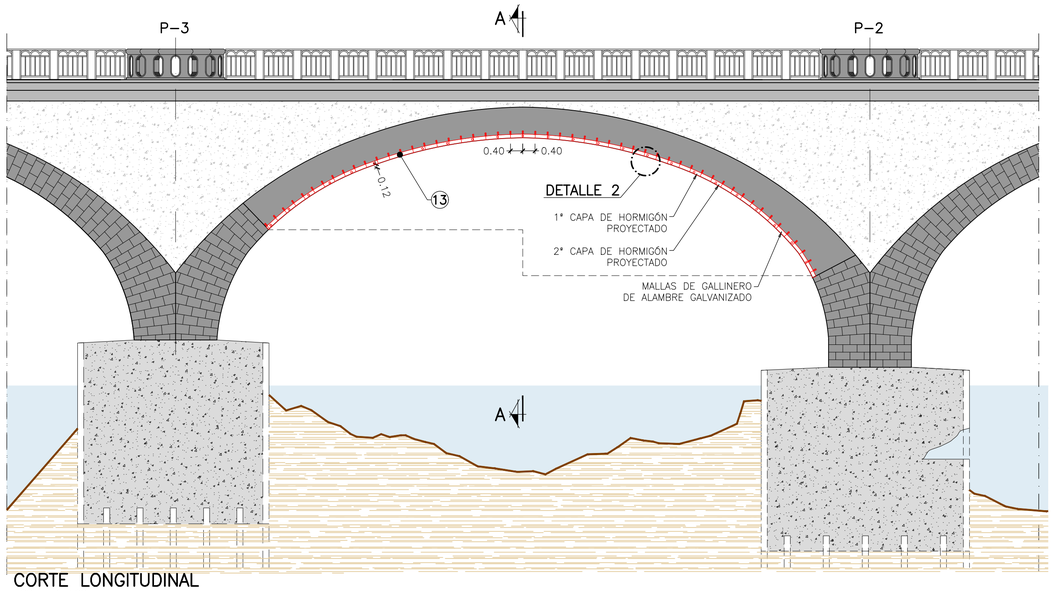
9 APLICACIÓN DE AGUA NEBULIZ SUSTRATO, SIN DERRAME DE

10 PROYECTADO DE LA PRIMERA 5 cm DE ESPESOR.

11 COLOCACIÓN DE LA SEGUNDA

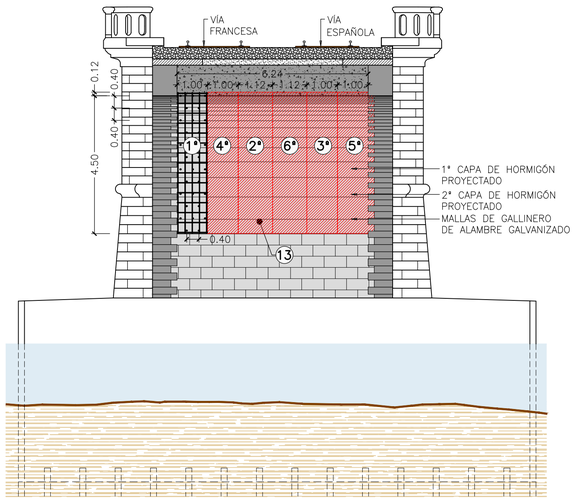
12 PROYECTADO DE LA SEGUNDA 5 cm DE ESPESOR.





CORTE LONGITUDINAL

ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



VISTA POR A–A

ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

DETALLE 2

ESCALA 1: 10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

FASES CONSTRUCTIVA

13 UNA VEZ SE HAYAN REALIZA BANDA DE 1 m DE ANCHUR SIGUIENTES BANDAS. LAS BA CADA UNA.

NOTAS GENERALES:

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN INDEPENDIENTEMENTE DE LA CUMPLIR CON LOS REQUISITO LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE QUE SE HA CONSIDERADO E EMPLEAR DICHO CEMENTO ET MEDIDAS QUE PERMITAN UNA ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

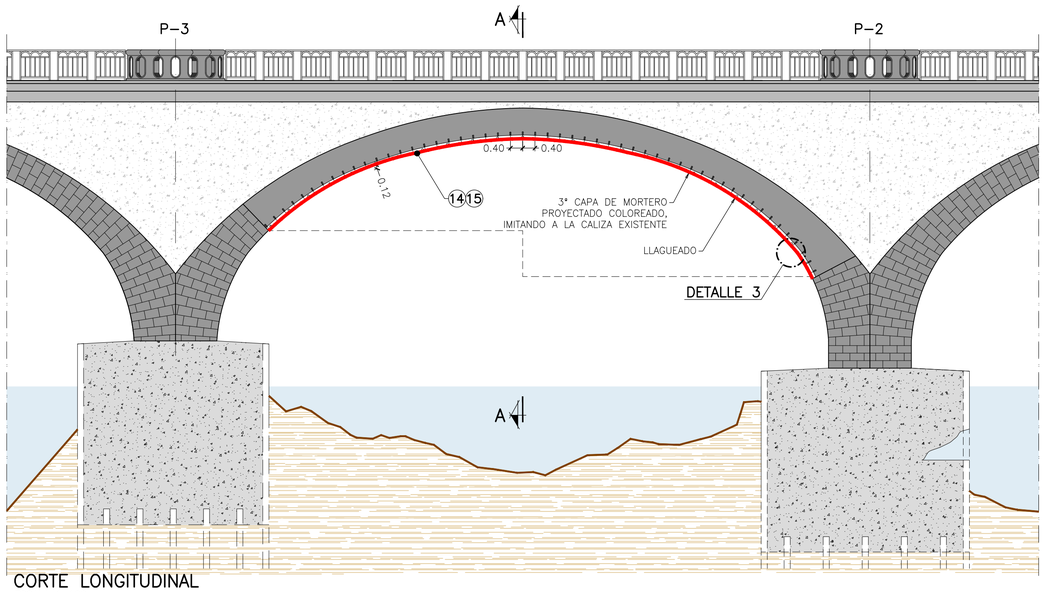
TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

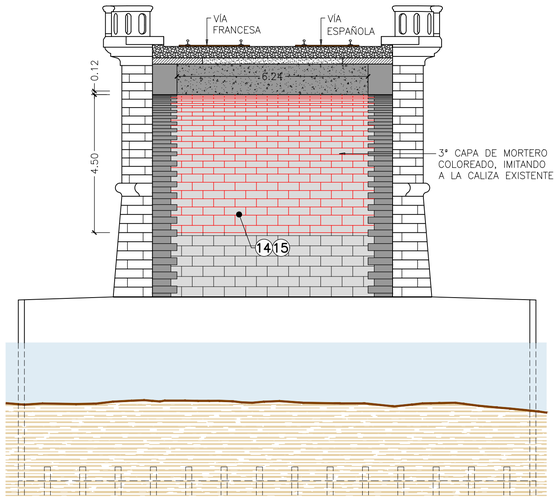
ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO C
REPARACIÓ



CORTE LONGITUDINAL
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

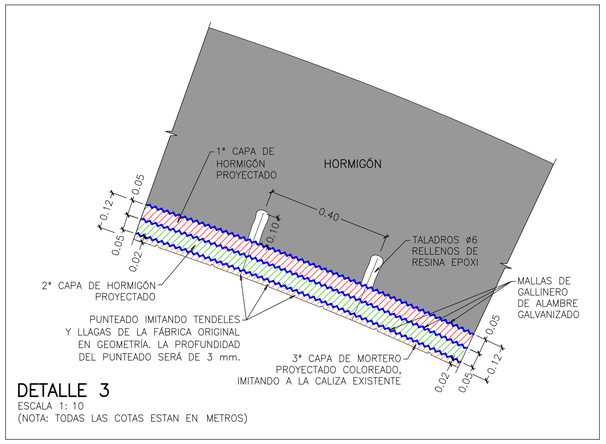


VISTA POR A–A
ESCALA 1: 100
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

FASES CONSTRUCTIVAS

14 UNA VEZ SE HAYAN REALIZADO DISPONDRÁ LA TERCERA MALLA MORTERO PROYECTADO COLORE LA FÁBRICA DE CALIZA EXISTEI

15 FINALMENTE SE REALIZARÁ UN FÁBRICA EXISTENTE CON LOS I SE PINTARÁ EL LLAGUEADO DE ORIGINAL. NO SE EJECUTARÁ E



DETALLE 3
ESCALA 1: 10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

NOTAS GENERALES:

- DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN INDEPENDIENTEMENTE DE LA CUMPLIR CON LOS REQUISITO LAS TABLAS 37.3.2.a Y 37.3.
- LA VIDA ÚTIL NOMINAL QUE QUE SE HA CONSIDERADO E EMPLEAR DICHO CEMENTO EN MEDIDAS QUE PERMITAN UNA ESTRUCTURA.

CUADRO DE MATERIALE

MATERIALES
HORMIGÓN DE RELLENO DE CIM
HORMIGÓN DE BÓVEDA

adif
ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS

TÍTULO
LÍNEA MADRID–HENDAYA
PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA

AUTOR
JAVIER LEÓN GONZÁLEZ

ESCALA
INDICADA
Numérica | Gráfica

FECHA
OCTUBRE 2019

TÍTULO DEL PLANO
PROCESO CO
REPARACIÓN

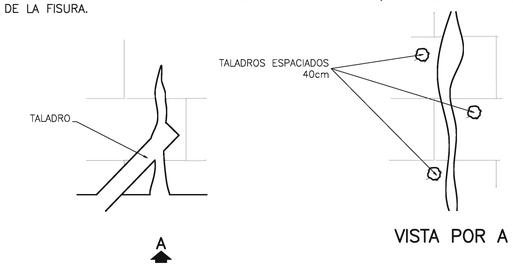
INYECCIÓN DE FISURAS. FASES DE REPARACIÓN

PROCEDIMIENTO

– SEGÚN DETALLE.

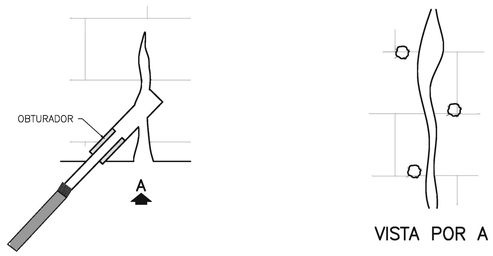
FASE 1

– EJECUCIÓN DE TALADROS DE 14 mm. DE DIÁMETRO A UN LADO Y A OTRO DE LA FISURA, AL TRESBOLILLO, DISPUESTOS CADA 40 cm, APROXIMADAMENTE. LOS TALADROS REALIZADOS SE INCLINARÁN A 45 ° EN EL PLANO PERPENDICULAR A LA FISURA, HACIA EL SENTIDO DE ENCUENTRO DE LA FISURA.



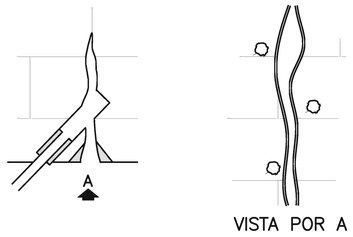
FASE 2

– LIMPIEZA DE LA FISURA Y DE LOS TALADROS REALIZADOS, MEDIANTE CHORRO DE AGUA DULCE A PRESIÓN DE 80–100 BARES, DESDE EL PUNTO MÁS ALTO HASTA EL MÁS BAJO. PARA LA INYECCIÓN DEL AGUA SE EMPLEARÁN LOS TALADROS REALIZADOS PREVIAMENTE.



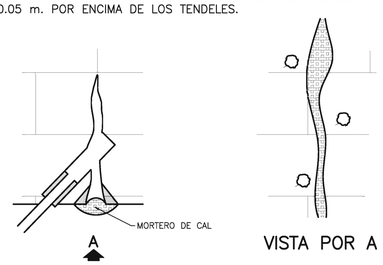
FASE 3

– CAJEADO DE LOS BORDES DE LA FISURA.



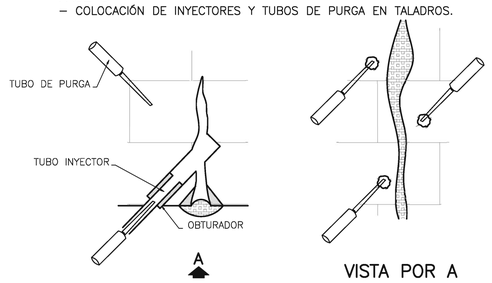
FASE 4

– SELLADO DEL FRENTE DE FISURA CON MORTERO DE CAL CON PURGAS SITUADAS A 0.05 m. POR ENCIMA DE LOS TENDELES.



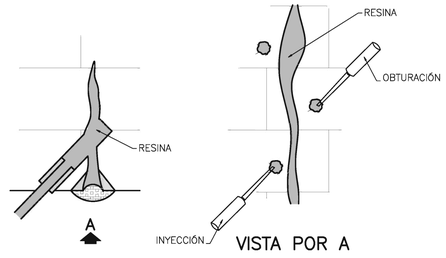
FASE 5

– COLOCACIÓN DE INYECTORES Y TUBOS DE PURGA EN TALADROS.



FASE 6

– INYECCIÓN DEL PLANO DE FRACTURA CON RESINA EPOXI APTA PARA ENTORNOS HÚMEDOS. COMENZAR POR LOS TALADROS INFERIORES E IR SUBIENDO A MEDIDA QUE LA RESINA AFLORA POR EL INYECTOR ADYACENTE SUPERIOR, OBTURANDO TRAS PURGAR.



FASE 7

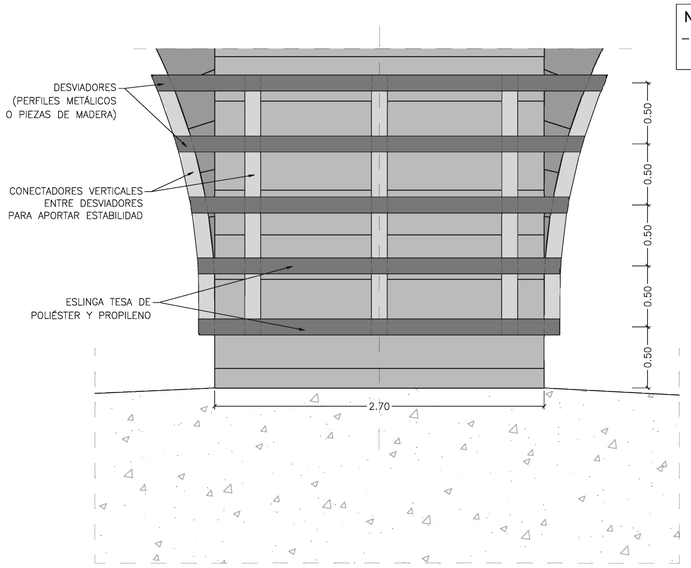
– UNA VEZ ENDURECIDA LA RESINA, CORTAR LOS INYECTORES, RASEAR CON LA RADIAL Y RETACADO DE LOS EMBOQUILLADOS CON MORTERO DE CAL HIDRÁULICA.

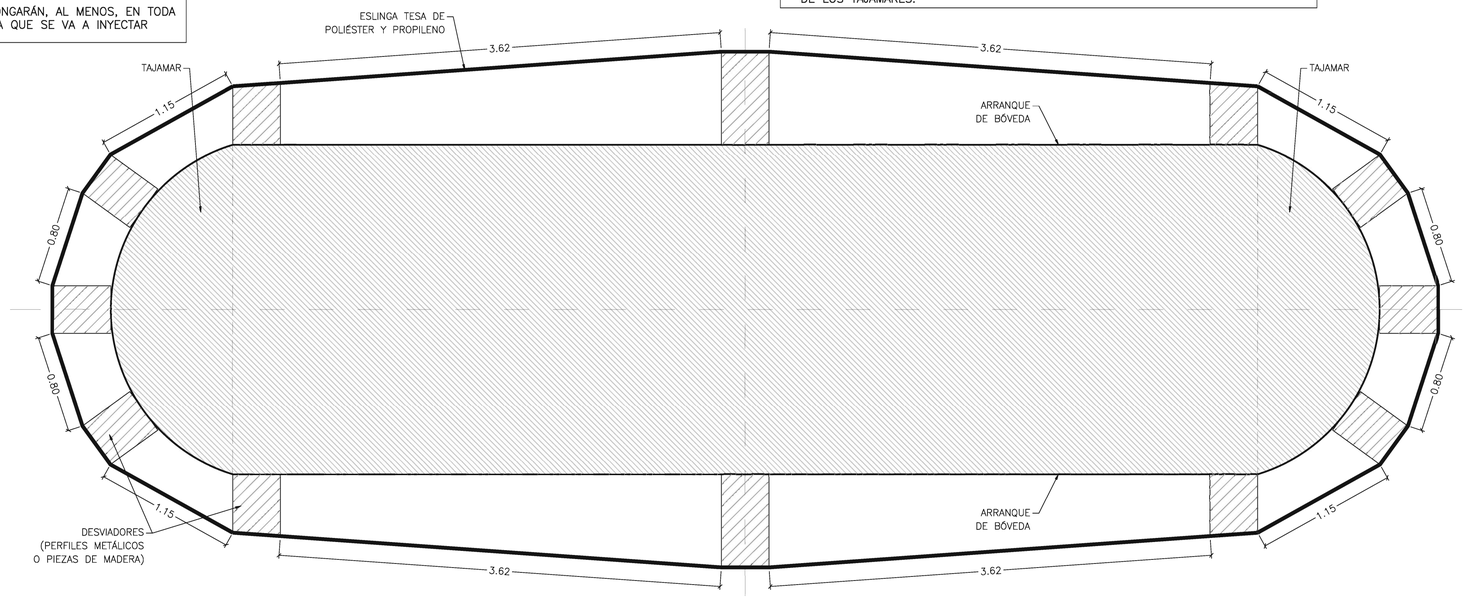
NOTAS:

– LOS INYECTORES SERÁN DE ACERO INOXIDABLE DE 13X160 mm, CON ANILLO DE NEOPRENO DE LONGITUD 40 mm Y CABEZAL ANTIRRETORNO DE ALTA PRESIÓN, TENIENDO LA PRECAUCIÓN DE QUE AL UBICAR EL OBTURADOR EL NEOPRENO NO TRASPASE EL PLANO DE LA FISURA.
– LA RESINA A EMPLEAR EN LAS INYECCIONES DE LAS FISURAS SERÁ UNA RESINA EPOXY DE MEDIA VISCOSIDAD Y CAPACIDAD DE ENDURECIMIENTO EN PRESENCIA DE HUMEDAD Y AGUA.
– PREVIAMENTE A LA INYECCIÓN DE LAS FISURAS SERÁ IMPRESCINDIBLE EL ZUNCHADO DE LOS TAJAMARES.

NOTAS:

– LAS ESLINGAS SE PROLONGARÁN, AL MENOS, EN TODA LA ALTURA DE LA FISURA QUE SE VA A INYECTAR





DETALLE DE ZUNCHADO DE TAJAMARES

ESCALA 1: 25

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADA Numérica Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO DETALLES DE ZUNCHADO DE TAJAMARES Y DE INYECCIÓN DE FISURAS	Nº DE PLANO 6.1 Hoja 1 de 1

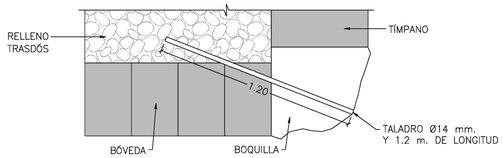
DETALLE DE RECONSTRUCIÓN DE PIEZAS CON PÉRDIDA DE MATERIAL PEQUEÑA. FASES DE REPARACIÓN

PROCEDIMIENTO

– SEGÚN DETALLE.

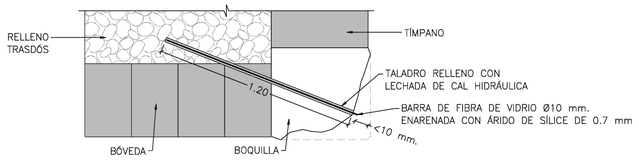
FASE 1

– EJECUCIÓN DE UN TALADRO A ROTACIÓN DE 40 mm. DE DIÁMETRO Y LONGITUD APROXIMADA DE 1,20 m. BASTARÁ CON UN ÚNICO TALADRO.



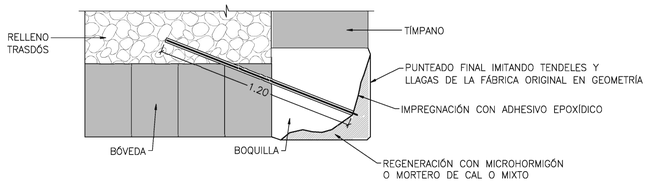
FASE 2

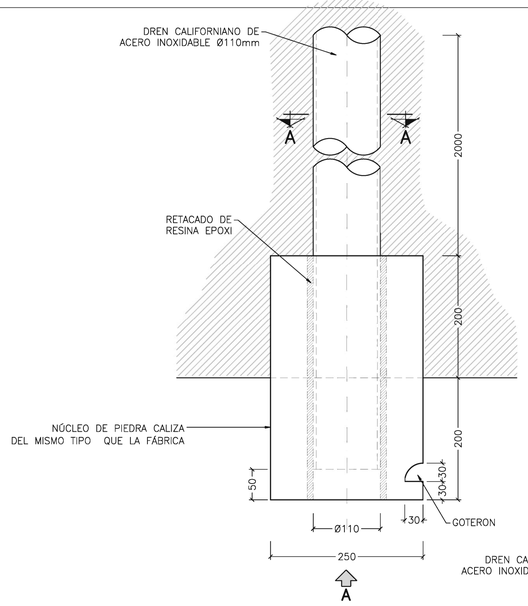
– INYECCIÓN DE LECHADA DE CAL HIDRÁULICA A UNA PRESIÓN ENTRE 5 Y 10 BARES Y ENHEBRADO DE UNA BARRA DE FIBRA DE VIDRIO ENARENADA SUPERFICIALMENTE CON ÁRIDO DE SÍLICE DE 0,7 mm.



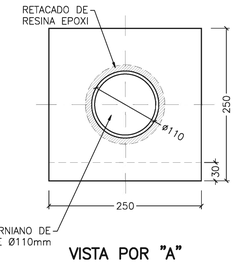
FASE 3

– REGENERACIÓN DEL VOLUMEN PERDIDO MEDIANTE UN MICROHORMIGÓN O MORTERO A LA CAL (CAL HIDRÁULICA O MEZCLA DE CAL Y CEMENTO BLANCO BAJO EN SALES) AUTOCOMPACTABLE O TIXOTRÓPICO SOBRE LA SUPERFICIE PREVIAMENTE TRATADA CON UNA IMPRIMACIÓN DE ADHESIVO EPOXÍDICO ESTRUCTURAL. FINALMENTE SE PROCEDERÁ A UN PUNTEADO FINAL SIMULANDO LAS PIEZAS DE LA FÁBRICA EXISTENTES CON LOS MISMOS ESPESORES DE LAS LLAGAS Y TENDELES, Y SE PINTARÁ EL LLAGUEADO DEL MISMO COLOR QUE EL MORTERO DE LA FÁBRICA ORIGINAL, CON OBJETO DE APORTAR UN ACABADO ESTÉTICO.

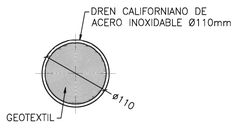




ALZADO



VISTA POR "A"



SECCIÓN A–A

DETALLE DE DESAGÜES AGARGOLADOS

ESCALA 1: 5
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILIMETROS)

NOTA:

– SE REALIZARÁ UNA PURGA EN FORMA DE PEQUEÑO TALADRO DE 5 mm Y 10 cm DE LONGITUD EN EL MATERIAL DE SELLADO DE LA JUNTA, CADA 20–30 cm, COINCIDIENDO CON LAS JUNTAS DE LA FÁBRICA.

– PARA LA EJECUCIÓN DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LAS BALAUSTRADAS SE PODRÁ SEGUIR EL PROCEDIMIENTO CORRESPONDIENTE A LA RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS CON PÉRDIDAS DE MATERIAL GRANDE. SE PODRÁN PREFABRICAR LAS BALAUSTRADAS EN UN MOLDE SEPARADO Y COLOCARLAS POSTERIORMENTE EN SU UBICACIÓN.

NOTA:

– EN LOS HOMBROS DE TODAS LAS BÓVEDAS SE DISPONDRÁN NUEVOS TUBOS DE DESAGÜE SEGÚN EL DETALLE ADJUNTO, IMITANDO LA FÁBRICA DE LA ESTRUCTURA.

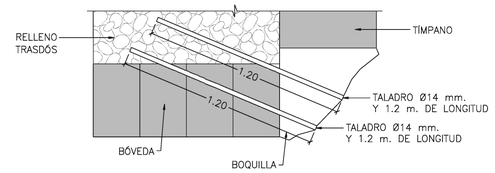
DETALLE DE RECONSTRUCIÓN DE PIEZAS CON PÉRDIDA DE MATERIAL GRANDE. FASES DE REPARACIÓN

PROCEDIMIENTO

– SEGÚN DETALLE.

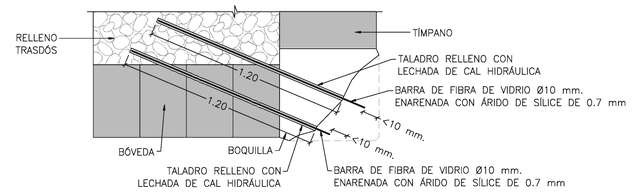
FASE 1

– EJECUCIÓN DE 2 Ó 3 TALADROS A ROTACIÓN DE 40 mm DE DIÁMETRO Y LONGITUD APROXIMADA DE 1,20 m.



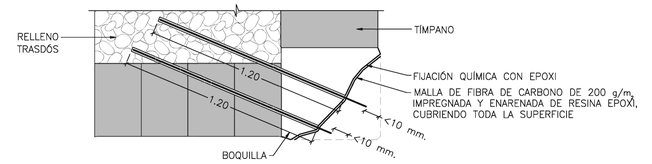
FASE 2

– INYECCIÓN DE LECHADA DE CAL HIDRÁULICA A UNA PRESIÓN ENTRE 5 Y 10 BARES Y ENHEBRADO DE UNA BARRA DE FIBRA DE VIDRIO ENARENADA SUPERFICIALMENTE CON ÁRIDO DE SÍLICE DE 0,7 mm.



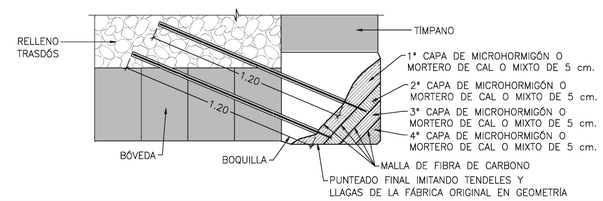
FASE 3

– DISPOSICIÓN DE UNA MALLA DE FIBRA DE CARBONO CON UN GRAMAJE MÍNIMO EN CARBONO DE 200 g/m². LAS MALLAS SE IMPREGNARÁN Y ENARENARÁN EN RESINA EPOXI DE BAJA VISCOSIDAD ANTES DE SU COLOCACIÓN, PROCEDIENDO A SU COLOCACIÓN Y FIJACIÓN QUÍMICA CON EPOXI, TANTO A LAS BARRAS DE CARBONO COMO AL PERÍMETRO DEL ELEMENTO A REGENERAR.

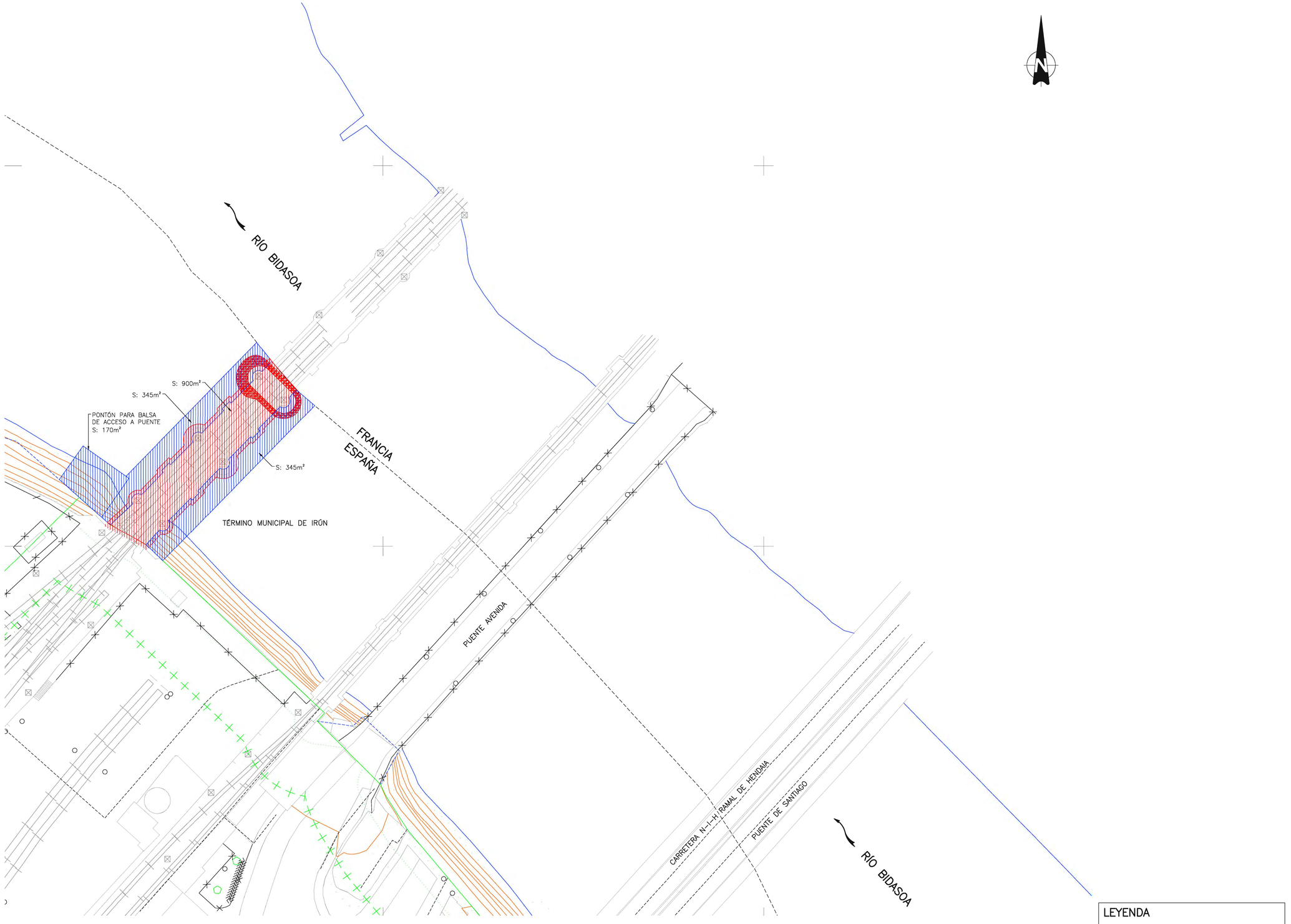


FASE 4

– REGENERACIÓN DEL VOLUMEN PERDIDO MEDIANTE UN MICROHORMIGÓN O MORTERO A LA CAL (CAL HIDRÁULICA O MEZCLA DE CAL Y CEMENTO BLANCO BAJO EN SALES) AUTOCOMPACTABLE O TIXOTRÓPICO SOBRE LA SUPERFICIE PREVIAMENTE TRATADA CON UNA IMPRIMACIÓN DE ADHESIVO EPOXÍDICO ESTRUCTURAL, EN TONGADAS DE 5 cm. FINALMENTE SE PROCEDERÁ A UN PUNTEADO FINAL SIMULANDO LAS PIEZAS DE LA FÁBRICA EXISTENTES CON LOS MISMOS ESPESORES DE LAS LLAGAS Y TENDELES, Y SE PINTARÁ EL LLAGUEADO DEL MISMO COLOR QUE EL MORTERO DE LA FÁBRICA ORIGINAL, CON OBJETO DE APORTAR UN ACABADO ESTÉTICO.



adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADA Numérica | Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO RECONSTRUCCIÓN DE PIEZAS Y DRENAJES DE BÓVEDAS	Nº DE PLANO 6.2 Hoja 1 de 1



PLANTA
ESCALA 1: 500
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

adif ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS	TÍTULO LÍNEA MADRID–HENDAYA PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA ENTRE IRÚN Y HENDAYA	AUTOR JAVIER LEÓN GONZÁLEZ	ESCALA INDICADA Numérica Gráfica	FECHA OCTUBRE 2019	TÍTULO DEL PLANO OCUPACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO–TERRESTRE	Nº DE PLANO 7 Hoja 1 de 1

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES.....5

I.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....5

I.2. MARCO NORMATIVO.....5

ARTÍCULO I.2.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL.....5

ARTÍCULO I.2.2. NORMATIVA TÉCNICA.....7

I.3. DISPOSICIONES GENERALES.....10

ARTÍCULO I.3.1. ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....10

ARTICULO I.3.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....10

ARTICULO I.3.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA.....10

ARTICULO I.3.4. ÓRDENES AL CONTRATISTA.....10

ARTICULO I.3.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.....11

ARTICULO I.3.6. CUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES.....11

ARTICULO I.3.7. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....11

ARTICULO I.3.8. INFORMACIÓN DEL INICIO DE LAS OBRAS A LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA.....11

ARTICULO I.3.9. ENSAYOS.....11

ARTICULO I.3.10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERÍODO DE GARANTÍA.....11

ARTICULO I.3.11. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.....12

ARTICULO I.3.12. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.....12

ARTICULO I.3.13. OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO.....12

ARTICULO I.3.14. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....12

ARTÍCULO I.3.15. NORMAS QUE DEBEN SER OBSERVADAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS, CUANDO INTERCEPTE O PUEDA INTERCEPTARSE EN ALGUNO DE SUS MOVIMIENTOS EL GÁLIBO DE VÍA DE ADIF.....12

ARTÍCULO I.3.16. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN ORDEN A NO PERTURBAR EL NORMAL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO.....13

ARTÍCULO I.3.17. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y DE SU PERSONAL DE CUMPLIR, EN CUANTO LE FUERE DE APLICACIÓN, LAS DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES, INSTRUCCIONES GENERALES E INSTRUCCIONES TÉCNICAS Y/O FACULTATIVAS VIGENTES EN ADIF.....13

ARTÍCULO I.3.18. COMPATIBILIDAD DE LAS OBRAS CON LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA.....13

ARTÍCULO I.3.19. MEDICIÓN Y ABONO.....14

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....15

II.1. PLANOS.....15

II. 2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.....15

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA.....16

III.0. MATERIALES BÁSICOS YACIMIENTOS Y CANTERAS.....16

ARTÍCULO III.0. 1. CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS.....16

ARTÍCULO III.0.1.1. CEMENTOS.....16

ARTÍCULO III.0.1.2. CAL.....16

ARTÍCULO III.0.1.3.CLORURO DE POLIVINILO (PVC).....17

III.0.2. ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO.....17

ARTÍCULO III.0.2.1. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL17

III.0.3. OTROS MATERIALES BÁSICOS.....18

ARTÍCULO III.0.3.1. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....19

ARTÍCULO III.0.3.2. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....19

ARTÍCULO III.0.3.3. COLORANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES.....22

III.0.4. YACIMIENTOS Y CANTERAS.....22

III.1. UNIDADES DE OBRA.....23

III.1.1. REPARACIONES EN ESTRUCTURA.....23

ARTÍCULO III.1.1.1. TRABAJOS PREVIOS.....23

PP3202afadd. Alq/instal. 12 meses. andamio tubular h < 8 m.....23

PP33N2adc. Alq/adec. acceso de pontonas principal y secundaria y embarcación auxiliar 24

ARTÍCULO III.1.1.2. REPARACIÓN BÓVEDA DE HORMIGÓN 24

PP61N6cadc. Saneo mecánico paramentos de hormigón 24

PP6104bacc. Chorro de agua sobre hormigón 300 kg/cm² 25

PP63N1aadd. Acero en barras corrugadas AP-500S en tralados 25

PP56NHadd. Hormigón proyectado HA-35/S/10/IIIc con espesor de 12 cm 28

PP72N5add. Acabados en bóveda 3 42

ARTÍCULO III.1.1.3. CIMENTACIÓN PILAS 2 Y 3 43

PP56NGadd. Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30 43

PPC1N2aadd. Zuncho perimetral en pila 44

PE53N2adc. Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg 44

PE5307ada. Carga y transporte de escollera con camión 45

PE73NBadd. Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible 45

ARTÍCULO III.1.1.4. REPARACIONES EN PARAMENTOS DE FÁBRICA 46

PP61NAadd. Eliminación de vegetación enraizada en paramentos y saneo de la fábrica 46

PP61NBadd. Eliminación de elementos metálicos oxidados 46

PP61NCadd. Limpieza general de paramentos 47

PP61NDadd. Limpieza detallada con agua a elevada presión 47

PP61NEadd. Limpieza detallada de paramentos con microesferas de vidrio 47

PP61NFadd. Zunchado de pilas y tajamares con eslingas 48

PP61NGadd. Inyección de fisuras 48

PP61NHadd., PP61NIadd., y PP61NJadd. Reconstrucción de piezas y formas 49

PP61NKadd. Recomposición de balaustradas 51

PP61NLadd. Eliminación del rejuntado deteriorado de cemento pórtland 51

PP62NHadd. Taladros en zonas de rejuntado con cemento pórtland 51

PP61NMadd. Rejuntado de fábrica 52

PP61NÑadd. Extracción de sales y consolidación 52

PP43N4add. Desagües agargolados en bóvedas 53

ARTÍCULO III.1.1.5. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN 54

PPC1N1add. Limpieza y terminación 54

ARTÍCULO III.1.1.6. ENSAYOS A LA FÁBRICA DURANTE LAS OBRAS 54

PG23NF, PG23NG, PG23NH, PG23NI, PG23NJ, PG23NK, PG23NL, PG23NM, PG23NÑ, y PG23NO. Ensayos a la fábrica durante las obras 54

III.1.2. INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS 54

ARTÍCULO III.1.2.1. INTEGRACIÓN AMBIENTAL 54

IA4N22. Malla de protección frente a caída de escombros 54

IA4N43. Barrera hidrófoba de retención de vertidos accidentales al agua 55

IA4N44. Separador de hidrocarburos 56

IA4N45. Cuneta perimetral de hormigón de 50x17 cm 56

IA1N03. Pesca con redes y suelta 57

IA7002. Superficie tratada con hidrosiembra 57

IA8N08, IA8N09, IA8N0A. Plantación de árboles y arbustos 58

PG220N. Control físico-químico de la calidad de las aguas 59

PG220O. Medición de ruido 59

Asistencia Medioambiental 60

Registro ambiental de obra para Informar a la Administración Francesa 60

ARTÍCULO III.1.2.2. GESTIÓN DE RESIDUOS 60

IADN01, IADN02, IADN03, IADN04. Unidades de gestión de residuos 60

III.1.3. IMPREVISTOS 61

PE73NU. Partida alzada a justificar por imprevistos 61

III.1.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA 61

ARTÍCULO III.1.4.1. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA..... 61

CAPÍTULO I. PRESCRIPCIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

I.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, conjuntamente con lo establecido en Norma Adif de Vía (NAV) definen todos los requisitos técnicos de las unidades de obra que son objeto del Proyecto, completados con los planos.

En consecuencia, el presente Pliego, junto con la NAV, establece y fija:

- El ámbito y consistencia de las diversas obras e instalaciones a realizar.
- Las condiciones que deben cumplir los materiales, piezas y equipos industriales que las integran.
- El procedimiento de ejecución de las diversas unidades de obra y la forma de medición y abono de las mismas.
- Las pruebas y ensayos a realizar, así como las disposiciones generales y particulares que han de regir el montaje y puesta en servicio de las obras e instalaciones.

I.2. MARCO NORMATIVO

ARTÍCULO I.2.1. NORMAS ADMINISTRATIVAS DE TIPO GENERAL

Será de obligado cumplimiento todo lo establecido en la Normativa Legal sobre contratos con el Estado. En consecuencia serán de aplicación las disposiciones que sin carácter limitativo se indican a continuación, entendiéndose incluidas, aunque no se citen expresamente, las adiciones y modificaciones que se hayan producido a partir de las respectivas fechas de publicación:

General

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Directiva 2004/17/CE del parlamento europeo y del consejo de 31 de marzo de 2004 sobre la coordinación de los procedimientos de adjudicación de contratos en los sectores del agua, de la energía, de los transportes y de los servicios postales
- Directiva 2004/18/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 31 de marzo de 2004 sobre coordinación de los procedimientos de adjudicación de los contratos públicos de obras, de suministro y de servicios
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Orden FOM 1824/2013, de 30 de septiembre, por la que se fija el porcentaje a que se refiere el artículo 131 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, a aplicar en el Ministerio de Fomento
- Ley 2/2011 de 4 de Marzo de Economía Sostenible.
- Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Ley 16/1987 de 30 de julio, "Ordenación de los Transportes Terrestres" y modificaciones posteriores.
- R.D. 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 919/2010, de 16 de julio, por el que se modifica el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres para adaptarlo a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.
- Orden FOM/604/2014, de 11 de abril, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística
- Normas ISO 9001 sobre Sistemas de Gestión de Calidad.
- Normas ISO 14001 sobre Sistemas de Gestión Ambientales.
- Directiva 2004/49/CE de 29 de abril, de seguridad ferroviaria. Directiva 2008/110/CE de 16 de diciembre, por la que se modifica la Directiva 2004/49/CE, Directiva 2009/149/CE de 27 de noviembre, por la que se modifica la Directiva 2004/49/CE en lo que se refiere a los indicadores comunes de seguridad y a los métodos comunes de cálculo de los costes de los accidentes y Directiva 2014/88/UE de 9 de julio, por la que se modifica la Directiva 2004/49/CE en lo que se refiere a los indicadores comunes de seguridad y a los métodos comunes de cálculo de los costes de los accidentes.
- Reglamento 1077/2012 de 16 de noviembre, sobre un método común de seguridad para la supervisión por parte de las autoridades nacionales de seguridad tras la expedición de certificados de seguridad o autorizaciones de seguridad.
- Reglamento 1078/2012 de 16 de noviembre, sobre un método común de seguridad en materia de vigilancia que deberán aplicar las empresas ferroviarias y los administradores de infraestructuras que hayan obtenido un certificado de seguridad o una autorización de seguridad, así como las entidades encargadas del mantenimiento.

Expropiación

- Ley de Expropiación Forzosa. Ley de 16 de diciembre de 1954. BOE: 17-dic-1954 y su Reglamento en Decreto de 26 de abril de 1957. BOE: 20-Jun-1958.
- Decreto de 26 de abril de 1957 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. (BOE 31 de octubre de 2015)
- Real Decreto 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley de Suelo.
- Ley del Patrimonio Histórico Español. Ley 16/1985 de 25 de junio. BOE: 29-jun-1985 y su desarrollo en Real Decreto 11/1986 de 10 de enero. BOE: 28-en-1987
- Real Decreto Legislativo 1/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario.
- Orden FOM/2230/2005, de 6 de julio, por la que se reduce la línea límite de edificación en los tramos de las líneas de la red ferroviaria de interés general que discurran por zonas urbanas.

Ferrocarriles

- Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario
- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario
- Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria Real Decreto 2395/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto de ADIF
- Real Decreto 458/2010, de 16 de abril, por el que se modifica el Estatuto de la Entidad Pública Empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, aprobado por Real Decreto 2395/2004, de 30 de diciembre.
- Real Decreto 104/2011, de 28 de enero, por el que se modifica el Estatuto de la entidad pública empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, aprobado por Real Decreto 2395/2004, de 30 de diciembre
- Real Decreto 1044/2013, de 27 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto de la Entidad Pública Empresarial ADIF-Alta Velocidad.
- Real Decreto-ley 22/2012, de 20 de julio, por el que se adoptan medidas en materia de infraestructuras y servicios ferroviarios.

Interoperabilidad

- Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario de la red ferroviaria de interés general
- Resolución de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras de 13 de julio de 2011, sobre criterios de diseño de líneas ferroviarias para el fomento de la interoperabilidad y del tráfico de mercancías
- Directiva 2008/57/CE de 17 de junio, sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario dentro de la Comunidad y Directivas por la que se modifican sus anexos: Directiva 2009/131/CE de 16 de octubre, que modifica el anexo VII, Directiva 2011/18/UE de 1 de marzo de 2011, por la que se modifican los anexos II, V y VI, Directiva 2013/9/UE de 11 de marzo, que modifica el anexo III , Directiva 2014/38/UE de 10 de marzo, por la que se modifica el anexo III de la Directiva 2008/57/CE en lo relativo a la contaminación acústica. Y Directiva 2014/106/UE de 5 de diciembre, por la que se modifica los anexos V y VI. Recomendaciones
- Recomendación 2011/622/UE de 20 de septiembre, sobre el procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento con los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes.
- Recomendación 2014/881/UE de 18 de noviembre, relativa al procedimiento para la demostración del nivel de cumplimiento de los parámetros básicos de las especificaciones técnicas de interoperabilidad por parte de las líneas ferroviarias existentes.

Evaluación y Valoración de Riesgos

- Reglamento (UE) nº 1169/2010 de la Comisión de 10 de diciembre de 2010 sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria
- Nota de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria sobre aclaraciones al "criterio T. Diseño seguro de la infraestructura" definido en Reglamento (UE) Nº 1169/2010 de la Comisión de 10 de diciembre de 2010 sobre un método común de seguridad para evaluar la conformidad con los requisitos para la obtención de una autorización de seguridad ferroviaria. (DOUE 11/12/201).
- Reglamento 352/2009 de 24 de abril, relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo con arreglo a lo dispuesto en el artículo 6, apartado 3, letra a), de la Directiva 2004/49/CE.
- Reglamento de ejecución nº 402/2013 de la Comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo
- Reglamento de Ejecución (UE) 2015/1136 de la Comisión, de 13 de julio de 2015, por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) nº 402/2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.
- "Guía General para la Aplicación del Método Común de Seguridad para la Evaluación del Riesgo" aprobada por el Director de Seguridad en la Circulación de ADIF y el Subdirector de Seguridad en la Circulación de ADIF-AV en febrero de 2015
- Recomendación Técnica 1/2015 de la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria sobre los procesos previos a la puesta en servicio de nuevas líneas o el inicio de la explotación de nuevos tipos de servicios. (25/05/2015).
- Orden FOM/167/2015, de 6 de febrero, por la que se regulan las condiciones para la entrada en servicio de subsistemas de carácter estructural, líneas y vehículos ferroviarios. (BOE 10/02/2015).

Medio Ambiente

"Se incluye la correspondiente normativa en el Anejo de Impacto Ambiental"

Seguridad y salud

"Se incluye la correspondiente normativa en el Anejo de Seguridad y Salud"

ARTÍCULO I.2.2. NORMATIVA TÉCNICA

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España en la fecha de la contratación de las obras. En caso de no existir Norma Española aplicable, serán aplicables las normas extranjeras (DIN, ASTM, etc.) que se indiquen en los Artículos de este Pliego o sean designadas por la Dirección de Obra.

En particular, se observarán los Pliegos, Normas e Instrucciones que figuran, con carácter no limitativo, en la siguiente relación, entendiendo incluidas las adiciones y modificaciones que se produzcan a partir de la mencionada fecha:

Normativa técnica básica de referencia para proyectos de cualquier especialidad

- Orden FOM 1630/2015, de 14 de julio, por la que se aprueba la Instrucción ferroviaria de gálibos
- Especificaciones técnicas de interoperabilidad (ETI)
- Especificaciones funcionales de ADIF
- Normas del Comité Europeo de Normalización (CEN) utilizadas en el proyecto
- Normas del Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) utilizadas en el proyecto
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR): Parte general y edificación (NCSE-02), aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR): Puentes (NCSP-07), aprobada por Real Decreto 637/2007 de 18 de Mayo
- Normas ADIF General (NAG)
- Ordenes Circulares del Ministerio de Fomento
- Normas UNE
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. N.L.T.
- Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC) que sean de aplicación (especificar)
- Medidas de seguridad en la circulación para los trabajos de vía. Dirección de Seguridad en la Circulación de ADIF, Diciembre 2006.
- Autorizaciones de suministro y uso que deben cumplir los elementos utilizados en el proyecto
- Circular Nº 22/2012. Especificación Técnica del material rodante (FEVE)
- Circular Nº 7/2002. Norma básica de seguridad del material (FEVE)
- ETM Especificación técnica del material rodante de ancho métrico (FEVE)

Normativa técnica básica de referencia para proyectos de plataforma

- Base de precio tipo general para los proyectos de plataforma (BPGP). Edición Junio 2011 Versión 2.
- Base de precios tipo para los proyectos de mantenimiento de plataforma (BPMP/2009)
- Normas ADIF plataforma (NAP)
- Normas ADIF Vía (NAV)
- Instrucciones y recomendaciones para redacción de proyectos de plataforma (IGP)
- Pliego General de Prescripciones Técnicas tipo para los proyectos de plataforma (PGP). Edición Junio 2011 Versión 2.
- N.F.I. Andenes 001 (FEVE)

Normativa e instrucciones técnicas de Geotecnia y Obras de tierra

- P.G. 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes, (O.M. 6/2/1976) B.O.E.:07-JUL-1976 y sus modificaciones posteriores (O.M. 21/1/1988; O.M. 8/5/1989; O.M. 13/02/2002; O.M. 16/05/2002; O.M.06/04/04; O.O.C.C. de la D.G.C. y Orden FOM/891/2004.
- Orden FOM/1269/2006 de 17 de abril sobre el Pliego (PF) de prescripciones técnicas generales de materiales ferroviarios: Balasto y Sub-balasto.
- EC-7.Eurocódigo 7.Proyecto Geotécnico. UNE-ENV 1997

Recomendaciones de Geotecnia y Obras de tierra

- Guía de Cimentaciones en puentes de carretera. DGC del Ministerio de Fomento, 2003.
- Guía para el diseño y ejecución de anclajes al terreno. DGC del Ministerio de Fomento.
- Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno. Colegio de Caminos, Canales y Puertos. 2005.
- Guía para proyecto y ejecución de muros de escollera en obras de carretera (08-2006)
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera. DGC, (10-08).
- Guía de cimentaciones en obras de carreteras. Dirección General de Carreteras, 3ªedición revisada. Diciembre de 2009.
- Tipología de muros de carretera. Dirección General de Carreteras, 2° edición.
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas. Dirección General de Carreteras 1996.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. Dirección General de Carreteras, enero de 1989.
- Colección de estudios previos de terrenos, Dirección General de Carreteras. 138 volúmenes (incluye mapas geotécnicos-geológicos a escala 1:50.000).

Normativa e instrucciones técnicas de Estructuras

- EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- EAE. Instrucción de Acero Estructural. Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 28.03.06) y sus modificaciones posteriores.
- ORDEN VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación.

- Instrucción sobre las inspecciones técnicas en los puentes de ferrocarril ITPF-05. (BOE de 24.06.05).
- Instrucción de Puentes de Ferrocarril IAPF-07. Orden FOM 3671/2007 y correcciones del BOE 01.11.08.
- EC-0 Eurocódigo 0 Bases de cálculo de estructuras. UNE-ENV 1990
- EC-1 Eurocódigo 1 Acciones en estructuras. UNE-ENV 1991
- EC-2 Eurocódigo 2 Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-ENV 1992
- EC-3 Eurocódigo 3 Proyecto de estructuras de acero. UNE-ENV 1993
- EC-4 Eurocódigo 4 Proyecto de estructuras mixtas de acero y hormigón. UNE-ENV 1994
- EC-6 Eurocódigo 6 Proyecto de estructuras de fábrica. UNE-ENV 1996
- EC-8: Eurocódigo 8 Proyecto de estructuras frente al sismo. UNE-ENV 1998
- Normas Tecnológicas de la Edificación. N.T.E. DECRETO 3565/1972 de 23 de diciembre. B.O.E.: 15-ene- 1973 y sus modificaciones (ORDEN de 23 de mayo de 1983).
- Obligatoriedad de homologación del cemento destinado a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricado. REAL DECRETO 1313/1988 de 28 de octubre. B.O.E.: 04-nov-1988 y sus modificaciones posteriores ORDEN PRE/3796/2006, y ORDEN PRE/2829/2002.
- Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. REAL DECRETO 1630/1992 de 29 de diciembre. B.O.E.: 09-feb-1993 y sus modificaciones del REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio.
- Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. REAL DECRETO 505/2007 de 20 de abril. B.O.E.: 11-may-2007 y modificaciones recogidas en el REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero.
- Regulación de las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad. REAL DECRETO 1544/2007 de 23 de noviembre. B.O.E.: 04-dic-2007, corrección errores 04-mar-2008. Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. ORDEN VIV/561/2010 de 1 de febrero. B.O.E.: 11-mar-2010.
- Actualización de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros. ORDEN FOM/475/2002 de 13 de febrero. B.O.E.: 06-mar-2002.
- Instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carreteras (BOE 27 de Diciembre 2007).

Recomendaciones técnicas de Estructuras

- Recomendación Pruebas de carga en puentes de carretera. Ministerio de Fomento, 1999.
- Recomendación Fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa (THM/73, Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento).
- Recomendación Proyecto y puesta en obra de los apoyos elastoméricos para puentes de carretera (M.O.P.U. 1982).
- TRecomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón R.P.H.
- TGuía para la concepción de puentes integrales en carreteras. DGC sep 2000.
- TObras de paso de nueva construcción. Conceptos generales. DGC mayo 2000.
- Recomendaciones sobre elementos metálicos para hormigón armado o pretensado. ORDEN CIRCULAR 295/1987 de 6 de agosto.
- Guía a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural. ORDEN CIRCULAR 11/2002.DGC.

Normativa técnica básica de referencia para Vía

- Normas ADIF vía (NAV)
- Base de precios tipo para los proyectos de mantenimiento de vía (BPMV/2009)
- Especificaciones técnicas
- Esquemas de vía
- Planos de vía
- Resolución de 19 de octubre de 2007, de la Dirección General de Ferrocarriles, por la que se publica la norma técnica NTC MA 001: Prescripciones técnicas de material rodante convencional.
- N.F.I. Vía 001: Calificación de vía (FEVE)
- N.F.I. Vía 002: Parámetros geométricos (FEVE)

Normativa e instrucciones técnicas de Reposición de servidumbres y Servicios afectados

- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1- IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras
- Instrucción Firmes Flexibles. Normas 6.1. I.C. sobre secciones de firmes, 2003. Orden FOM/3460/2003 (BOE 12 diciembre 2003)
- O.C. 24/08 del MFOM sobre el pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Modificación de los artículos 542-Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso Y 543-Mezclas bituminosas para capas de rodadura. mezclas drenantes y discontinuas.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucciónde Carreteras
- Norma 8.3. I.C sobre "Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado". Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado
- Intensificación y ubicación de carteles de obras. ORDEN CIRCULAR 16/2003 de 18 de agosto. D.G.C.
- Orden de 2 de agosto de 2001 por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel y modificación posterior (O.M. 19 de Octubre 2001).

- ORDEN FOM/2873/2007, de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Orden por la que se aprueba el «Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimientos de agua» y se crea una «Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones». BOE-A-1974-1597

Recomendaciones técnicas de Reposición de Servicios Afectados y Servidumbres

- Recomendación Sistemas de contención de vehículos y sus modificaciones según las órdenes circulares de Protección contra motoristas, Pretiles metálicos, Criterios de empleo de sistemas de protección de motociclistas y Barreras metálicas.
- Recomendaciones para el control de calidad de obras en carreteras. D.G.C. 1987.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón. Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Recomendación para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa THM/73. Instituto E.T. de la Construcción y del Cemento.
- Medidas de prevención extraordinarias en obras con afección a líneas ferroviarias. ORDEN CIRCULAR 12/2003 de 15 de septiembre. D.G.C 2003.
- Señalización durante las obras. ORDEN CIRCULAR 301/1989 de 27 de abril.DGC.
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras. ORDEN CIRCULAR 15/2003 de 13 de octubre. D.G.C.
- Intensificación y ubicación de carteles de obras. ORDEN CIRCULAR 16/2003 de 18 de agosto. D.G.C.
- Orden Circular 309/90 CyE de 15 de Enero sobre hitos de arista. D.G.C.
- Manual de plantaciones en el entorno de la carretera DGC: 1992.
- Normas provisionales para redacción de anteproyectos y proyectos de regadíos. Centro de Estudios Hidrográficos 1973.
- Normas para la redacción de proyectos de abastecimiento de aguas y saneamiento de poblaciones. Centro de Estudios Hidrográficos 1976.
- Resolución de 1 de junio de 2009, de la Dirección General de Tráfico, por la que sea prueba el Manual de Señalización Variable (BOE del 13 de junio de 2009). Corrección de errores BOE del 23 de junio de 2009.
- Manual del sistema de señalización turística homologada de la Red de Carreteras del Estado. Enero de 2000. (SISTHO).
- Catálogo de nombres primarios y secundarios. Junio de 1998.
- Señales verticales de circulación. Tomo I. Características de las señales. Dirección General de Carreteras, marzo de 1992.
- Señales verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, junio de 1992

Normativa e instrucciones técnicas de Expropiaciones

- Normas técnicas de valoración y cuadro marco de valores del suelo y de las construcciones para determinar el valor catastral de los bienes inmuebles de naturaleza urbana. Real Decreto 1020/1993 de 25 de junio. B.O.E.: 22-jul-1993 y corrección errores 22-sep-1993. Se modifican las normas 16 y 18 del anexo, por Real decreto 1464/2007, de 2 de noviembre.

I.3. DISPOSICIONES GENERALES

Será obligatorio, por parte del Contratista, la presentación de la documentación que acredite la homologación por ADIF, u otro organismo competente, de los equipos ofertados para la realización del presente Proyecto.

ARTÍCULO I.3.1. ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

ARTICULO I.3.2. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado.

El "Facultativo de la Administración Director de la obra" (en lo sucesivo "Director") es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de la obra" (en lo sucesivo "Dirección").

El Director designado será comunicado al contratista por la Administración antes de la fecha de la comprobación del replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del contratista, por escrito.

Funciones del director

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

ARTICULO I.3.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG.

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, corno partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

ARTICULO I.3.4. ÓRDENES AL CONTRATISTA

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por el servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

Libro de incidencias

El contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la obra", cuando así lo decidiese aquélla.

ARTICULO I.3.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

ARTICULO I.3.6. CUMPLIMIENTO DE ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, así como las disposiciones que lo complementen o modifiquen, en particular la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier Instrucción, Reglamento o Norma que pueda dictarse por el ADIF, las Comunidades Autónomas, etc. durante la ejecución de los trabajos.

ARTICULO I.3.7. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

En el plazo de quince días hábiles a partir de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo, el adjudicatario presentará el Programa de Trabajos de las obras, incluyendo, como mínimo, los siguientes términos:

- Fijación de las clases de obras que integran el Proyecto e indicación del volumen de las mismas.
- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos y materiales), con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días de calendario de los plazos de las diversas unidades de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
- Representación gráfica de las diversas actividades, en un diagrama de Gantt o de espacios/tiempos.

ARTICULO I.3.8. INFORMACIÓN DEL INICIO DE LAS OBRAS A LA ADMINISTRACIÓN FRANCESA

En cumplimiento de la autorización del proyecto otorgada en Francia, deberá informarse del inicio de las obras al *Service Gestion et Police de l'Eau, Direction dèpartementale des Territoires et de la Mer, Préfet del Pyrénées-Atlantiques.*
Este aviso deberá realizarse con al menos un mes de antelación respecto a la fecha de inicio de las obras.

ARTICULO I.3.9. ENSAYOS

Correrán a cargo del Contratista los gastos originados por los ensayos a realizar en la admisión de materiales y de control durante la ejecución de las unidades de obra del proyecto hasta un máximo del uno por ciento del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

ARTICULO I.3.10. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERÍODO DE GARANTÍA

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras se prevé de diez (10) meses, con una garantía de un (1) año. Dicho plazo de ejecución incluye el montaje de las instalaciones precisas para la realización de todos los trabajos.

En cualquier caso se estará a lo dispuesto en los Artículos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001) y a la cláusula 27 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (Decreto 3854/1970), así como la Ley de Contratos del Sector Público de 8 de noviembre 2017 (9/2017).

ARTICULO I.3.11. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta todas las Instalaciones que se vayan poniendo en servicio, incluyendo el personal y todos los medios materiales necesarios.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras e instalaciones durante el plazo de garantía. Dicho plazo comenzará a partir de la recepción de las obras. Durante éste, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras e instalaciones ejecutadas en perfecto estado, incluso reparando, a su costa, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia y otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

ARTICULO I.3.12. LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

La limpieza final y retirada de instalaciones se considerarán incluidas en el contrato y, por lo tanto, su realización no será objeto de abono directo.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente acordes con el paisaje circundante, de acuerdo con lo indicado en el artículo 9 de la O.M. de 31 de agosto de 1987.

ARTICULO I.3.13. OBRAS CUYA EJECUCIÓN NO ESTÁ TOTALMENTE DEFINIDA EN ESTE PROYECTO

Las obras cuya ejecución no esté totalmente definida en el presente Proyecto, se abonarán a los precios del Contrato con arreglo a las condiciones de la misma y a los proyectos particulares que para ellas se redacten.

De la misma manera se abonará la extracción de escombros y desprendimientos que ocurran durante el plazo de garantía siempre que sean debidos a movimiento evidente de los terrenos y no a faltas cometidas por el Contratista.

ARTICULO I.3.14. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

En lo que se refiere a daños y perjuicios, será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del RGC, que prevé ciertas excepciones en el caso de indemnizaciones a terceros. En tales casos, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

Por lo que respecta a los objetos hallados en las obras, será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG). Además de lo previsto en esta Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión, de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

Para evitar contaminaciones, el Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

ARTÍCULO I.3.15. NORMAS QUE DEBEN SER OBSERVADAS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS CON MAQUINARIA PARA OBRAS, CUANDO INTERCEPTE O PUEDA INTERCEPTARSE EN ALGUNO DE SUS MOVIMIENTOS EL GÁLIBO DE VÍA DE ADIF

Trabajos en los que está previsto de antemano, interceptar el gálibo de vía.
El Contratista está obligado al cumplimiento de las normas de la vigente Reglamentación de Circulación de ADIF, entre las que se destacan como más importantes:

- I.G. número 1 "Señales" artículos 56 y 91.
- I.G. número 32 "Composición, Frenado y Velocidad de los Trenes", artículo 12.
- I.G. número 44 "Anormalidades y Accidentes", artículo 68.
- Instrucciones de la Dirección de Inversiones de Obras e Instalaciones.

Trabajos en las inmediaciones de la vía, en los que no está previsto interceptar el gálibo por la maquinaria utilizada.

Para la realización de esta clase de trabajo el Contratista queda obligado al cumplimiento de las prescripciones siguientes:

a) A estos efectos se considerará inmediaciones de la vía la zona lateral del lado correspondiente, comprendida dentro de una distancia de 3 metros, medidos en línea perpendicular desde la cabeza del carril exterior; se conviene en llamarla Zona de Seguridad.
b) Para que una máquina de los trabajos, pueda interferir en alguno de sus movimientos, aunque sea momentáneamente, la Zona de Seguridad prevista en a) precisa la autorización expresa de un agente de Vía y Obras del ADIF designado como vigilante del tajo, sin cuya presencia y autorización no podrá realizarse dicho movimiento.
c) El vigilante estará dotado del Libro de Itinerario y Ordenes Serie A y S del trayecto afectado, permanentemente actualizado.
d) El vigilante dispondrá de un teléfono portátil, en conexión con el hilo ómnibus, a través del cual se informará, por las estaciones colaterales, de los intervalos reales libres de circulación.

Los Jefes de Circulación quedan obligados a informar al Vigilante de las circulaciones anunciadas por teléfono, del establecimiento de la contravía y del paralelo, así como de cualquier otra circunstancia que pueda afectar a los trabajos.

e) El Vigilante es responsable de la retirada de toda máquina que interfiera en el gálibo 5 minutos antes de la hora real prevista para el paso de una circulación, y de mantenerla detenida como mínimo a una distancia de 2 metros de la cabeza del carril más próximo.
Si excepcionalmente no pudiera retirarla con la antelación indicada, procederá a la protección del punto interceptado conforme a lo previsto en la I.G. número 1 "Señales".

f) Si por cualquier causa no pudiera comunicarse con las estaciones colaterales, el vigilante suspenderá todo movimiento dentro de la Zona de Seguridad prevista en a).

g) Los trabajos incursos en este apartado precisan la autorización previa por Consigna de Zona de ADIF que recogerá las prescripciones reglamentarias y las particulares que puedan aconsejar las circunstancias con vistas a garantizar la seguridad.

ARTÍCULO I.3.16. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN ORDEN A NO PERTURBAR EL NORMAL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO FERROVIARIO

El Contratista y el personal que intervenga en las obras bajo sus órdenes o autorización, pondrá la máxima diligencia en ejecutar la obra o instalación dentro de las posibilidades que permita el normal funcionamiento del servicio ferroviario en las debidas condiciones de seguridad, ajustándose rigurosamente a los intervalos de tiempo que le sean fijados por el Director de la Obra o agente del ADIF en quien delegue al efecto.

El Contratista pondrá singular diligencia en obedecer y exigir de su personal sean obedecidas las órdenes que le sean dadas por el Director de la Obra en orden a mantener, durante la ejecución de la instalación en los andenes y aceras, un paso libre suficiente para que pueda efectuarse fácilmente y con toda seguridad el servicio de viajeros y de equipajes, así como un paso entre andenes completamente libre a idénticos fines; garantizar la normalidad y seguridad de la circulación de los trenes; evitar y, en su caso, subsanar las anomalías detectadas en el funcionamiento del servicio ferroviario como consecuencia de la instalación; evitar el peligro de daños en los agentes o bienes del ADIF o en la persona o bienes de sus usuarios exigiendo en el trato con los mismos un nivel de cortesía adecuado.

Asimismo, el Contratista queda obligado a poner el máximo cuidado en orden a evitar que se ocasionen, con motivo de la ejecución de la instalación, cualquier tipo de averías, interferencias o perturbaciones en el normal funcionamiento de todo tipo de aparatos e instalaciones, especialmente en las de electrificación, de seguridad , de comunicaciones o eléctricas. En caso de que se produzcan tales averías, interferencias o perturbaciones, el Contratista indemnizará no sólo por el daño emergente sino además por el lucro cesante así como por el coste de los retrasos que se hubieran originado en los trenes.

ARTÍCULO I.3.17. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y DE SU PERSONAL DE CUMPLIR, EN CUANTO LE FUERE DE APLICACIÓN, LAS DISPOSICIONES LEGALES VIGENTES, INSTRUCCIONES GENERALES E INSTRUCCIONES TÉCNICAS Y/O FACULTATIVAS VIGENTES EN ADIF

El Contratista y el personal que intervenga bajo sus órdenes o autorización en la ejecución de la instalación comprendida en el ámbito del presente Pliego, quedan expresamente obligados a cumplir rigurosamente, en todo aquello que les fuere de aplicación, cuantas disposiciones legales, presentes o futuras, estuvieran vigentes, en especial la Ley de Ordenación del Transporte Terrestre de 30 de Julio de 1.987 y modificaciones posteriores el Reglamento sobre seguridad en la circulación en la Red Ferroviaria de Interés General(RD 810/2007 de 22 de junio) y Reglamento de Señales de ADIF, edición 1954.

Asimismo el Contratista y su personal están obligados a observar y cumplir rigurosamente, en todo aquello que les fuere de aplicación, las normas y medidas que resulten de las Instrucciones Generales del ADIF que estuvieren vigentes al tiempo de la ejecución de la instalación. En su consecuencia el Contratista no podrá alegar desconocimiento de las referidas Instrucciones Generales del ADIF ni, en base a ello, quedar exento de la obligación de su cumplimiento.

ARTÍCULO I.3.18. COMPATIBILIDAD DE LAS OBRAS CON LA EXPLOTACIÓN FERROVIARIA

En cumplimiento de la Orden Comunicada n° 13/1979, de la Dirección General de ADIF sobre "Compatibilidades de ejecución de obras en una línea con los servicios de explotación de la misma", se fijarán por el Ingeniero Coordinador de ADIF los condicionantes, a efectos de regular las distintas fases de trabajo con interferencia en la explotación ferroviaria.

Los citados condicionantes serán en todo momento vinculantes para el Contratista, y en especial en cuanto concierne a los programas de trabajo, que ineludiblemente deberán contemplar dichas circunstancias.

Antes del inicio de la Obra se presentará un Programa de Necesidades de Agentes que cuantificará el número de pilotos de vía, electrificación, señalización y comunicaciones para el cumplimiento de la normativa vigente en lo que afecta a Seguridad en la Circulación y de acuerdo con el Plan de Obra que regirá todo el proceso de ejecución.

Estos agentes podrán ser personal del Contratista, con la homologación preceptiva o agentes del ADIF. En éste caso, la totalidad de los gastos fijos y fluctuantes producidos tendrán que ser abonados por el Contratista, efectuándose los pagos correspondientes con carácter mensual.

Asimismo, el Programa de Necesidades de Agentes deberá incluir el personal de cercanías, circulación y tracción necesarias para el desarrollo de situaciones provisionales en caso de que fuera necesario, y deberán ser igualmente abonados con periodicidad mensual.

El personal de Contrata para la conducción de maquinaria de vía, vagonetas, trenes de trabajo, etc..., deberá contar con la aprobación reglamentaria del ADIF al igual que el material móvil que, eventualmente, discurra por vía en servicio o en régimen de bloqueo.

ARTÍCULO I.3.19. MEDICIÓN Y ABONO

CONDICIONES GENERALES

Se especifica en cada artículo de las unidades de obra su medición y abono.

Para todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas para la mano de obra necesarios para ejecutar la unidad de obra terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego, los Planos y las indicaciones del Director de Obra.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG): "Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios".

PARTIDAS ALZADAS

Se consideran Partidas Alzadas de Abono Íntegro. El abono de las Partidas Alzadas de Abono Íntegro (aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en documentos contractuales de proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego) definidas en este Pliego se realizará al final de la ejecución de las obras correspondientes o del plazo para su ejecución, bien como certificaciones de obra, bien con cargo a la liquidación de las obras, si no pudiese ya realizarse certificación ordinaria.

Las Partidas Alzadas a Justificar (susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra con precios unitarios) se abonarán a los precios unitarios de Proyecto, con arreglo a las condiciones de las mismas y al resultado de las mediciones de las unidades de obra realmente ejecutadas. Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una Partida Alzada a Justificar, no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el párrafo segundo del artículo 150 del Reglamento General de Contratación y en la cláusula 52 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales del Contrato de obras.

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

II.1. PLANOS

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas.

Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, adjuntando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

II. 2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

El puente internacional sobre el río Bidasoa, construido en la década de 1860, se encuentra catalogado con el nº 655000 de la línea Burdeos-Irún, en el PK 641/181. Da soporte también a la vía férrea Madrid-Hendaya.

Las obras definidas en el presente proyecto se describen a continuación:

- Actuaciones previas: comprendiendo el acondicionamiento y disposición de medios auxiliares y especiales de acceso. Estos medios consistirán en la disposición de un andamio en la bóveda del vano 3, apoyado en las cimentaciones de las pilas 2 y 3 y conectado con pernos al intradós de la bóveda, que permitirá el acceso a los paramentos exteriores de la bóveda del vano 3. Además, será preciso contar con una barcaza o pontona que permita el acceso del personal, maquinaria y herramientas y medios, ya que no se permitirá el acceso a la estructura por la plataforma de la misma.
- Reparación en la cimentación de las pilas 2 y 3:
    - Creación de una zona libre de corrientes en torno a la zona socavada, mediante un zuncho constituido por sacos terreros conectados entre sí mediante una parrilla de $4\phi16/m^2$. Estos sacos se colocarán en su posición con ayuda de buzos que fijarán los sacos en su posición.
    - Extracción de limos y materiales sueltos del recinto delimitado por los sacos, con ayuda de una bomba extractora. Esta medida tiene por objeto garantizar que el hormigón que rellenará la socavación apoyará sobre una superficie limpia.
    - Hormigonado del recinto delimitado por los sacos que se encuentra en contacto con el agua, con ayuda de una trompa de hormigonados. Se deberá realizar un control sobre el agua que rebose por encima de los sacos.
    - Retirada de los sacos terreros una vez haya fraguado el hormigón y disposición de un manto de escollera en todo el perímetro, que mejora la resistencia de la cimentación de las pilas frente a la acción erosiva del agua.
- Reparación de la bóveda de hormigón correspondiente al vano 3: se realizará por bataches longitudinales, de modo que en cada uno de ellos se eliminará una franja de 1,00 m de ancho y 0,12 m de profundidad, salvo las bandas centrales que serán de 1,12 m de ancho. La reparación en cada franja comprende las siguientes actividades:
    - Cajeado y repicado de una banda con medios manuales o mecánicos de baja potencia.
    - Limpieza con chorro de agua a presión elevada, hasta 300 bares.
    - Cepillado de las armaduras corroídas con cepillo de púas metálicas hasta eliminar la herrumbre que no está firmemente adherida.
    - Ejecución de taladros de 6 mm de diámetro separados 0,4 m en cada dirección y colocados al tresbolillo.
    - Inyección con resina epoxi y colocación de las varillas de acero inoxidable en las perforaciones.
    - Colocación de tela metálica de gallinero galvanizada.
    - Aplicación de agua nebulizada para garantizar la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua.
    - Proyectado de la primera tongada de 5 cm de espesor de hormigón HA-35/S/10/IIIc.
    - Colocación de la segunda malla de acero galvanizado.
    - Proyectado de la segunda capa de hormigón de 5 cm de espesor.
    - Una vez se hayan realizado las operaciones anteriores en la primera banda de 1 m de anchura, se realizarán las mismas operaciones en las siguientes bandas, dejando siempre una banda sin reparar entre bandas reparadas, del lado de la seguridad.
    - A continuación, se dispondrá la tercera malla de acero galvanizado y una última capa de mortero proyectado coloreado en toda la zona de actuación con espesor de 2 cm imitando la fábrica de caliza existente.
    - Finalmente, se realizará un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes.
- Ejecución de las operaciones de reparación en la estructura de fábrica. Dichos trabajos consistirán básicamente en la limpieza general de la estructura, la regeneneración de la fábrica deteriorada, inyección de fisuras, la mejora del drenaje, rejuntado y extracción de sales y consolidación. Las actividades a realizar serán las siguientes:
    - Eliminación de la vegetación enraizada y de algas, musgos y líquenes en todos los elementos.
    - Limpieza general de paramentos con agua atomizada
    - Limpieza detallada de las zonas con manchas más resistentes
    - Eliminación de elementos metálicos oxidados
    - Ejecución de anclajes en los tajamares de pilas
    - Inyección de fisuras
    - Reconstrucción de piezas y formas
    - Recomposición de balaustradas
    - Tratamiento de zonas que presenten resultados con cemento pórtland
    - Rejuntado general
    - Extracción de sales y consolidación
    - Ejecución de drenajes en bóvedas
- Limpieza y terminación de las obras

CAPÍTULO III. UNIDADES DE OBRA

III.0. MATERIALES BÁSICOS YACIMIENTOS Y CANTERAS

ARTÍCULO III.0. 1. CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS

El cemento a emplear en los distintos tipos de hormigones será el definido en los artículos correspondientes del presente pliego, y sus características y condiciones de utilización se ajustarán a las especificaciones que fija la Instrucción para la recepción de cementos R.C.-08. En la prefabricación de elementos de hormigón será de total aplicación la homologación de los cementos utilizados, con arreglo a lo estipulado en la correspondiente O.M. de 4.02.92.

ARTÍCULO III.0.1.1. CEMENTOS

Definición

Son conglomerantes que, amasados con agua, fraguan y endurecen, tanto expuestos al aire como sumergidos en agua, por ser los productos de su hidratación estables en tales condiciones.

Se cumplirá lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos RC- 08.

Clasificación

El cemento que se ha considerado es del tipo III/C 42,5 N/MR.

Tipo:	III/C
Categorías resistentes:	42,5

Se empleará el cemento para el hormigón proyectado HA-35/S/10/IIIc en reparación de la bóveda del vano 3 y en el hormigón sumergido HM-30/F/20/IIIb para la reparación la cimentación de las pilas 2 y 3.

En caso de no poder emplear dicho cemento en el hormigón de la obra, la dirección facultativa adoptará las medidas que permitan una prestación equivalente en relación con la durabilidad de la estructura.

Condiciones generales

Los cementos cumplirán las especificaciones dadas en:

Las Normas UNE para Cementos especificadas en la Instrucción para la recepción de cementos RC-08, el Pliego General de Prescripciones Técnicas (PG-3) y la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Medición y abono

Se medirá y abonará según la unidad de la que forme parte.

ARTÍCULO III.0.1.2. CAL

Definición

Cal es un conglomerante constituido, principalmente, por óxidos e hidróxidos de calcio, con cantidades menores de magnesio, sílice, aluminio y hierro, y que tiene la propiedad de endurecer lentamente al aire, por la acción del dióxido de carbono atmosférico.

Clasificación

Cuando el contenido del óxido magnésico, sobre muestra calcinada, es mayor que el cinco por ciento (5%), la cal aérea se denomina cal aérea dolomítica. Si el contenido de óxido de magnesio es menor o igual que el cinco por ciento (5%) la cal aérea se denomina cal viva.

Atendiendo al contenido mínimo en óxido de cal y magnesio y al contenido máximo en dióxido de carbono, sobre material calcinado, así como al residuo máximo al tamizar en húmedo, después de apagada la cal, sobre los tamices UNE 6.3mm y UNE 200mm, las cales aéreas se clasifican en cal aérea Tipo I y cal aérea Tipo II.

Se utilizará:
Cal tipo I, para usar preferentemente en premezclas en planta. (Cal viva micronizada y cal apagada).
Cal tipo II, para usar preferentemente en mezclas in situ. (Cal viva granular < 6,3 mm).

Las características generales de las mismas cumplirán las especificaciones de la Norma UNE 80-502-91.

Condiciones generales

Los análisis químicos y las características físicas de las cales aéreas cumplirán lo establecido en la Norma UNE-EN 459-2.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración.

Serán identificadas en el saco, en la nota de entrega, en la factura o en cualquier otro documento adjunto, con lo siguiente:

- Tipo de cal
- Forma comercial
- Lugar de producción
- Instrucciones de trabajo, si fuesen necesarias.
- Peso en bruto.
- Información de seguridad de acuerdo con la reglamentación nacional.

Recepción

El producto deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contenga, aparece en estado grumoso o aglomerado.

El programa de control para la recepción del material queda a discreción del Director. Todo lote que no cumpla con las condiciones establecidas será retirado y sustituido.

Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

ARTÍCULO III.0.1.3.CLORURO DE POLIVINILO (PVC)

Definición

Se denominan resinas polivinílicas a los polímeros derivados de monómeros vinílicos, los más importantes de los cuales son el cloruro y el acetato de vinilo, diversos vinilacetatos y viniléteres, la vinilpirrolidona y el vinilcarbazol.

El cloruro de polivinilo (PVC), es una resina polivinílica que se obtiene por polimeración del cloruro de vinilo.

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores, lubricantes y modificadores de las propiedades finales.

En esta obra se emplearán tubos de PVC en los drenajes de las bóvedas.

Características físicas

Las características físicas del material de cloruro de polivinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de 1,35 a 1,46 kg/dm^3 (UNE 53-020-73).
- Coeficiente de dilatación lineal de 60 a 80 millonésimas por grado centígrado (UNE 53-126-79).
- Temperatura de reblandecimiento no menor que 79°C, siendo la carga del ensayo de 5 kg (UNE 53-118-78).
- Módulo de elasticidad a 20°C mayor o igual a 2800 N/mm^2.
- Valor mínimo de la tensión máxima del material a tracción 50 N/mm^2 (el valor menor de las cinco probetas), realizando el ensayo a 20 ± 1°C y una velocidad de separación de mordazas de 6 mm/mín con probeta mecanizada. El alargamiento de la rotura deberá ser como mínimo el 80% (UNE 53-112-81).
- Absorción máxima de agua 4 mg/cm^2 (UNE 53-112-81).
- Opacidad tal que no pase más de 0,2 % de la luz incidente (UNE 53-039-55).

Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará según lo indicado en la unidad de obra de la que forme parte.

III.0.2. ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Las barras de acero a emplear en las estructuras de hormigón armado serán de los tipos definidos en los planos del presente proyecto, y sus características y condiciones de utilización se ajustarán a las especificaciones que fija la Instrucción EHE.

ARTÍCULO III.0.2.1. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Definición

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas utilizadas son los siguientes:
8-10-12-16-20-25, 32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

Materiales

Se utilizarán en toda la obra, como armaduras pasivas, barras de acero AP-500 S ó AP-500SD.

Las características mecánicas determinadas de acuerdo con la Norma UNE-7262, que se garantizarán, son las siguientes:

Designación	Clase de acero	Límite elástico fy en N/mm2 no menor que (1)	Carga unitaria de rotura fs en N/mm2 no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que	Relación fs/fy en ensayo no menor que (2)
AP 500 S		500	550	12	1,05
AP 500 SD	Soldable	500	575	16	1.35

- (1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.
- (2) Relación mínima entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

El acero será soldable y su composición química satisfará las limitaciones contenidas en la tabla siguiente:

Análisis	C% máx	Ceq 1)% max	P% max	S% max	N 2)% max
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

(1) % Ceq = % C + %Mn/6 + (%Cr + %Mo + %V) / 5 + (%Ni + %Cu) / 15

Si existen elementos fijadores del nitrógeno, tales como aluminio, vanadio, etc. en cantidad suficiente, se pueden admitir contenidos superiores.

Cuando sea necesario, el fabricante indicará los procedimientos y recomendaciones para realizar la soldadura.

Las barras llevarán las marcas de identificación establecidas en el artículo 12 de la UNE 36068:94 relativas al tipo de acero, país de origen y marca del fabricante (según lo indicado en e l Informe Técnico UNE 36811:98).

Sólo se admitirán barras corrugadas de países comunitarios con certificado de calidad. La calidad de las barras corrugadas estará garantizada a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 32 de la vigente EHE-08 o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Los valores nominales de la masa por metro lineal y del área de la sección se indican en la tabla siguiente:

Diámetro nominal mm	Área de la sección transversal S mm2	Masa kg/m
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1.260	9,86

Será preceptivo lo recogido en el punto 2 del artículo 240 del PG-3/75.

Suministro
Será preceptivo lo recogido en el punto 3 del artículo 240 del PG-3/75.

Almacenamiento

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, las barras se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización, y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recepción

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el Art.88 de la vigente EHE-08 o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 88.5 de la vigente EHE-08 o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

Será preceptivo lo recogido en el punto 5 del artículo 240 del PG-3/75.

Medición y abono

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

III.0.3. OTROS MATERIALES BÁSICOS

Los materiales cerámicos, las pinturas, y otros materiales básicos que deban incorporarse a las unidades de obra definidas en el Pliego y Planos del presente proyecto, se ajustarán a las especificaciones que fijan las normas específicas, dentro de la Normativa Técnica General relacionada en el Capítulo I Prescripciones y disposiciones generales.

ARTÍCULO III.0.3.1. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Definición

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado III.0.3.1.3. del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Equipos

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

Criterios de aceptación y rechazo

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los siguientes requisitos:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ingredientes dañinos en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- Sulfatos, expresados en SO_4= (UNE 7131:58), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m) ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Ión cloruro, Cl^- (UNE 7178:60):
  - Para hormigón pretensado ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
  - Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración ≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58) o
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m).

Podrán, sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el artículo 27 de la EHE-08

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón y morteros, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

Recepción

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 85.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado 280.3 de este artículo.

Medición y abono

La medición y abono del agua se considerará incluida en la unidad de obra (morteros u hormigones) de la que forme parte.

ARTÍCULO III.0.3.2. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

Definición

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción [salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento], antes del amasado, durante el mismo o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco o endurecido. En este caso particular se empleará un aditivo para la ejecución de la bóveda 3.

Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En

particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.
No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Superplastificante

Se podrá utilizar como superplastificante un aditivo exento de cloruros, indicado para la elaboración de hormigones de altas prestaciones mecánicas y gran impermeabilidad.

Características:

- Densidad: 1,12 ± 0,02 kg/dm^3.
- Contenido en sólidos: 35%.
- pH: 5,0± 0,5.
- Cumple con la Norma UNE-EN934-2.

Modo de empleo:
Se adiciona en la fabricación del hormigón después del agua de amasado y, preferentemente, al hormigón fresco previamente amasado, si bien, en este caso, habrá que efectuar un reamasado complementario.

Si se adiciona a pie de obra a un hormigón preparado en planta hay que reamasarlo al menos 1 minuto por cada m3 de hormigón que transporta el camión.

Consumo:
El aditivo superplastificante se dosifica de 0,5 al 1,4% sobre el peso de cemento, en función del aumento de trabajabilidad o de la reducción de agua deseada.

Almacenamiento:
El almacenamiento debe ser a temperaturas superiores a 8 °C. En todo caso, el producto no debe ser almacenado a temperaturas inferiores a 0 °C.

Si se helase, puede utilizarse si se deshiela lentamente y se agita con cuidado, sin exponerlo nunca a la llama directa ni a temperaturas superiores a 50 °C.

El tiempo de utilización es de 6 meses desde la fecha de fabricación, conservado adecuadamente en sus envases originales, cerrados herméticamente y no deteriorados.

Homogeneizante

Se podrá utilizar como homogeneizante un aditivo en polvo, constituido por un componente inorgánico modificador de la reología de morteros y hormigones, que plastifica y mejora sus propiedades tanto en estado fresco, como en estado endurecido.
Características:

- Densidad aparente: 0,270 kg/dm^3.
- Exento de cloruros.

Modo de empleo:
Puede ser adicionado a los áridos o directamente a la mezcla final en la amasadora. Se recomienda saturar los soportes con agua, sobre todo en tiempo caluroso y si estos son absorbentes. Evitar fuertes exposiciones al viento y sol directo durante y después de la aplicación de los mismos, como se indica en las normas básicas de la edificación.

Consumo:
La dosificación varía en función del tipo de aplicación. No obstante, se recomienda dosificar entre el 0,5 y el 1% sobre peso de cemento.

Condiciones de almacenamiento:
El almacenamiento debe ser en lugar seco, protegido de la humedad. El tiempo de almacenamiento es de 12 meses desde su fecha de fabricación, en sus envases originales bien cerrados y no deteriorados.

Ejecución

Serán de aplicación las prescripciones del artículo 29.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como lo especificado en el artículo 281 del PG3.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medida en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm^3/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en mas o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes:

- En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.
- No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.
- La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.
- No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se

deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será:
  - Cloruro cálcico:≤ 94,0
  - Total de cloruros alcalinos: ≤ 5,0
  - Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua: ≤ 1,0
- La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:
  - Cloruro cálcico: ≤77,0
  - Total de cloruros alcalinos: ≤ 2,0
  - Impurezas: ≤ 0,5
  - Magnesio, expresado en cloruro magnésico: ≤ 2,0
  - Agua: ≤ 10,5.

Especificaciones de la unidad terminada

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las especificaciones inherentes a cada unidad terminada, haciendo referencia a las características que serán exigibles, para su cumplimiento, en los aditivos empleados. Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2).

En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

Recepción

El Director de las Obras solicitará el expediente, cuya presentación se exigirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde figuren las características y valores obtenidos en los aditivos a utilizar, de acuerdo con lo indicado en el apartado 281.5 del artículo 281 del Pliego PG3, o bien, el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).

Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

- $RS_{fabricante} - 2 \leq RS \leq RS_{fabricante} + 2$

Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

- $RI_{fabricante} - 3 \leq RI \leq RI_{fabricante} + 3$

Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

- $0{,}98 \cdot PE_{fabricante} \leq PE \leq 1{,}02 \cdot PE_{fabricante}$

Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm³), deberá cumplir:

- $0{,}98 \cdot DA_{fabricante} \leq DA \leq 1{,}02 \cdot DA_{fabricante}$

Valor del pH. Deberá cumplir:

- $pH_{fabricante} - 1 \leq pH \leq pH_{fabricante} + 1$

Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos; deberá cumplir:

- $0{,}95 \cdot X(I)_{fabricante} \leq X(I) \leq 1{,}05 \cdot X(I)$fabricante

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (3 por 1000),en el caso de aditivos sólidos.

Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- Características organolépticas.
- Peso específico de los aditivos líquidos.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del apartado 85.3 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. Además el Director de las Obras podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

ARTÍCULO III.0.3.3. COLORANTES A EMPLEAR EN HORMIGONES

Definición

Se definen como colorantes a emplear en hormigones, las sustancias que se incorporan a su masa para darle color.

Condiciones generales

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por el Director de las obras, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.
El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble en agua.
- Ser estable a los agentes atmosféricos.
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencias mecánicas del hormigón con él fabricado.

Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

III.0.4. YACIMIENTOS Y CANTERAS

Los materiales necesarios para la ejecución de los terraplenes, hormigones y capas de asiento del presente proyecto, podrán tener cualquiera de las procedencias especificadas en el Anejo de Estudio de Materiales o, en su defecto, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, previamente al empleo en obra de los materiales de cualquier procedencia, el Contratista presentará un informe que tendrá como mínimo el siguiente alcance:

- Permisos y autorización necesarios para la explotación, en caso de tratarse de un préstamo, yacimiento o cantera de nueva apertura.
- Plan de explotación, indicando los medios de excavación, accesos y transporte a obra, el tratamiento adicional, en su caso, de los materiales extraídos, y el plan de ensayos a realizar, previos a la explotación y en el curso de la misma.
- Medidas para prevenir la contaminación del material útil y el depósito o eliminación del material desechable, así como medidas para garantizar la seguridad durante la explotación.
- Medidas de protección y corrección, tanto en lo relativo a la agresión al medioambiente (ruido, polvo, etc.), como tras la explotación (rellenos, plantaciones, etc.), siguiendo indicaciones contenidas en el presente Pliego

Las condiciones que deben cumplir los materiales procedentes de préstamos, yacimientos y canteras, son las que se definen en el artículo correspondiente a la unidad de obra de la que forman parte o, en su defecto, las definidas en los Pliegos y Normativa general relacionada en el Capítulo I “Prescripciones y Disposiciones Generales”.

Los costes de explotación y obtención de los materiales a partir de los préstamos, yacimientos o canteras autorizados, (canon de extracción, transportes, etc.), ya sean o no los previstos o recomendados en el Anejo de Estudio de Materiales, se entienden incluidos en el precio de la unidad de obra correspondiente.

En lo que respecta al transporte a obra, sólo existe un abono suplementario por cada kilómetro de distancia a partir de 4 km, para el transporte de productos de la excavación de la traza a vertedero, o de préstamos al punto de empleo en terraplenes.

En todos los demás casos, el precio de la unidad de obra incluye el transporte del material de cualquier procedencia y cualquiera que sea la distancia a su punto de empleo en obra.

III.1. UNIDADES DE OBRA

III.1.1. REPARACIONES EN ESTRUCTURA

ARTÍCULO III.1.1.1. TRABAJOS PREVIOS

PP3202afadd. Alq/instal. 12 meses. andamio tubular h < 8 m

Definición y condiciones generales

DEFINICIÓN

Se define esta unidad como el alquiler, montaje y desmontaje de los elementos que forman el andamio o el puente colgante, y alquiler de los mismos durante el tiempo que estén montados. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Montaje y desmontaje de andamio:

- Replanteo de los apoyos horizontales y verticales
- Limpieza y preparación del plano de apoyo y protección de los espacios afectados
- Montaje y colocación de los elementos estructurales del andamio
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostramiento del andamio
- Colocación de las plataformas de trabajo
- Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización
- Desmontaje y retirada del andamio

Montaje y desmontaje de puente colgante:

- Replanteo de los apoyos horizontales y verticales
- Limpieza y reparación del plano de apoyo, y protección de los espacios afectados
- Montaje y colocación de los elementos estructurales superiores
- Colocación de los dispositivos de sujeción y seguridad del puente
- Colocación de las plataformas de trabajo en el suelo
- Colocación de los elementos de protección, acceso y señalización
- Prueba de carga con el puente colgante a menos de 20 cm del suelo
- Desmontaje y retirada del andamio

Alquiler de andamio o puente colgante

- Revisión periódica para garantizar su estabilidad y las condiciones de seguridad

CONDICIONES GENERALES

El andamio montado será estable para las cargas de trabajo y de viento, calculadas de acuerdo con la norma UNE 76502:1990. Los puntos donde se apoyen los pies resistirán las cargas previstas en la DT del andamio. Serán horizontales. El andamio estará montado de acuerdo con la documentación y las especificaciones de la casa suministradora. Estarán hechos todos los arriostramientos horizontales, en lugares que puedan resistir los empujes horizontales previstos en el cálculo sin deformaciones ni daños. Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm si no se ha de depositar material y de 80 cm en otro caso. La anchura mínima de paso en un punto será de 50 cm. Las plataformas de trabajo estarán protegidas con una barandilla compuesta por un tubo superior a 1000 mm de altura, un tubo intermedio a 520 mm de altura y un rodapié de 150 mm de altura a tocar de la plataforma. En el lado de la plataforma de trabajo que esté en contacto con el paramento vertical, se podrá no colar barandilla, si la separación es igual o inferior a 30 cm. Estarán colocados todos los elementos de protección de caída de materiales previstos en la DT, a fin de garantizar la seguridad en la zona de influencia del andamio. Las plataformas de trabajo serán accesibles por un sistema de escaleras fijas, interior o exterior, que cumplan las condiciones de seguridad fijadas por el RD 486/1997 "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo". Si el andamio ha de estar cubierto con velas, es necesario que la trama de éstas (proporción de perforaciones) corresponda con los supuestos de cálculo. El andamio y los desvíos de tránsito, de peatones o de vehículos, estarán debidamente señalizados y protegidos. Distancias entre el andamio y líneas eléctricas con cables desnudos:

- Líneas con tensión => 66.000 V => 5 m
- Líneas con tensión < 66.000 V => 3 m

Con la periodicidad que indique la casa suministradora del andamio, y especialmente después de lluvias, nieve o viento, se revisarán las condiciones de unión de los elementos del andamio.

Si hay nieve en las plataformas de trabajo, se quitará. En caso de heladas, se garantizará que no haya superficies deslizantes en las plataformas de trabajo.

Condiciones del proceso de ejecución

Antes de empezar el montaje de un andamio se comprobará la base de apoyo, la existencia se servicios, especialmente líneas eléctricas que puedan interferir, etc.

No se harán trabajos de montaje o desmontaje con lluvia, viento o nieve.

Los trabajos de montaje y desmontaje los harán personal especializado. Se trabajará por tramos horizontales, de manera que no quede más de un tramo de andamio sin arriostrar. No se utilizará el andamio hasta que esté completamente montado, con todos los arriostramientos, fijaciones y protecciones colocados.

Medición y abono

La medición y abono se efectuará de acuerdo con el precio:

- m² de Alq/instal. 12 meses. Andamio Tubular h < 8 m

m² de superficie de estructura medida según las especificaciones de la DT.

PP33N2adc. Alq/adec. acceso de pontonas principal y secundaria y embarcación auxiliar

Definición

Para la ejecución de la reparación en la cimentación de las pilas 2y 3, y de las bóvedas y la reparación de los elementos de fábrica del Puente sobre el río Bidasoa, se utilizarán sistemas y equipos especiales de ejecución debido a la presencia de agua lo que dificulta y condiciona los medios a utilizar. En este caso, se utilizarán pontonas como plataformas de trabajo y para movilizar los materiales de obra.

Es por ello, que resulta necesario la adecuación de camino de acceso a la orilla del río, estabilización de la misma para atraque de pontona.

Para la ejecución de la reparación en las pilas 2 y 3, de las bóvedas y de los paramentos de fábrica, se incluye el alquiler de una pontona principal para acopio de material y ubicación de elemento de elevación, pontona secundaria para transporte de material, grúa elevadora, retroexcavadora o bomba, para situar sobre pontona y embarcación neumática auxiliar, incluyendo la puesta a disposición, movilización, preparación de medios y desmovilización de todos los medios.

Ejecución de las Obras

Se acondicionará el camino de acceso así como una zona de atraque mínimo de 15 m para el montaje de medios. En la presente unidad de obra se incluyen todas las actividades de movimiento de tierras, extensión, humectación, compactación y preparación de la superficie necesarias para el acceso de la pontona o medio especial.

El traslado de los materiales a la zona de montaje se realizará con la ayuda de la pontona secundaria, siendo la pontona principal la encargada de cumplir la función de acopio de los materiales que se emplearán en el montaje.

Asimismo, el empleo de la pontona a modo de plataforma provisional de montaje, facilitaría de manera ostensible los tiempos de montaje y desmontaje de la estructura de andamio.

Finalmente, se colocarán amarres en las dos direcciones de flujo del agua para evitar los posibles esfuerzos que pueda estar sometida la estructura de andamio debido a los esfuerzos de las corrientes, etc. Asimismo, las plataformas colocadas en los niveles de la estructura que pueden quedar anegadas por el agua, deberán ser fijadas a los brazos horizontales mediante bridas de plástico para evitar que la corriente de agua las mueva de su posición.

La pontona principal podrá posarse sobre el lecho del río y a la vez realizar su trabajo. La pontona secundaria se encargará del transporte de material desde el puerto de carga o acopio, por lo que se empleará una pontona con poco calado y de fácil remolque.

La grúa elevadora se encargará de las maniobras de emplazamiento del manto de escollera sobre la cimentación de la pila 2 y de la pila 3. Sobre la pontona principal se podrá disponer una retroexcavadora o bomba de hormigón para la retirada de los sacos terreros empleados en la formación de la zona libre de corrientes y para el bombeo del hormigón que debe rellenar de las socavaciones de las pilas 2 y 3.

La embarcación auxiliar se encargará del trasiego del personal y colaborar en todas las maniobras precisas de emplazamiento de la pontona.

Todos los trabajos siempre estarán bajo la supervisión técnica de la Dirección de Obra.

Medición y abono

La medición y abono se efectuará de acuerdo con el precio:

- m² de Alq/adec. acceso de pontonas principal y secundaria y embarcación auxiliar

m² de superficie de estructura medida según las especificaciones de la DT.

ARTÍCULO III.1.1.2. REPARACIÓN BÓVEDA DE HORMIGÓN

PP61N6cadc. Saneo mecánico paramentos de hormigón

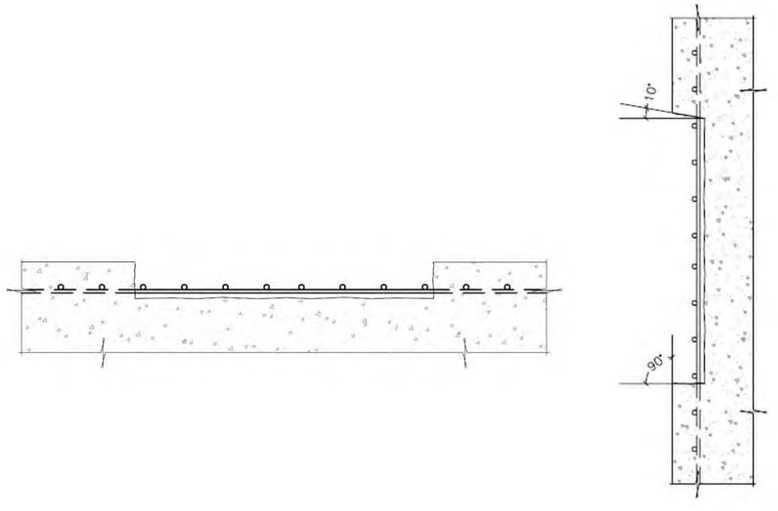
Definición

Consiste en el saneo mecánico del hormigón degradado en la bóveda del vano 3, incluso picado mediante martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros hasta descubrir la armadura completamente, hasta 2 cm por detrás de la última barra y un máximo de 12 cm de picado, limpieza de armaduras mediante cepillo de púas de alambre, así como retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición.

Ejecución de las Obras

Consiste en el fresado mecánico o cincelado de toda la zona a actuar en el intradós de la bóveda del vano 3 llegando hasta un espesor de 12 cm, procediendo, al final de esta demolición, mediante chorro de agua a alta presión, respetando la armadura existente hasta la profundidad correspondiente al hormigón íntegro y sano. En el caso de que las superficies del hormigón requieran una limpieza previa para eliminar adiciones extrañas, se utilizarán medios mecánicos o chorro de agua a alta presión previa autorización de la Dirección de obra.

Se realizará además un reperfilado del borde de la superficie a tratar mediante cajeado del mismo con picado mecánico hasta dejar un ángulo saliente de aproximadamente 80° en el paramento superior del cajeado. Los paramentos restantes tendrán un cajeado a 90°.



Para la recogida de los cascotes producidos en la demolición de las zonas a reparar del tablero se emplearán mallas de fina luz.

Medición y abono

Se medirá y abonará por los metros cuadrados (m²) de hormigón saneado, según unidad 3.2.1 y se abonará al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m² de saneo mecánico de paramentos de hormigón, incluso picado mediante martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros hasta descubrir la armadura completamente, hasta 2 cm por detrás de la última barra y un máximo de 12 cm de picado, incluyendo limpieza de armaduras mediante cepillo de púas de alambre hasta eliminación de herrumbre, así como retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición.*

PP6104bacc. Chorro de agua sobre hormigón 300 kg/cm²

Definición

La unidad se refiere a la limpieza general de paramentos en el intradós de la bóveda del vano 3, en los que aparecen costras, concreciones y eflorescencias, sin incluir manchas *específicas* como grasas y ceras, óxido de hierro, concreciones de yeso, costras negras gruesas.

Ejecución de las Obras

Se realizará en toda la superficie mediante lanza de agua atomizada. Las manchas persistentes se tratarán manualmente con cepillado de púas de nylon y detergentes no iónicos.

Se comenzará por las partes altas linealmente, aplicando el tratamiento por franjas horizontales completas, incluso secado posterior con aire a presión y evacuación del agua sobrante, totalmente terminado.

Los métodos excluyen limpiezas químicas con ácidos y bases fuertes y métodos industriales del tipo de chorro de vapor. Previamente se habrá retirado la vegetación en la zona a limpiar, en caso que exista. En la mayoría de los casos, será suficiente el tratamiento con agua nebulizada o agua atomizada prolongado por espacio de tres días en ciclos de humectación-evaporación, 3 horas la primera operación, 4 horas la segunda (en tiempo seco).

La presión máxima de aplicación será de 300 bares.

Medición y abono

Los tratamientos de limpieza se abonarán por metro cuadrado de limpieza (m²). En la medición están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaria necesarios. Su abono se realizará al precio indicado en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m² de limpieza general de toda la estructura, mediante la aplicación sobre la superficie de agua a presión de unas 300 atm. Se comenzará por las partes altas linealmente, aplicando el tratamiento por franjas horizontales completas, incluso secado posterior con aire a presión y evacuación del agua sobrante, totalmente terminado, incluso posterior humectación con agua nebulizada para saturación de superficies.*

PP63N1aadd. Acero en barras corrugadas AP-500S en tralados

Definición

Se realizarán taladros de 6 mm de diámetro con el fin de alojar las barras para sustentar el hormigón proyectado o gunita, formadas a partir de barras de acero AP500S de 4 mm de diámetro y con una longitud aproximada de 0,35 m (incluyendo posible patilla), para la ejecución de la reparación de la bóveda 3.

En esta ocasión se emplearán las barras de acero corrugado para los taladros ejecutados en la bóveda como medio de sujeción de la malla de gallinero que forma parte del gunitado de la bóveda 3.

Comprende la implantación de la maquinaria en los puntos de trabajo, asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos. Asimismo, incluye el impregnado de la varilla con resina epoxi del tipo indicadas en el artículo III 3.2.3.1., introducción en el taladro, dejando fraguar, incluso cortes, retacado, desmontado de

equipo, medios de elevación y seguridad, retirada de elementos sueltos y limpieza del tajo.

Las resinas epoxi son productos obtenidos a partir del bisfenol A y la epiclorhidrina, destinados a coladas, recubrimientos, estratificados, encapsulados, prensados, extrusionados, adhesivos y otras aplicaciones de consolidación de materiales.

Materiales

Se emplearán barras corrugadas de acero del tipo AP 500 S con la designación de la Instrucción EHE-08. Su límite elástico característico no será inferior a quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 N/mm²); su carga unitaria de rotura no será inferior a quinientos cincuenta Newton por milímetro cuadrado (550 N/mm²); su alargamiento de rotura en porcentaje sobre base de cinco diámetros no será menor que doce por ciento (12%) y la relación entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico no será inferior a 1,05 de acuerdo con lo indicado en el artículo 240 de este Pliego.

Se incluye el impregnado de la varilla con resina epoxi del tipo indicadas en el artículo III 3.2.3.1., como ya se ha indicado en el apartado anterior.

Las formulaciones epoxi se presentan en forma de dos componentes básicos: resina y endurecedor, a los que pueden incorporarse agentes modificadores tales como diluyentes, flexibilizadores, cargas y otros, que tienen por objeto modificar las propiedades físicas o químicas de dicha formulación, o abaratarla.

Los reactivos endurecedores más empleados son las aminas y sus derivados, poliaminas o poliamidas y los ácidos y anhídridos orgánicos.

Los agentes de curado o endurecedores pueden clasificarse en agentes de curado en frío y agentes de curado en caliente en función de si reaccionan con las resinas a temperaturas ordinarias o al calentarlos.

La adopción del sistema, la de su correspondiente formulación y el procedimiento de empleo en obra habrán de ser sometidos a la aprobación del Director de Obra, después de realizados los ensayos y pruebas que éste ordene y antes de iniciar los trabajos de acopio y preparación de los materiales.

Tipo de formulación

En cada caso, se estudiará una formulación adecuada a las temperaturas que se prevean, tanto la ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación.

El tipo de formulación a utilizar deberá ser aprobado previamente por el Director de las obras, y sus características deberán ser garantizadas por el fabricante.

En las utilizaciones en las que el espesor de la capa de resina aplicada sea superior a tres milímetros (3 mm), se utilizarán resinas de módulos de elasticidad relativamente bajos. En el caso de grietas y fisuras, el tipo de formulación a utilizar será función de la abertura de la grieta y de su estado activo o estacionario. Las grietas activas se inyectarán con resina de curado rápido.

Equipos

Soldadura

Cuando se vayan a efectuar soldaduras los operarios que vayan a realizar dicho proceso demostrarán previamente su aptitud, sometiéndose a las pruebas especificadas en la norma UNE EN 287-1.

Las soldaduras a tope por resistencia eléctrica se realizarán con máquinas de regulación automática y de potencia adecuada a los diámetros de las barras a empalmar, como garantía de la perfecta ejecución de todo el proceso.

Doblado

Los equipos empleados para el doblado de las armaduras asegurarán que esta operación se realice a la velocidad adecuada, garantizando que sobre las barras no se produzca un principio de fisuración debido a un procedimiento inadecuado de doblado.

El Director de la Obra, antes de proceder a la soldadura y doblado de las barras de acero que constituyan la armadura, pedirá, en su caso, la realización de las pruebas de considere necesarias para comprobar la idoneidad de los equipos en las condiciones en que se vaya a ejecutar la obra.

Ejecución

Se ejecutarán taladros Ø 6 separados 0,4 m en cada dirección y colocados al tresbolillo, según se indicada en planos. Se limpiarán los taladros mediante soplado con aire a presión con el fin de eliminar restos de polvo antes de alojar las barras.

Doblado

La operación de doblado se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales. Se seguirán en cualquier caso las indicaciones del artículo 32 de la vigente Instrucción EHE-08.

Colocación

Las barras se colocarán limpias, exentas de óxido, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial para su conservación y posterior adherencia al hormigón. Cumplirán, además, los requisitos especificados en el artículo 32 de la vigente Instrucción EHE-08.

El período de acopio de las armaduras en obra no será superior a un mes.

Preparación y limpieza de superficies

Antes de proceder a la aplicación de la formulación sobre una superficie, deberán eliminarse:

- La lechada superficial, de aproximadamente un milímetro (1 mm) de espesor, formada durante el vibrado del hormigón.
- Cualquier tipo de grasa o suciedad que pueda hacer, en el momento de la aplicación, el papel de un agente de desmoldeo; se Incluyen aquí los agentes de curado, que son frecuentemente ácidos grasos o materiales resinosos.
- Los residuos de sales fundentes utilizadas en tratamientos invernales.

En las zonas en que sea muy acentuada la presencia de alguno de los contaminantes anteriormente descritos, se realizará una limpieza previa, para lo que se utilizarán preferentemente medios mecánicos. Cuando esto no sea posible y previa autorización del Director, podrán usarse detergentes no iónicos y, en último caso, disolventes dorados o naftas de bajo punto de ebullición, tomándose las medidas de seguridad oportunas.

La limpieza definitiva se realizará mediante uno de los procedimientos que se enumeran a continuación en orden de efectividad: chorro de arena, abrasión profunda o corte, escarificación mecánica y ataque por solución ácida.

En cualquiera de los tres procedimientos mecánicos indicados, el polvo desprendido debe ser totalmente eliminado, para lograr una perfecta adherencia, lo que se hará mediante un lavado cuidadoso con chorro de agua seguido de un secado por chorro de aire a presión, o mediante succión por vacío.

En los casos en que no pueda utilizarse ningún medio mecánico, se tratarán los sustratos mediante una solución ácida. La aplicación deberá ser hecha por personal especializado en su uso y bajo un control muy riguroso por parte del Director. La solución ácida se aplicará por igual a toda la superficie a tratar, debiéndose eliminar, mediante chorro de agua a presión, el residuo final. Siempre que exista sospecha de persistencia de una acidez residual, lo que se comprobará con un trozo de papel tornasol húmedo colocado sobre la superficie del hormigón, se efectuará un lavado con una solución diluida de amoníaco en agua, seguido de un nuevo tratamiento con chorro de agua a presión.

Los elementos metálicos que van a unirse a hormigones, se tratarán superficialmente mediante aplicación de chorro de arena si se trata de eliminar el óxido, o mediante disolventes que no contengan ión cloro si se trata de grasa. Las superficies se tratarán inmediatamente antes de la aplicación de la resina, para evitar una nueva oxidación.
Las superficies de aluminio deberán someterse a un tratamiento adicional, para aumentar su mojabilidad, mediante solución de ácido sulfúrico y dicromato de sodio.

Almacenaje y preparación de la resina epoxi

Los componentes de la formulación deberán almacenarse a la temperatura indicada por el fabricante, al menos doce horas (12 h) antes de su uso.

La mezcla se realizará mecánicamente, excepto para cantidades inferiores a un litro (1 l). El endurecedor se añadirá gradualmente a la resina durante el mezclado.

Antes de proceder a la mezcla de los componentes, deberá conocerse exactamente el período de fluidez, o "pot-life" de la mezcla, período durante el cual puede utilizarse una formulación, no debiendo mezclarse cantidades cuya aplicación requiera un intervalo de tiempo superior a dicho periodo. En general, no se mezclarán cantidades cuya aplicación dure más de una hora (1 h), ni cuyo volumen sea superior a seis litros (6 l). No se apurarán excesivamente los envases que contienen la formulación, para evitar el empleo de resina o endurecedor mal mezclados que se encuentren en las paredes de los mismos.

Los envases irán marcados con el nombre del producto y el del fabricante o vendedor, tipo y calidad, número de lote o de control y la cantidad contenida.

Aplicación de la resina epoxi

Antes de proceder a la aplicación de la formulación epoxi, se requerirá la aprobación del Director.

La formulación será la adecuada a la temperatura, tanto del ambiente como la de la superficie en que se realiza la aplicación. Si las temperaturas reales difieren de las previstas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir estas temperaturas o se detendrá la ejecución de la obra.

En el caso de aplicación sobre superficies, ésta se efectuará mediante cepillo, brocha de pelo corto, espátula de acero o goma, o pistola de extrusionado. Se cuidará que la resina moje totalmente los sustratos. Si la formulación contiene gran proporción de filler y es, por tanto, muy viscosa, se realizará una imprimación previa mediante la misma formulación sin filler, para conseguir un mojado perfecto de las superficies.

No se prevé la inyección de grietas y fisuras. En tal caso, no se aplicarán presiones superiores a oceo como siete Newton por milímetro cuadrado (0.7 N/mm^2), a fin de evitar daños en la estructura, salvo que el Director autorice presiones superiores.

Las grietas deberán sellarse externamente antes de la inyección, y, en el caso de que traspase al otro lado, se sellarán ambos lados. Periódicamente, y con espaciamientos del orden de una vez y media la profundidad de la grieta, se deberán dejar unas aberturas en la superficie de sellado para permitir a través de ellas la inyección. Los tamaños de estas aberturas serán los impuestos por el tipo de equipo a utilizar.

La inyección deberá comenzar por la abertura más baja, manteniéndose hasta que aparezca la resina por la inmediata superior, pasando a inyectar en ese momento desde ésta. En el caso de que la cantidad de resina inyectada, sin aparecer por la abertura siguiente, sea considerada anormal, se detendrá la inyección estudiando las causas y comprobando el estado general de la zona inyectada. Como ya se ha comentado, no se prevé que sea necesario este tipo de inyecciones con resina.

Medición y abono

Se medirán multiplicando por cada diámetro las longitudes que figuran en los planos por el peso en kilogramos por metro. Esta medición no podrá ser incrementada por ningún concepto, ni siquiera por tolerancias de laminación.

Los valores nominales de la masa por metro lineal y del área de la sección se indican en la tabla siguiente:

Diámetro Nominal (mm)	Área de la sección Transversal S (mm²)	Masa kg/m
6	28,3	0,222
8	50,3	0,395
10	78,5	0,617
12	113	0,888
14	154	1,21
16	201	1,58
20	314	2,47
25	491	3,85
32	804	6,31
40	1.260	9,86

Se abonará en kilogramos (kg) medidos sobre la obra ejecutada, y se abonará al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *kg de suministro y colocación de acero en barras corrugadas AP-500S inoxidable, alojado en taladros realizados en estructura existente, incluyendo ejecución de taladro, relleno con resina epoxi y total terminación*

Las resinas no serán de abono independiente, considerándose incluidas dentro de la unidad.

PP56NHadd. Hormigón proyectado HA-35/S/10/IIIc con espesor de 12 cm

Definición

Se define el hormigón proyectado HA-35/S/10/IIIc en reparación de bóveda del vano 3 con espesor de 12 cm, así como los aditivos necesarios, la maquinaria de proyección y armado de superficie con malla electrosoldada con acero corrugado AP 500 S de D = 8 mm en cuadrícula de 15 x 15 cm o malla de gallinero.

Este hormigón es un producto formado por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer.

El hormigón que aquí se define cumplirá, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y la especificaciones detalladas en el PG-3 (Pliego de prescripciones técnicas generales de carreteras y puentes.

Tipos

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones con finalidad tanto estructural como no estructural.

Sin perjuicio de lo que establezca en su caso el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los hormigones deberán cumplir respectivamente lo establecido en los Anejos 14º, 15º, 16º y 17º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

Condiciones generales y lugar de utilización

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá los tipos de hormigón a utilizar así como su lugar de empleo. Su designación se hará de acuerdo con la tipificación establecida en el apartado 39.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural. En el caso de hormigones especiales, se seguirá lo establecido en sus Anejos 14º, 15º, 16, 17º ó 18º.

En caso de emplearse hormigones de nivelación y limpieza en cimentaciones, se considerarán hormigones incluidos en el apartado 3.1 del Anejo 18 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá los criterios y condiciones que, en su caso, se deban aplicar a los procesos de ejecución para la puesta en obra del hormigón, especialmente si son adicionales o complementarios a lo indicado en el artículo 71º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

En su caso, se definirán también las condiciones o prestaciones adicionales que deba cumplir el hormigón una vez colocado como, por ejemplo, especificaciones relativas a: los componentes (como el tipo de cemento), el comportamiento mecánico a edades tempranas (como resistencia a compresión a edades inferiores a los 28 días), los parámetros relativos a la durabilidad de la estructura (como el coeficiente de difusión de cloruros o el coeficiente de carbonatación), las condiciones de acabado (como el máximo tamaño de defectos superficiales), etc..

A los efectos de la aplicación de este artículo cualquier mención a la Instrucción de Hormigón Estructural vigente, se refiere a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, o a la normativa que la sustituya.

Requisitos

Los hormigones empleados con finalidad estructural en cualquier elemento de la obra, deberán ser idóneos para su uso durante la totalidad de la vida útil definida para el mismo, de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto.

Sin perjuicio de otros requisitos que establezca el proyecto, deberán satisfacer al menos los siguientes requisitos:

a) antes de su colocación en obra, deberá disponer de la docilidad suficiente para su colocación y puesta en obra, definida mediante el tipo de consistencia recogida en el proyecto,

b) tras su colocación en obra, deberá contribuir a la seguridad y funcionalidad de la estructura, de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto, mediante:

su capacidad resistente, definida por el valor de la resistencia característica a compresión indicada en el proyecto y determinada a los 28 días de edad, salvo indicación contraria de aquél,

cualquier otro parámetro asociado a su comportamiento mecánico (módulo de elasticidad, resistencia a la tracción, etc.) que se exija en el proyecto,

c) durante la fase de servicio de la obra, deberá contribuir a la durabilidad de la estructura durante la vida útil definida en el proyecto. El hormigón deberá mantener sus prestaciones dentro de niveles admisibles frente a la agresividad del ambiente, así como proteger las armaduras embebidas en él.
Para ello, se ajustará a la estrategia de durabilidad en función del tipo de ambiente en el que esté ubicada la estructura y que se reflejará, en su caso, en el cumplimiento de las especificaciones definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares relativas a parámetros de durabilidad (como, por ejemplo, constante de carbonatación, constante de difusión de cloruros, etc.)

d) en su caso, cuando así lo establezca el proyecto o el Contrato de la obra, contribución a la sostenibilidad y protección del medio ambiente, para lo que se deberá satisfacer un valor para el índice de contribución a la sostenibilidad ICES definido en el Anejo 13 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural y, en particular para el hormigón, mediante la aportación de los valores obtenidos de la aplicación de los apartados4.3.1, 4.3.5, 4.3.6, 4.3.7, 4.3.8, 4.3.9, 4.3.10 y 4.3.11 del referido Anejo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las exigencias que debe cumplir el hormigón mediante especificaciones que, de acuerdo con lo indicado en el artículo 15º de la Instrucción de Hormigón estructural y en el caso de estar relacionadas con las comprobaciones de cálculo de la estructura, deberán plantearse como valores característicos que en general, estarán asociados a una fracción de valores subnominales que no será superior al 5%. En el caso de darse especificaciones para el módulo de deformación longitudinal, el coeficiente de fluencia o la deformación por retracción, el valor característico estará asociado al valor medio.

Ejecución de las Obras

Actividades previas al encargo del hormigón

Antes de proceder al encargo del hormigón para cualquier parte de la obra, el Contratista deberá comunicar a la Dirección de Obra un programa de hormigonado en el que se refleje su división, si procede, en zonas de hormigonado, así como la previsión de:

- fechas de hormigonado para cada una de las zonas,
- volúmenes de hormigonado resultantes,
- número de unidades de suministro previstas en cada zona
- tiempo máximo entre suministros para evitar juntas frías no previstas,
- en su caso, tratamiento de las juntas de hormigonado previstas,
- medios necesarios para la puesta en obra del hormigón en cada zona,
- medios previstos para el curado del hormigón,
- medios previstos para el control del hormigón.

Además, el Contratista deberá comunicar a la Dirección de Obra la identificación del Suministrador del hormigón previsto, así como la de la instalación desde la que se va a suministrar a la obra. Además, el Contratista deberá:

a) recabar del futuro Suministrador del hormigón la documentación que acredite que el hormigón que se va a suministrar a la obra cumple las especificaciones indicadas por el proyecto. Dicha documentación será, al menos, la siguiente:

declaración de la dosificación del hormigón, identificación y origen de los materiales a emplear para su fabricación y documentación que avale la conformidad de éstos(como por ejemplo, documentación de distintivos de calidad oficialmente reconocido, documentación del marcado CE o registros del control de recepción efectuado, en su caso, por el Suministrador del hormigón),

para cualquier hormigón con finalidad estructural e independientemente de su resistencia y ambiente, copia compulsada por persona física de un certificado de dosificación que incluya la menos la información a la que hace referencia el apartado 86.4.1 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural,

en su caso, certificado de ensayos expedido por un laboratorio de control independiente, que avale el cumplimiento de las prestaciones adicionales definidas por el proyecto.

a) en el caso de que el proyecto exija que el hormigón esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, deberá recabar del Suministrador una declaración en la que conste que en la fecha de la misma, el hormigón está en posesión de un distintivo de calidad, identificando el mismo, el Centro Directivo de las Administraciones Públicas que ha efectuado el reconocimiento y la fecha del mismo.

Dicha información deberá ser aportada siempre por el Suministrador del hormigón mediante documentación escrita y firmada por persona física con capacidad de representación suficiente.

En el caso de hormigones especiales o con resistencias superiores a 40 N/mm² (no previstos inicialmente en este proyecto), las centrales que los suministren deberán cumplir alguna de las siguientes condiciones:

– estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido en vigor para el hormigón que se va a suministrar,
– disponer de una amasadora fija,
– presentar una uniformidad de producción, medida por su coeficiente de variación, que no sea superior a 0,13 con un riesgo del usuario inferior al 50%.

En el caso de centrales de obra, el Contratista deberá comprobar que se cumple la uniformidad de la producción, de acuerdo con lo indicado en el último punto del párrafo anterior.

El Constructor comprobará que la central de hormigón dispone de un sistema de gestión de acopios y de trazabilidad de los materiales empleados de manera que se permita la identificación de las partidas de materiales empleadas con las amasadas suministradas a la obra, mediante los correspondientes registros de trazabilidad. Asimismo, comprobará que se dispone de un sistema para registrar las dosificaciones reales empleadas en cada amasada suministrada a la obra. Ambos sistemas deberán estar documentados por el fabricante de hormigón en procedimiento escritos de trazabilidad y dosificación.

Encargo del hormigón

El Contratista encargará el hormigón al Suministrador indicándole la designación del hormigón indicada en el proyecto. En su caso, deberá dejar constancia también de las prestaciones adicionales que debiera cumplir el hormigón.

Cuando sea posible, el Contratista procurará dar prioridad en el encargo del hormigón a suministradores que oferten hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, a la vista de las mayores garantías que conllevan en el producto y la consiguiente simplificación de criterios y ensayos de recepción en obra.

En el caso de hormigones autocompactantes, además de la tipificación correspondiente, deberá incluirse en el encargo del hormigón la especificación de que no presente separación de lechada en el borde de la masa superior a dos milímetros (2 mm), tras la realización del ensayo de escurrimiento, según UNE 83361.

Aun cuando así lo indique el proyecto, no se encargarán hormigones de consistencias seca o plástica sin la aprobación previa y expresa de la Dirección de Obra. En estos casos, se valorará siempre la posibilidad de emplear hormigones de mejor docilidad.

Fabricación del hormigón

Los hormigones con finalidad estructural deberán fabricarse en centrales, que serán conformes con lo previsto en el apartado 71.2 de la vigente Instrucción de Hormigón estructural y podrán estar ubicadas en la obra o fuera de la misma. En cualquier caso, la fabricación del hormigón se realizará de acuerdo con el apartados 71.3 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

El Contratista valorará la posibilidad de disponer un inspector en la instalación de la central de fabricación del hormigón, al objeto de supervisar los procesos de producción del mismo y comprobar los registros del control de producción, rechazando en su caso las unidades de transporte que pudieran ser no conformes. La presencia del referido inspector será obligatoria en el caso de hormigones de alta resistencia o de hormigones especiales.

Materiales componentes del hormigón

El suministro, almacenamiento y dosificación, así como el control de los materiales componentes del hormigón se efectuará de conformidad con lo establecido en el apartado 71.3 y en el artículo 85° de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural. En el caso del cemento, deberá cumplir también lo indicado en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) o normativa que las sustituya.

(a) Cementos

En el ámbito de este artículo, se denominan como cementos a los conglomerantes hidráulicos empleados para la fabricación del hormigón que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua. Deberán ser conformes con alguna de las siguientes normas UNE-EN 197-1, UNE 80.303-1, UNE 80.303-2, UNE 80.305 y UNE 80.307 y cumplir, en cada caso, las prescripciones técnicas definidas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) o normativa que la sustituya.

Para hormigones estructurales sólo podrán utilizarse los cementos que cumplan lo indicado en el artículo 26° de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

El tipo de cemento empleado será conforme con la estrategia de durabilidad definida en el proyecto y, en su caso, con la comprobación de vida útil que se haya efectuado en el mismo. Cuando se plantee la modificación del tipo de cemento definido en el proyecto, el Contratista elaborará un informe firmado por un técnico competente en el que se analice las posibles implicaciones. A la vista del referido informe, la Dirección de Obra podrá aprobar el cambio propuesto del tipo de cemento.

En el caso de centrales de obra, el Contratista deberá efectuar la recepción del cemento de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 6° de la vigente Instrucción para la recepción de cemento (RC-08) o normativa que la sustituya.

El cemento no llegará a su lugar de empleo excesivamente caliente, de manera que su temperatura en el momento de su uso no exceda de setenta grados Celsius (70 °C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, el Constructor deberá exigir del Suministrador que haya comprobado que no se presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, de acuerdo con UNE 80.114. En caso afirmativo, el Suministrador deberá informar al Constructor de las medidas adoptadas (como por ejemplo, prolongar el tiempo de amasado), que nunca deberán consistir en agregar más agua a la mezcla. En cualquier caso, dichas medidas deberán ser aceptadas por el Constructor previamente al inicio del suministro.

Cada tipo de cemento deberá almacenarse en silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

Si el cemento hubiera estado almacenado en su lugar de empleo, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de

cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. En el caso de centrales de obra, el Contratista definirá los lotes aplicables para el control del cemento almacenado. Salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos al hormigón de la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Contratista podrá disminuir el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento en obra.

(b) Agua

En el ámbito de este artículo, se entiende por agua para el amasado o para el curado de los hormigones, tanto a la natural como a la reciclada o depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se indican en el artículo 27º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

En ningún caso se utilizará agua de mar o aguas salinas similares para el amasado del hormigón. En el caso de elementos de hormigón armado que estén permanentemente sumergidos en agua de mar desde el primer momento de su construcción, puede aceptarse su curado con dicha agua.

Se podrá emplear agua constituida, total o parcialmente, por agua reciclada procedente del lavado de las cubas en la propia central de hormigón, siempre que se cumplan las especificaciones para ella definidas en el artículo 27º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

(c) Áridos

En el ámbito de este artículo se entiende por áridos los materiales granulares con granulometría continua o discontinua que se emplean para la fabricación del hormigón. Pueden emplearse áridos gruesos y áridos finos, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias siderúrgicas enfriadas al aire, siempre que cumplan la norma UNE-EN 12620 y sean conformes con las especificaciones del artículo 28º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

También podrán emplearse áridos ligeros y áridos reciclados, procedentes estos de la demolición de estructuras de hormigón, siempre que cumplan respectivamente las especificaciones de UNE-EN 13055-1 y las del Anejo 15 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

En el caso de hormigones autocompactantes, también podrá emplearse como árido un "filler", entendiendo como tal aquél que, siendo conforme con UNE-EN 12620, su granulometría cumple las especificaciones recogidas en el Anejo 17º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural. En este caso, la suma del contenido total de los finos aportados por los áridos, el cemento, las adiciones y los fillers, debe estar comprendida en el intervalo de 450-600 kg/m^3 (180 a 240 litros/m^3).

Para usos estructurales, la resistencia a la fragmentación del árido grueso, según UNE-EN 1097-2, no será en ningún caso superior a 40. En el caso de hormigones con resistencias superiores a 50 N/mm^2, no será superior a 25.

En caso que el hormigón este destinado a una clase de exposición H o F y el árido fino tenga una absorción superior al 1%, el Contratista recabará del Suministrador los registros de los resultados de ensayo de pérdida de peso al haber sido sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico, según UNE-EN 1367-2, que no deberán ser superiores al 15%.

Al objeto de limitar la presencia de sulfuros oxidables, no se utilizarán áridos cuya diferencia entre compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácidos, ambos expresados en SO_3, sea superior a 0,25% a partir de de los resultados obtenidos según UNE-EN 1744-1. Para su comprobación, el resultado de compuestos totales, inicialmente expresado en S, deberá transformarse estequiométricamente a SO_3 .

El contenido total de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE-EN 933-1 no será superior en ningún caso a los valores de la Tabla 28.4.1.a de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.
En su caso, el almacenamiento del "filler" utilizado para hormigones autocompactantes se efectuará mediante sistemas similares a los utilizados para el cemento, debiéndose utilizar recipientes o silos impermeables que lo protejan de la humedad y de la contaminación.

(d) Aditivos

En el ámbito de este artículo, se denominan aditivos a emplear en hormigones aquellos productos que, incorporados a los mismos en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 %) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido. Deberán ser conformes con lo establecido en el artículo 29º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.

Salvo indicación previa en contra del Contratista, el Suministrador del hormigón podrá emplear cualquiera de los aditivos incluidos en UNE-EN 934-2, en cuyo caso, su designación será conforme con lo indicado en el dicha norma. La utilización de otros aditivos distintos a los anteriores, requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

En cualquier momento de la obra, el Contratista podrá solicitar autorización a la Dirección de obra para el uso planificado de aditivos en el hormigón una vez recibido éste en la obra. En caso afirmativo, el Contratista deberá dejar registro escrito de las amasadas en las que se aplica dicha autorización y pondrá en conocimiento del Suministrador dicha circunstancia.

En el caso de empleo de aditivos inclusores de aire, su dosificación deberá cumplir que:

el porcentaje de exudación del agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 %) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear, y

el hormigón aireado presentará una resistencia media superior al ochenta por ciento (80 %) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear y dando lugar a una resistencia característica superior, en cualquier caso, a la especificada en el proyecto.

En el caso de hormigones autocompactantes, se utilizará siempre un aditivo superplastificante según UNE EN 934-2 y, en ocasiones, puede ser también conveniente el uso de un aditivo modulador de la viscosidad. En ambos casos, su empleo se realizará después de conocer su compatibilidad con el cemento y las adiciones, mediante los correspondientes ensayos previos, que deberán proporcionar también información sobre el plazo máximo en el que se mantienen las propiedades reológicas para una puesta en obra correcta del hormigón autocompactante. Los aditivos moduladores de viscosidad deben cumplir los requisitos generales incluidos en la Tabla 1 de UNE EN 934-2.

Los equipos empleados para la dosificación, mezcla y homogeneización del aditivo serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen.

En el caso de aditivos que no dispongan de marcado CE, el Contratista deberá incluir en la documentación del control un certificado de ensayo que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2. Dicho certificado será aportado por el Suministrador del hormigón, con antigüedad inferior a seis meses y realizado por un laboratorio de control conforme con lo indicado en el apartado 78.2.2.1 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08),

(e) Adiciones
En el ámbito de este artículo, se denominan adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle propiedades especiales.

Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, salvo en el caso de hormigones autocompactantes en los que también podrá emplearse filler calizo. Las cenizas volantes, el humo de sílice y el filler calizo serán conformes a las normas UNE-EN 450-1, UNE-EN 13263-1 y UNE-EN 12.620, respectivamente.

Las especificaciones y limitaciones para el empleo en el hormigón de las cenizas volantes y del humo de sílice, serán las recogidas en el artículo 30º de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). En el caso de empleo de filler calizo

para hormigones autocompactantes, se estará a lo dispuesto en el Anejo 17 de dicha Instrucción.

Actuaciones previas al suministro

Antes del inicio del suministro, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra una serie de procedimientos escritos que contemplen cómo actuar en el caso de posibles incidencias durante el suministro a la obra. Por su parte, la Dirección de Obra comunicará al Contratista el criterio de aceptación que se va a emplear en la recepción del hormigón, conforme a lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En particular, al objeto de prever posibles incidencias respecto a la docilidad del hormigón, la Dirección de Obra podrá autorizar la adición en obra de una aditivo fluidificante, para lo que se dispondrá de una reserva suficiente del mismo. Para estos casos, se seguirá un procedimiento que deberá incluirse entre los que se comuniquen, de acuerdo a lo indicado en el párrafo anterior, a la Dirección de Obra antes del inicio del suministro. En ningún caso, se autorizará el empleo de hormigones a los que se haya adicionado agua en la obra.

Transporte del hormigón

El transporte del hormigón se realizará de acuerdo con el apartado 71.4.1 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de hormigones especiales o en aquéllos que tengan resistencias características superiores a 50 N/mm², el volumen de hormigón transportado no excederá de dos tercios (2/3) de la capacidad total de la cuba del camión.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón se efectuará de acuerdo con lo indicado en el apartado 71.4.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Además, el Contratista deberá planificar el proceso y disponer los medios adecuados de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua y de acuerdo con el programa de hormigonado facilitado a la Dirección de obra. Cuando el hormigón pertenezca a una misma fase de hormigonado de un elemento estructural, el tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar el plazo definido en el referido programa de hormigonado que, en general, no será superior a los treinta minutos (30 min.).

Vertido del hormigón

Previamente al inicio del hormigonado, la Dirección de Obra deberá dar su autorización, una vez verificado que:

- las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.
- los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista son adecuados

El vertido del hormigón será conforme con el apartado 71.5.1 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.
La Dirección de Obra podrá autorizar la modificación del tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la mencionada Instrucción, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurran condiciones favorables de humedad y temperatura.

En el caso de hormigón autocompactante, antes de iniciar el vertido del hormigón, el Contratista justificará los medios adoptados para que los encofrados soporten las leyes de presiones estáticas provocadas por el hormigón que, en este caso, serán superiores a las de un hormigón convencional. Así mismo, se prestará especial atención a la estanqueidad de las juntas.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

En el caso de empleo de hormigón autocompactante, la distancia entre el punto de vertido y el de colocación del hormigón no será superior a diez metros (10m).

No se prevé el empleo de pretensado, que se deberá verter directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

Compactación del hormigón

Al verter el hormigón se compactará, normalmente por vibración, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 71.5.2 de la vigente Instrucción de hormigón Estructural.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

La Dirección de Obra aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del apartado 71.6 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.
Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40°C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

La Dirección de Obra autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas. Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en este artículo. La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

La Dirección de Obra dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como del procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75°C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, la Dirección de Obra podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Juntas de hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, de contracción y/o de dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los planos del proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

La Dirección de Obra aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los planos.

En relación con las juntas de hormigonado, se cumplirán las prescripciones del artículo 71.5.4 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural.
Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de una junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización de la Dirección de Obra, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Hormigonado en circunstancias climáticas especiales

(a) Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71.5.3.2 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de suministros durante tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min.) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, colocándolos a la sombra, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

El Contratista adoptará medidas especiales para reducir el riesgo de aparición de fisuras por retracción plástica, especialmente cuando se den las condiciones climatológicas de la siguiente tabla.

Temperatura atmosférica (°C)	Velocidad del viento (km/h)	Humedad relativa
40 °C	10	≤35%
	25	≤45%
	40	≤55%
35 °C	25	≤25%
	40	≤35%

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser comunicados a la Dirección de Obra, previamente a su utilización.

(b) Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71.5.3.1 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0°C).
A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4°C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3°C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la4 0a6cción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5°C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0°C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5°C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5°C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización de la Dirección de Obra, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40°C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.
Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas; adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba la Dirección de Obra.

(c) Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco, en caso que exista peligro de que éste puede verse afectado por el agua. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

La Dirección de Obra aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Especificaciones de la unidad terminada

Tolerancias

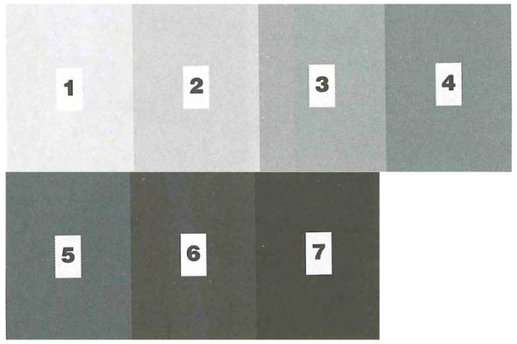
El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, la Dirección de Obra podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

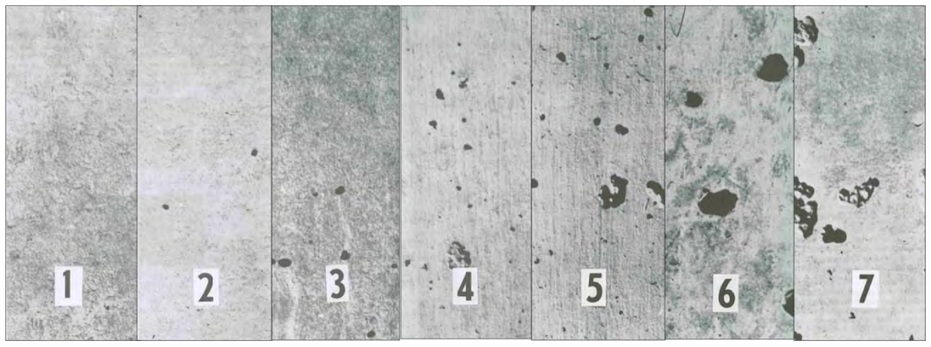
Especificaciones de acabado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá establecer unas especificaciones de aspecto y acabado de las superficies del hormigón, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.
En el caso de requerirse tonalidades cromáticas especiales, éstas se prescribirán mediante un intervalo de reflectancia luminosa, medida de acuerdo con UNE 48.060 o bien mediante el empleo de cartas de tonalidad, como la del Conseil International du

Bâtiment pour la Recherche, l´Etude et la Documentation (CIB), que se indica en la siguiente figura.



En el caso de prescribirse niveles especiales de acabado superficial, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares los definirán mediante el empleo de criterios o patrones de acabado, como los publicados por el Conseil International du Bâtiment pour la Recherche, l´Etude et la Documentation (CIB).



Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.
Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

Control

Las comprobaciones relativas a la conformidad de los elementos de hormigón se desarrollarán conforme con lo indicado en el artículo 610 de este Pliego, relativo a los criterios generales para el control así como por la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

Los procesos de ejecución relacionados con la puesta en obra del hormigón se controlarán de acuerdo con lo indicado en la referida Instrucción EHE-08 para el control a nivel intenso.

Controles previos a la colocación del hormigón

Antes de proceder al encargo del hormigón, el Contratista, o en su caso la Dirección de Obra, podrá efectuar una comprobación de las instalaciones de la central, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.4.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Esta comprobación será obligatoria para el Contratista en cualquiera de los siguientes casos:

- centrales de obra,
- hormigones especiales (de fibras, reciclados, de árido ligero, autocompactantes, etc.),
- hormigones con resistencias características superiores a 40 N/mm^2,
- hormigones destinados a estructuras con alzados de altura superior a 10 metros o superficies de tablero superiores a los 2500 m^2.

En el caso de hormigones fabricados en centrales de obra, en el caso de hormigones especiales o cuando las resistencias tipificadas sean superiores a 40 N/mm^2, sin distintivo de calidad oficialmente reconocido y suministrados desde una central sin amasadora, el Contratista deberá comprobar que el coeficiente de variación de la producción es inferior al 13% con una probabilidad de aceptación de 0,50. Para ello, a partir de los registros del control de producción de la central, será suficiente comprobar que el coeficiente de variación, definido como la relación entre la desviación típica y la media de una muestra no es superior a cualquiera de los siguientes valores:

0,122 en el caso de que la muestra sea de los 15 resultados anteriores
0,127, en el caso de que la muestra sea de los 35 resultados anteriores.

El Contratista repetirá la comprobación anterior con frecuencia semanal durante el tiempo de suministro del hormigón. En el caso de que se produjera un incumplimiento de los valores establecidos, que sea superior a 0,010 se procederá al cambio de la central de suministro. En el caso de que fuera inferior a dicha cifra, se repetirá la determinación a la semana siguiente y, en caso de repetirse el incumplimiento, se procederá a cambiar la central desde la que se suministra el hormigón. Cuando se trate de un hormigón fabricado en una central de obra, no se iniciará el suministro hasta que no se disponga de unos registros de control de producción que permitan deducir el cumplimiento de alguna de las especificaciones anteriores de coeficiente de variación.

El control de recepción de los materiales componentes es responsabilidad del Suministrador de hormigón, independientemente de que la central este ubicada o no en la obra. Antes del encargo del hormigón, el Contratista solicitará al Suministrador del hormigón las evidencias documentales y, en su caso, los registros de ensayos, utilizados para la recepción de los materiales componentes. En el caso de que el Suministrador tenga que cambiar cualquiera de los materiales componentes, deberá comunicárselo previamente al Constructor, que comprobará la correspondiente

documentación antes de aceptar que se inicie el suministro con los nuevos componentes. La Dirección de Obra podrá recabar las evidencias documentales de la conformidad de dichos materiales en cualquier momento de la obra, sin perjuicio de que el Contratista las incorpore a la documentación final de la obra

Antes del inicio del suministro del hormigón, se establece un punto de parada hasta que la Dirección de Obra haya dado su conformidad a:

- la documentación aportada por el Contratista en relación con el hormigón, sus componentes y el Suministrador,
- el programa de hormigonado presentado por el Contratista.
- la idoneidad de la cimbra, en su caso, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 681de este Pliego,
- la estanqueidad de las juntas del encofrado y la limpieza de la superficie que va a estar en contacto con el hormigón,
- el replanteo de las armaduras activas, en su caso, y
- el montaje de las armaduras pasivas dispuestas en las zonas que se va a hormigonar, de acuerdo con lo indicado en el artículo 600 de este Pliego y con la disposición y recubrimientos reflejados en los planos del proyecto.

En el caso de hormigones especiales, se deberán realizar ensayos previos y característicos. Además, especialmente en el caso de hormigones autocompactantes, se efectuarán pruebas previas para estimar la pérdida de trabajabilidad o de cualquier otra característica como consecuencia de la fase de transporte, definiéndose conjuntamente por parte del Suministrador y del Constructor un procedimiento escrito específico en el que se prevean las posibles incidencias en el suministro del hormigón a la obra, de manera que se mantengan condiciones de garantía suficiente.

Control de recepción del hormigón

El control de la conformidad del hormigón será acorde con las bases generales del control establecidas en artículo 610 de este Pliego, así como con los artículos 78° y 84° de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente (EHE-08).

La conformidad del hormigón incluido en obras de carreteras y puentes se garantizará, de forma conjunta y complementaria, mediante la realización de:

- la comprobación por parte del Contratista de la documentación del hormigón y de sus componentes facilitada por el Suministrador, de conformidad con lo indicado en los apartados 86.4.1, 86.5.1, 86.6 y el Anejo 21 de la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE-08,
- los ensayos de recepción establecidos por la vigente Instrucción de Hormigón Estructural y llevados a cabo por el Contratista, con medios y personas que sean independientes de la producción del hormigón, incluso en el caso de que éste se fabrique en una central de obra,
- la supervisión por parte de la Dirección de Obra del control efectuado por el Contratista al que se hace referencia el punto anterior, y
- los ensayos de contraste de la Dirección de obra, con finalidad de comprobar el control exterior del Constructor y desarrollados por un laboratorio de los contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE-08. Salvo indicación en contra en el Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto o en el Esquema Director de la Calidad aprobado por la Dirección de obra, estos ensayos serán un 20% de los efectuados por el Contratista.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, se indicarán expresamente la modalidad de control para cada tipo de hormigón. Asimismo, se incluirá en el proyecto un plan de control que defina los lotes que se deben contemplar tanto para la aceptación del hormigón, como para su puesta en obra, indicando en este caso los procesos que deben ser objeto de comprobación.
Durante el suministro del hormigón, las actividades de control efectuadas para su recepción estarán orientadas, al menos, a comprobar su conformidad en relación con:

a) su docilidad, de acuerdo con el apartado 86.5.2 de la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE-08, y

b) su resistencia a compresión, fabricando probetas para su posterior ensayo, de acuerdo con el apartado 86.5.3 de la vigente Instrucción de hormigón estructuras EHE-08. El contratista aplicará la modalidad de control estadístico, no admitiéndose que aplique un control indirecto, salvo en el caso de hormigones no estructurales.

La autocompactabilidad del hormigón, en su caso, se comprobará por parte del Contratista antes de su colocación, mediante la realización de ensayos en todos y cada uno de los camiones hormigonera o unidades de suministro. Se aceptará el hormigón para su puesta en obra, cuando cumpla las especificaciones recogidas en el Anejo 17 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural, indicadas para cada ensayo según el tipo de autocompactibilidad definidas en el proyecto. Además, no podrá presentar una exudación de lechada en el borde de la masa que sea superior a 2mm, tras la realización del ensayo de escurrimiento.

A los efectos de control del hormigón, se definen como lotes de control los volúmenes de hormigón destinados a elementos pertenecientes a la misma fila de la siguiente tabla y que, además cumplan siguientes límites:

TIPO DE ELEMENTO	TAMAÑO DEL LOTE
Cimentaciones de puentes, excepto viaductos	1 día máximo de 100 m^3 50 m, en el caso de pantallas
Cimentaciones de viaductos	máximo de un elemento de cimentación 500 m^3
Tableros de puentes construidos de una sola	conjunto del tablero

TIPO DE ELEMENTO	TAMAÑO DEL LOTE
vez	
Tableros de puentes y viaductos construidos por dovelas	una dovela
Tableros de puentes y viaductos construidos por fases(i)	una fase

A los efectos de la definición de lotes, se entiende por fase aquella parte de la estructura que se hormigona de una sola vez, de acuerdo con lo previsto en el proyecto y de manera que transcurra el tiempo suficiente para que desarrolle la resistencia requerida antes de que se ejecute la siguientes fase

El número de amasadas a ensayar en cada lote, será conforme con lo indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE ELEMENTO	NÚMERO MÍNIMO DE AMASADAS A ENSAYAR (N)	
	Otros casos	Hormigones con distintivo de calidad, según el apartado 5.1 del Anejo 19 de la Instrucción EHE-08
Cimentaciones de puentes, excepto viaductos	N ≥ 4	N ≥ 2
Cimentaciones de viaductos	N ≥ V/80 N ≥ 6	N ≥ V/200 N ≥ 4
Tableros de puentes construidos de una sola vez	N ≥ V/80 N≥ 4	N ≥ V/200 N ≥ 2
Tableros de puentes y viaductos construidos por dovelas	N ≥ 4	N ≥ 2
Tableros de puentes y viaductos construidos por fases	N ≥ V/80 N≥ 4	N ≥ V/200 N ≥ 2

donde V, representa el volumen de hormigón incluido en el lote.

Par a la aceptación de los lotes, se empelarán los criterios indicados en la tabla 86.5.4.3.a de la vigente Instrucción de hormigón estructural EHE-08. Los coeficientes K_2 y K_3, que aparecen en las mismas, tomarán los valores indicados en la siguiente tabla.

N	K_2	K_3
3	1,02	0,85
4	0,82	0,67
5	0,72	0,55
6	0,66	0,43

El control efectuado por la Dirección de obra tiene por objeto contrastar los resultados obtenidos en el control efectuado por el Contratista y se planificará de manera que permita detectar cualquier incidencia lo antes posible, al objeto de adoptar las medidas correctoras de una manera eficiente.
Para cada una de las resistencias empleadas en los hormigones de la obra, la Dirección de obra efectuarán un control de contraste que tendrá por objeto:
comprobar lo antes posible en la obra que no hay desviaciones significativas con los resultados obtenidos en el control del Contratista,
hacer un seguimiento de que se mantiene la anterior correspondencia de resultados, durante el resto de la obra.

Control de la ejecución

El Esquema Director de la Calidad de la obra definirá los lotes de control de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación aplicables a cada uno de los procesos de ejecución incluidos en este artículo, tanto para el control del Contratista como para las inspecciones de contraste de la Dirección de Obra.

Se efectuará una división de la estructura en lotes de ejecución, de manera que:

permitan la aceptación de partes sucesivas de la ejecución de la obra,
que no mezclen elementos pertenecientes a más de uno de los siguientes grupos:

- elementos de cimentación consistentes en zapatas y encepados,
- tableros que se hormigonan en su totalidad sin interrupciones,
- tablero construido por fases, en su caso
- tablero construido por dovelas, en su caso

que su tamaño no sea superior a las siguientes magnitudes:

TIPO DE ELEMENTOS DEL LOTE	TAMAÑO MÁXIMO DEL LOTE DE EJECUCIÓN
cimentaciones,	elementos hormigonados en un día, salvo en el caso de elementos con grandes volúmenes superiores a 500 m^3, en cuyo caso el lote será cada uno de los elementos (zapatas, encepados, etc.)
tableros en general	tablero, en el caso de hormigonarse todo a la vez,
tableros ejecutados por fases	una fase
tableros ejecutados por dovelas	una dovela

El control de ejecución deberá adaptarse a las características de la obra y a los medios disponibles en la misma, por lo que la Dirección de Obra, por iniciativa propia o a propuesta del Contratista, podrá adoptar valores diferentes a los recogidos en las tablas recogidas en este artículo, así como en el artículo 92 de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Para cada lote, se identificarán las unidades de inspección aplicables para cada proceso de ejecución, que deberán cumplir los límites establecidos en la siguiente tabla:

TIPO DE ELEMENTOS DEL LOTE	VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN,	CURADO DEL HORMIGÓN,	DESENCOFRADO	ACABADO DEL HORMIGÓN
elementos de cimentación de puentes consistentes en zapatas y encepados,	hormigón de cada elemento de cimentación	hormigón de cada elemento de cimentación	cada elemento de cimentación	cada elemento de cimentación
elementos de cimentación de viaductos consistentes en zapatas y encepados,	hormigón procedente de cinco amasadas	superficie de junta o superficie de elemento (unidad única)	cada elemento de cimentación (unidad única)	cada elemento de cimentación (unidad única)
tableros en general	hormigón procedente de cinco amasadas	superficie de hormigón, no superior a 100 m²	superficie de hormigón, correspondiente a cada vano	superficie de hormigón, correspondiente a cada vano
tableros ejecutados por fases	hormigón procedente de cinco amasadas	superficie de hormigón, no superior a 100 m²	superficie de hormigón, correspondiente a la fase (unidad de inspección única)	superficie de hormigón, correspondiente a la fase (unidad de inspección única)
tableros ejecutados por dovelas	hormigón procedente de dos amasadas	superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)	superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)	superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)

La frecuencia de comprobación por lote, por parte del Constructor será la siguiente.

TIPO DE ELEMENTOS DEL LOTE	VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN,	CURADO DEL HORMIGÓN,	DESENCOFRADO	ACABADO DEL HORMIGÓN
elementos de cimentación de puentes consistentes	3	3	3	3
en zapatas y encepados,				
elementos de cimentación de viaductos consistentes en zapatas y encepados,	10	Unidad única	Única unidad	Única unidad
tableros en general	10	20	10	Totalidad
tableros ejecutados por fases	3	3	Unidad única	Unidad única
tableros ejecutados por dovelas	3	Unidad única	Unidad única	Unidad única

El número mínimo de inspecciones de contraste por lote, por parte de la Dirección de obra, será la siguiente.

TIPO DE ELEMENTOS DEL LOTE	VERTIDO Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN,	CURADO DEL HORMIGÓN,	DESENCOFRADO	ACABADO DEL HORMIGÓN
elementos de cimentación de puentes consistentes en zapatas y encepados,	1	1	1	1
elementos de cimentación de viaductos consistentes en zapatas y encepados,	3	Unidad única	Única unidad	Única unidad
alzados de pilas y estribos,	1	1	1	1/3 de los elementos
tableros en general	3	5	3	Totalidad
tableros ejecutados por fases	1	1	Unidad única	Unidad única
tableros ejecutados por dovelas	1	Unidad única	Unidad única	Unidad única

Hormigón proyectado:

Se analiza a continuación el caso específico del hormigón proyectado:

Las características básicas del hormigón proyectado a utilizar en la presente obra son las siguientes:

- Hormigón proyectado por vía húmeda, flujo denso
- Resistencia característica a 28 días, 35 N/mm²
- Proyección mecanizada
- Aditivos: fluidificantes, inhibidores/retardadores, acelerantes/activadores, humo de sílice y aditivo colorante.

Previa autorización de la D.O. se incorporará a la mezcla fibras de acero, comprobando que se mantiene, al menos, la resistencia prevista.
Será de libre elección del Contratista la procedencia y el tipo de maquinaria a utilizar en la puesta en obra del hormigón proyectado. No obstante, el Contratista, antes de empezar las obras deberá presentar la documentación precisa que defina las características de la maquinaria y los procedimientos de construcción para su aprobación por la Dirección de Obra, quién comprobará que se ajusta a la "filosofía" y bases establecidas en el presente Pliego, así como a lo establecido en el artículo 610 del PG3 incluido en la OM FOM/475 de 13/02/2002.

Materiales básicos

Todos los materiales constitutivos del hormigón deberán ser aprobados por la Dirección de Obra a propuesta del Contratista, quien deberá aportar los datos y ensayos pertinentes que garanticen su idoneidad dentro de lo establecido en el presente Pliego.

- Cemento: se ajustará al vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos. Salvo indicación del Proyecto en otro sentido se empleará el cemento tipo III/C 42,5 N/MR. En caso de que circunstancias especiales aconsejen la utilización de otro tipo de cemento, será la Dirección de Obra quien determinará el tipo y categoría del cemento a emplear en cada caso, sin que esto suponga modificación alguna sobre los precios a aplicar en el hormigón proyectado. El contratista facilitará igualmente los medios necesarios para la ejecución de todos los ensayos que fuera preciso realizar motivados por este cambio.
A la entrega del cemento, el suministrador entregará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción de Recepción de Cementos (RC- 8), debiendo incluirse en el mismo la composición potencial del cemento.
- Agua: cumplirá en cuanto a su idoneidad química y contenido de residuos orgánicos lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. La toma de muestras y ensayos correspondientes la determinará la Dirección de Obra en función de las garantías de calidad y uniformidad en el abastecimiento a la planta de hormigonado, ajustándose en cualquier caso a las normas UNE vigentes al respecto.
- Áridos: las características de los áridos se ajustarán a las especificaciones de carácter general de la Instrucción EHE-08. Los áridos a utilizar en el hormigón proyectado se obtendrán mediante selección y clasificación de materiales naturales o procedentes de machaqueo, o bien con una mezcla de ambos, aunque con preferencia se harán servir los áridos rodados que disminuyen notablemente el mantenimiento de la máquina de proyección. El tamaño máximo del árido será de 10 mm, y las curvas granulométricas se ajustarán al huso elegido para la dosificación. Como control rutinario y rápido de estos materiales se utilizará el ensayo de equivalente de arena que será como mínimo de 80. En la dosificación del agua del amasado se tendrá en cuenta la humedad de los áridos en planta, para realizar las correcciones pertinentes.
A los efectos de garantizar la idoneidad estética y la continuidad de las características cromáticas del hormigón, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra la utilización de un determinado yacimiento, que asegure la uniformidad en el árido suministrado. Cualquier modificación en las condiciones de suministro deberá ser aprobada previamente por la Dirección de Obra.
- Humo de sílice: habida cuenta de los efectos beneficiosos que el humo de sílice produce sobre la durabilidad y permeabilidad del hormigón, al margen de otros efectos beneficiosos como la disminución del rebote y una mejor trabajabilidad, se establece el uso continuado de este aditivo en un porcentaje de 35 kg/m³ (aprox. 7-8% respecto al peso del cemento).
- Aditivos: este apartado se refiere a la utilización de acelerantes, inhibidores, fluidificantes, activadores, colorantes etc., necesarios para la colocación del hormigón proyectado. Estos se ajustarán a las prescripciones de la Instrucción EHE-08, siendo las normas UNE vigentes las de referencia a efectos de su caracterización. Como en el caso de la maquinaria se dejará a la libre elección del Contratista el tipo y procedencia de los aditivos a utilizar debiendo presentar la documentación pertinente para su análisis y aprobación por la Dirección de Obra, de acuerdo a las bases y conceptos del presente Pliego. Los aditivos a utilizar deberán ser compatibles con el cemento, áridos y humo de sílice. No serán corrosivos a las armaduras, dañinos para la salud, ni afectar a la durabilidad de las obras, además de cumplir con los requisitos mínimos exigidos en cuanto a los controles de calidad ejecutados en obra. La proporción óptima de los aditivos se obtendrá sobre la pauta de las recomendaciones del fabricante en los ensayos previos. Cualquier cambio en el tipo y procedencia de los aditivos conllevará un proceso similar y su utilización no estará permitida sin la aprobación de la Dirección de Obra.

Se utilizará un aditivo colorante para la última capa de hormigón proyectado obteniendo un hormigón pigmentado y mejorado estéticamente imitando al aparejo existente. Este aditivo se incorporará directamente a la hormigonera como un ingrediente más del hormigón.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

<u>Requisitos requeridos</u>

La consistencia del hormigón fresco se medirá al vertido de la cuba en el momento de su puesta en obra mediante el Cono de Abrams (UNE 83-313-90), aceptándose valores de asiento entre 100-150 mm. Deberá tenerse en cuenta que los valores del cono en general serán superiores, a efectos de prever la influencia del transporte y de las condiciones climatológicas durante el mismo.

Para el hormigón endurecido se evaluarán las propiedades siguientes:

- Resistencia a compresión, según tabla adjunta

- Módulo de elasticidad, E = 27.000-30.000 N/mm²
- Coeficiente de permeabilidad, C = 6x 10^{-10} a 20 x 10^{-10} m/s

Edad (días)	**Resistencia a Compresión (N/mm²)**	
	Media	**Mínima**
1	9	7,5
3	13	11,0
7	20	17,0
28	30	25,0
90	30	25,0

Dosificación de referencia

Independientemente de la resistencia característica del proyecto, el hormigón deberá cumplir con los requisitos de limitación de contenido de agua y cemento indicados en las tablas 37.3.2.a y 37.3.2.b de la Instrucción EHE.

En cuanto a la dosificación del aditivo colorante se empleará una comprendida entre 6,5-10 kg /m³ de hormigón, según el contenido de cemento del hormigón y tipo de aditivo elegido.

Puesta en obra

La proyección del hormigón se efectuará, si es posible, mediante equipos automatizados (robots) y siempre bajo autorización de la Dirección de Obra. El Contratista adoptará las medidas pertinentes para asegurar la continuidad del suministro del hormigón durante el proceso de hormigonado.

Los equipos se mantendrán permanentemente en condiciones óptimas de funcionamiento, debiendo prever el Contratista, los medios necesarios para afrontar eventuales averías de los equipos de proyección durante el hormigonado.

Su rendimiento mínimo será de 6 m³/hora y en su utilización se mantendrán las recomendaciones del fabricante respecto al caudal y presión del aire comprimido, tipos de boquillas, etc.

La distancia de proyección será de 1 m, mantenida de modo regular, con proyección perpendicular a las paredes de la bóveda.

Antes de cada aplicación, habrá de aplicarse agua nebulizada para garantiza la máxima saturación del sustrato, sin derrame de agua. Asimismo, se colocará una tela metálica de gallinero de alambre galvanizado para garantizar que las capas de gunita no se despeguen.

El procedimiento de ejecución se realizará por bataches, actuando en franjas de 1 m de ancho. El grueso máximo de la primera y segunda capa de hormigón ejecutada no podrá exceder de 5 cm, excepto en la tercera y última capa de hormigón proyectado, coloreado imitando el aparejo, que tendrá un espesor de 2 cm.

Se realizará un punteado final simulando las piezas de la fábrica existente con los mismos espesores de las llagas y tendeles. La profundidad del punteado será de 3mm.

Se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original. No se ejecutará encintado alguno.

En el caso de preverse temperaturas extremas durante el hormigonado, el Contratista propondrá las medidas especiales que deberán adoptarse, las cuales se someterán a la aprobación de la Dirección de Obra.

Control y ensayos

La calidad del hormigón proyectado se controlará permanentemente durante la ejecución de la obra.

El tipo de control se extenderá desde los materiales hasta la calidad y el espesor de los hormigones ejecutados.

Dentro de los materiales, los cementos, microsílice, aditivos, etc. procedentes de un proceso de elaboración industrial, no serán objeto de seguimiento específico, siendo la Dirección de Obra la que en su momento determine las verificaciones y comprobaciones oportunas.

Se llevará un control periódico de la calidad de los áridos en la planta de hormigonado, ejecutándose muestreos para el ensayo de equivalente de arena cada 20 m³ de hormigón fabricado, y muestreos para análisis granulométrico cada 60 m³ de hormigón fabricado.

Las características de resistencia de los hormigones se controlarán mediante muestras en tajos ordinarios de gunita. El muestreo comprenderá 3 probetas cúbicas de 10 cm de lado para ensayos a 24 horas y una artesa o placa de 50 x 50 cm de lado y 15 cm de profundidad, de la que se extraerán 12 probetas de 6 cm de diámetro y 15 cm de altura, para ensayar en grupos de 3, a 3; 7; 28 y 90 días. La resistencia a períodos menores como 1 día, se establecerá por extrapolación. La densidad del muestreo se establece en 1 de cada 60 m³ de hormigón consumido en los primeros 200 m de excavación y 1 cada 100 m³ en los restantes.

En la toma de muestras, tanto los cubos como artesa, estarán subverticales, con las aberturas dirigidas perpendicularmente a lanza de proyección. Los resultados obtenidos servirán para controlar la resistencia de los hormigones respecto a los mínimos especificados.

Las resistencias obtenidas habrán de ser superiores o iguales a las exigidas y en caso de que se observen resultados inferiores, la Dirección de Obra tomará las medidas oportunas, como la ejecución de sostenimientos adicionales, no abonables, en todo el tramo que se considere afectado, además de ordenar la comprobación y cambios de las dosificaciones en planta y obra para recuperar las resistencias exigidas.

A estos efectos, la Dirección de Obra obtendrá, a través del Contratista, acceso libre a la planta de hormigonado para seguir y controlar, tanto los datos de las amasadas como los volúmenes suministrados.

Distintivos de la calidad

En este Pliego se reconocen como distintivos que aseguran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios establecidos por la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, aquellos reconocidos por el Ministerio de Fomento.

Especificaciones de la unidad terminada

Tolerancias

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, simulando las piezas e la fábrica existente con los mismos espesores de las llagas y tendeles. La profundidad del punteado será de 3mm.

Reparación de defectos

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique al acabado superficial de esas zonas.

Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

Medición y abono

Se medirá y abonará por los metros cúbicos (m^3) de hormigón proyectado, según unidad del Cuadro de Precios, que incluye el material y los trabajos necesarios para su correcta disposición en obra.

PP72N5add. Acabados en bóveda 3

Definición

Se refiere al punteado final de la última capa de hormigón proyectado simulando las piezas de fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, así como al pintado del llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, sin ejecución de encintado alguno. Esta actuación se realizará en la reparación de la bóveda de hormigón en el vano 3.

Esta misma unidad de obra será de aplicación para el acabado final de la recomposición de piezas con microhormigón o mortero de cal.

Composición

Del pigmento

El pigmento no contendrá menos del noventa y nueve por ciento (99 %) de carbonato básico de plomo, de acuerdo con la Norma UNE 48042.

La materia soluble en agua del pigmento será inferior a ocho décimas por ciento (0,8 %).

Del vehículo

El vehículo deberá cumplir las características de composición que se indican en la TABLA 3.2.5.1

COMPONENTE	% EN PESO	
	Mínimo	Máximo
Aceite de linaza (vehículo no volátil)	70,0	75,0
Disolvente volátil y secantes	25,0	30,0

El vehículo no volátil estará constituido por una mezcla de aceite de linaza crudo refinado, y "Standoil" de linaza.
Los tipos de aceite a emplear, y las cantidades en que deben mezclarse estos componentes del vehículo, serán los adecuados para que la pintura se aplique con facilidad a brocha, y cumpla las características de consistencia, absorción y reducción Kauri del vehículo supercentrifugado, que se indican en la tabla 3.2.5.2.
El disolvente volátil estará constituido por aguarrás, gasolina o una mezcla de ambos.
El secante estará conforme con la Norma INTA 16 15 02.
En la determinación de las características de la pintura, el agua no combinada que tuviera se incluirá en el vehículo volátil.

TABLA 3.2.5.2

CARACTERISTICAS	NORMA DE ENSAYO	LIMITES	
		Mínimo	Máximo
Peso especifico	MELC 12.72	2,35	-
Contenido de pigmento, en % del peso de la pintura	MELC 12.16	71	73
Agua no combinada, en % del peso de la pintura	MELC 12.81	-	1
Vehículo no volátil, en % del peso del vehículo total	MELC 12.05	70	75

CARACTERISTICAS	NORMA DE ENSAYO	LIMITES	
		Mínimo	Máximo
Reducción Kauri del vehículo supercentrifugado, en % del vehículo no volátil	UNE 48072	225	-
Partículas gruesas y pieles, retenidas en el tamiz 0,050 UNE, en % del peso del pigmento	UNE 48030	-	2
Consistencia Krebs-Stormer, a 200 r.p.m. y 25°C: Gramos Unidades Krebs	MELC 12.74	 175 77	 375 102
Tiempo de secado: Seco total, horas	MELC 12.73	 -	 18
Absorción en cm	MELC 12.80	-	2,5

Características cualitativas de la pintura liquida

Color
La pintura tendrá color del mortero de la fábrica original.

Conservación en envase lleno
La pintura, en envase lleno y recientemente abierto, será fácilmente homogeneizable, por agitación con una espátula apropiada. Después de agitada, no presentará coágulos, pieles, ni depósitos duros, de acuerdo con la Norma INTA 16 02 26.

Propiedades de aplicación
La pintura se aplicará a brocha con facilidad simulando la fábrica existente en las bóvedas adyacentes.

Características cuantitativas de la pintura liquida
La pintura líquida presentará las características cuantitativas que se indican en la Tabla 3.2.5.2.

Características de la película seca de pintura

Aspecto
La película seca de pintura presentará un aspecto uniforme, con marcas de brocha poco acentuadas, y el brillo característico de las pinturas al aceite.

Color
La pintura tendrá color del mortero de la fábrica original.

Resistencia al envejecimiento artificial
Al cabo de quinientas horas (500 h) de tratamiento, en la película de pintura no se producirá enyesado, cuarteamiento, ni cualquier otro defecto acusado de superficie. Solamente se admitirán discretas variaciones de color, y pérdidas de brillo.
Esta determinación se realizará de acuerdo con la Norma MELC 12.94.

Ejecución de las obras

Una vez se ha finalizado el punteado de la superficie de hormigón en la bóveda 3, simulando las piezas de fábrica existente con los mismos espesores de llagas y tendeles, se pintara el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original. No se ejecutará encintado alguno.

Medición y abono

La medición y abono del acabado de la bóveda 3 se realizará por metro cuadrado (m^2) se superficie realmente tratada, según la unidad de obra PP72N5add del Proyecto de Reparación.

La medición y abono del acabado en la reconstrucción de piezas se realizará por metro cuadrado (m^2) de superficie realmente tratada, según la unidad de obra PP72N5add del Proyecto de Reparación.

ARTÍCULO III.1.1.3. CIMENTACIÓN PILAS 2 Y 3

PP56NGadd. Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30

Definición

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla, en proporciones adecuadas, de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades al fraguar y endurecer.

Consiste en esta unidad en el hormigón HM-30/F/20/IIIb utilizado para la ejecución del relleno de la zona de socavación en las pilas 2 y 3. Este hormigonado se ejecutará un recinto de sacos de hormigón o sacos de tierra.

El hormigón que aquí se define cumplirán, además de las especificaciones que se indican en este artículo, las indicadas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y la especificaciones detalladas en el PG-3 (Pliego de prescripciones técnicas generales de carreteras y puentes, así como sus modificaciones en OM 13/02/2002).

Todo lo indicado en el artículo III.3.2.4. será de aplicación para el hormigón empleado en el relleno de la socavación detectada en las pilas 2y 3. El hormigón a emplear será:

- HM-30/F/20/IIIb para la reparación la cimentación de las pilas 2 y 3, como hormigón sumergido.

Ejecución del relleno de la cimentación

Posteriormente a la construcción de la pantalla de sacos de terreros, se rellenará el hueco resultante entre la cimentación existente y la pantalla de sacos de mortero con hormigón sumergido HM-30/F/20/IIIb, que a su vez se adentrará en las cavidades ocasionadas en la cimentación por el desgaste debido a acción de la corriente.

El relleno con hormigón se realizará por tongadas de, aproximadamente, medio metro de altura. En primer lugar, se hormigonará el recinto mediante trompa hasta una altura de "x" metros según planos, efectuando un control del agua desplazada. Una vez fraguado el hormigón se volverá a hormigonar hasta alcanzar la cara superior del hormigón.

El proceso se describe en el documento nº2 Planos.

Medición y abono

El hormigón se medirá por metro cúbico (m^3) medido sobre obra ejecutada y se abonará al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m^3 de hormigón sumergido de protección y relleno HM-30, de consistencia fluida y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con bomba.*

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos**.**

PPC1N2aadd. Zuncho perimetral en pila

Definición

Consiste en la reparación de la cimentación sumergida de las pilas 2 y 3 mediante la ejecución de un zuncho perimetral ejecutado a base de sacos terreros.

Materiales

Se empleará sacos de plástico rellenos de tierra en el zuncho y estarán engarzados mediante redondos de acero AP 500 S de diámetro según lo especificado en los planos.

El espacio existente entre la pantalla de sacos terreros y la cimentación existente de la pila se rellenará con hormigón sumergido HM-30/F/20/IIIb.

Ejecución

Disposición de sacos terreros de plástico sobre fondo firme, cosidos con barras Ø 16 de acero AP 500 S cortados en pico de flauta hasta una altura determinada y ejecución del hormigonado de la zona comprendida entre el perímetro de sacos y la cimentación de las pilas 2y 3. Una vez fraguado el hormigón, se volverán a disponer sacos terreros hasta alcanzar una cota de 0,30 m por encima de la capa superior del encepado de hormigón de la pila.

Medición y abono

El zuncho perimetral se medirá y abonará por metro cúbico (m^3) realmente colocado y se abonará al precio que figure en los cuadros de pecios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m^3 de zuncho de protección en cimentación de pila, formado por sacos de terreros armados con barras de acero corrugado AP-500-S a razón de 4 barras de 16 mm de diámetro por m^2, colocados por submarinista, incluyendo retirada posterior, en su caso.*

PE53N2adc. Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg

Definición

Protección con escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg.

Consiste en la extensión por vertido de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg procedentes de excavaciones en roca, sobre un talud preparado, en este caso se corresponde con el formado por los sacos terreros que forman parte del zuncho perimetral, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Ejecución de las Obras

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

Materiales

Procedencia

Los materiales pétreos a emplear procederán de préstamos. En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados, salvo indicación en contra del Proyecto y tan sólo cuando la misión de la escollera sea la protección del talud.

Calidad de la roca

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteraciones apreciables, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24 h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no

manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La densidad aparente seca mínima de la piedra será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m3).

La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).
Granulometría

El peso de cada una de las piedras que forman la escollera de protección de las pilas 2 y 3 podrá variar entre ciento cincuenta kilogramos (150 kg) y doscientos setenta y cinco kilogramos (275 kg).

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material durante la construcción.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

Forma de las partículas

El contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas con forma inadecuada aquellas en que se verifique:

$$(L + G) / 2 \geq 3E$$

Donde:

- L (longitud) = Separación máxima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.
- G (grosor) = Diámetro del agujero circular mínimo por el que puede atravesar el bloque.
- E (espesor) = Separación mínima entre dos (2) planos paralelos tangentes al bloque.

Los valores de L, G y E, se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres (3) direcciones perpendiculares entre sí.

Cuando el contenido en peso de partículas de forma inadecuada sea igual o superior al treinta por ciento (30%) sólo se podrá utilizar este material cuando se realice un estudio especial, firmado por técnico competente y aprobado por el Director de las Obras, que garantice un comportamiento aceptable.

Medición y abono

La escollera se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra y se abonará al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- m^3 de protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg, incluyendo material necesario.

PE5307ada. Carga y transporte de escollera con camión

Medición y abono

La medición y abono se efectuará de acuerdo con el precio:

- m3 de carga y transporte de escollera con camión, cargado a máquina, incluso descarga a pie de obra o en vertedero de la Contrata situado en un radio de 10 Km. Disposición de medios de seguridad y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares. En el supuesto de que Adif autorice a verter en vertedero de su propiedad, la Contrata procederá al extendido y perfilado del mismo.

PE73NBadd. Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible

Definición

Agotamiento de fondo de cimentación y succión de suciedad, con electrobomba sumergible para un caudal máximo de 50 m^3/h y altura manométrica total hasta 20 m.

Ejecución

Antes de la ejecución del zuncho perimetral de las pilas 2 y 3 será necesario recurrir a bombas de agotamiento para efectuar la succión de los lodos y suciedad en la zona de actuación para la reparación de la pila socavada, hasta que salgan materiales granulares con un tamaño mínimo de 2 cm.

La alcachofa de la manguera de la bomba sumergible se situará en el fondo del cauce en pequeños pozos practicados.

Medición y abono

Se medirá por metro cúbico (m^3) de agua y suciedad succionadas y se abonará al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m^3 de agotamiento de fondo de cimentación y succión de todo tipo de suciedad, limos y materiales sueltos, con electrobomba sumergible para un caudal máximo de 50 m^3/h y altura manométrica total hasta 20 m, incluyendo todos los medios necesarios y carga, transporte y descarga de material a vertedero.*

ARTÍCULO III.1.1.4. REPARACIONES EN PARAMENTOS DE FÁBRICA

PP61NAadd. Eliminación de vegetación enraizada en paramentos y saneo de la fábrica

Definición

La vegetación a la que se refiere esta unidad son plantas superiores con hojas, tallos o troncos de importancia y raíces que han penetrado en la fábrica así como las colonias de algas, musgos o líquenes.

Materiales

Los herbicidas empleados son derivados de la triozina: *metoxitrizina* en hojas y *clorotrizina* en tallo y raices. Las dosis empleadas serán las mínimas necesarias para la aniquilación de las biocolonias.

Para la eliminación de los musgos, líquenes y colonias de algas se empleará cloruro de alquil-benzil-dimetil-amonio (cloruro de benzalconio) o una disolución acuosa de formol.

Queda proscrito el uso de productos comerciales que contengan sulfatos, como sulfato de cobre, sulfatos complejos de cobre *hidracina* o sulfato de *cobretetramina* ya que estos productos introducen sales dañinas para la fábrica.

Los morteros serán a base de cal hidráulica y árido fino, no pudiendo utilizarse cemento Pórtland en ninguna proporción. Para el hidrofugante se utilizará el más adecuado a la piedra de la estructura, preferentemente a base de acrilsilicona.

Ejecución

La eliminación de las plantas superiores comprende tres fases. La aniquilación de la planta, la retirada completa por medios mecánicos y el saneo y rejuntado de la fábrica.

En primer lugar se trata la planta con herbicidas de baja toxicidad, derivados de la triozina impregnando las hojas con *metoxitrizina* para luego arrancar mecánicamente la planta.

Si el tronco es de diámetro importante (como los de las higueras) se corta la parte superior de la planta y se pela la corteza del tronco enraizado aplicando entonces *clorotrizina* al tallo descubierto.

Pasadas 24 horas, se procede a la extracción mecánica de las raíces. La junta afectada se sanea mecánicamente, se procede a un cepillado de la zona, limpieza con aire a presión y se rejunta con mortero de cal de árido fino. Por último se impregna el material con un microbiocida duradero como *cloruro de alquil-dimetil-benzil*-amonio y se aplica un hidrofugante.

En el caso de los musgos, líquenes y colonias de algas se aplicará directamente el cloruro de benzalconio o en su defecto una disolución acuosa de formol sobre la superficie, seguida del cepillado de la zona, limpieza con aire a presión y rejuntado. Por último se aplicará el hidrofugante.

Medición y abono

La eliminación de vegetación enraizada, algas musgos y líquenes se medirá y abonará por metros cuadrados (m²) de superficie tratada, contándose un mínimo de 1.0 m² por cada planta de cierta importancia (higueras o similares). En la medición se incluyen todos los trabajos y materiales necesarios, así como la maquinaría empleada. No se incluyen los medios de acceso a las superficies tratadas. Dicha unidad se abonará al precio que aparece en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m² de eliminación de vegetación enraizada, musgos, algas y líquenes en las juntas de paramentos de fábrica. Incluyendo aplicación de herbicidas y microbiocidas, retirada manual, rejuntado con mortero de cal, limpieza mediante cepillado manual con puntas de nylon, soplado con aire a presión, impregnación del material con herbicida duradero e hidrofugación.*

PP61NBadd. Eliminación de elementos metálicos oxidados

Definición

Esta unidad consiste en la eliminación de piezas y elementos metálicos oxidados de los intradoses de las bóvedas mediante una máquina provista con disco diamantado, y la posterior retirada de las piezas y transporte a un vertedero autorizado.
En ningún caso se eliminarán grapas si las hubiere.

Materiales

Para realizar el corte de dichos los elementos se emplearán discos diamantados con el diámetro necesario para realizar el corte. Las ventajas del corte con disco son los siguientes:

- Resultados precisos y controlables
- No causan daños al operario ni requieren esfuerzos extraordinarios
- No producen vibraciones, ni microfisuras, ni polvo
- Muy silenciosos
- No dañan las estructuras
- Permiten continuar otras actividades (tráfico, centros de trabajo,…)

Medición y abono

Las operaciones de corte con disco diamantado se abonarán por metro cuadrado de corte realmente realizado. En el precio de la unidad se incluye el equipo y personal necesario para llevar a cabo las distintas operaciones necesarias para el corte de piezas.

Se abonarán al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la siguiente unidad:

m² de Corte de barras y elementos metálicos con cortadora de disco, incluso recogida, carga, transporte y descarga de piezas y residuos en vertedero o lugar autorizado del producto.

PP61NCadd. Limpieza general de paramentos

Definición

La unidad se refiere a la limpieza general de paramentos verticales en muros, pilas y estribos y paramentos inclinados en bóvedas en los que aparecen costras, concreciones y eflorescencias, sin incluir manchas *específicas* como grasas y ceras, óxido de hierro, concreciones de yeso, costras negras gruesas. Se incluyen además la limpieza de los paramentos laterales de las aceras laterales de la estructura.

Materiales

Se realizará en toda la superficie mediante lanza de agua atomizada.

Ejecución

Los métodos excluyen limpiezas químicas con ácidos y bases fuertes y métodos industriales del tipo de chorro de vapor o agua a presión. Previamente se habrá retirado la vegetación en la zona a limpiar. En la mayoría de los casos, será suficiente el tratamiento con agua nebulizada o agua atomizada prolongado por espacio de tres días en ciclos de humectación-evaporación, 3 horas la primera operación, 4 horas la segunda (en tiempo seco).

Medición y abono

El tratamiento de limpieza se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) de superficie de fábrica tratada. En la medición están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaría necesarios. No están incluidos eventuales medios de acceso. Dicha unidad se abonará al precio que aparece en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m² de limpieza de paramentos de fábrica y hormigón, previa retirada de vegetación, a base de lanza de agua atomizada durante tres días en ciclos de humectación-evaporación con periodos aproximados de 3 y 4 horas respectivamente, a determinar con pruebas in situ.*

PP61NDadd. Limpieza detallada con agua a elevada presión

Definición

Dicha unidad se refiere a la limpieza detallada de las manchas que no han sido eliminadas en el proceso de limpieza general con agua atomizada, tales como restos de mugre, manchas de grasa, costras calcáreas o manchas de óxidos e hidróxidos. Dicho procedimiento se aplicará únicamente a los medallones o escudos de las pilas.

Ejecución de las obras

Se chorreará la superficie con agua a elevada presión (50-70 MPa) aplicada con lanceta. No se aproximará en exceso la lanceta a la superficie de la fábrica para no dañarla.

Medición y abono

El tratamiento de limpieza se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) de superficie tratada. La unidad de obra a la que hace referencia el artículo es:

- *m² de Limpieza con agua a alta presión aplicada con lanceta de los medallones de las pilas, incluso secado posterior con aire a presión y evacuación del agua sobrante, totalmente terminado.*

PP61NEadd. Limpieza detallada de paramentos con microesferas de vidrio

Definición

Dicha unidad se refiere a la limpieza detallada de las manchas que no han sido eliminadas en el proceso de limpieza general con agua atomizada, tales como restos de mugre, manchas de grasa, costras calcáreas o manchas de óxidos e hidróxidos. Dicho procedimiento se aplicará a las bóvedas, tímpanos, pilas, tajamares, estribos y boquillas.

En esta unidad se incluyen el picado manual y la limpieza con microesferas de vidrio granulado sodo-cálcico de clase neutra sin sílice libre

Ejecución de las obras

Antes del chorreado vidrio granulado será necesario realizar un picado manual de las concreciones para luego seguir con chorro de vidrio granulado mediante un compresor de caudal variable en función de la distancia a la superficie.
Se utilizará una granulometría G2 para decapado fino.

Tamices en micras	425	300	250	212	180	150	106	75
% pasa	96	80	68	55	41	27	11	3

El operario actuará provisto de una escafandra protectora, ventilada con aire fresco. Las capas descubiertas no deben presentar nunca síntomas de abrasión. El material utilizado no contiene sílice libre por lo que no es peligroso para la salud, presentando un residuo inerte.

Se almacenará en un lugar seco y templado para evitar la formación de grumos

Todos los materiales procedentes de los chorreados y limpiezas se recogerán y extenderán en vertederos autorizados.

Medición y abono

El tratamiento de limpieza se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) de superficie tratada. La unidad de obra a la que hace referencia el artículo es:

- *m² de Chorreado y limpieza de superficies con microesferas de vidrio sodocálcico de clase neutra sin sílice libre, de formas irregulares ligeramente cúbicas y angulosas, químicamente neutro adecuado para trabajos en seco y húmedo, incluso recogida y retirada de material sobrante.*

PP61NFadd. Zunchado de pilas y tajamares con eslingas

Definición

Antes de comenzar con las operaciones de inyección de las fisuras detectadas en el lado izquierdo de los tajamares de las pilas 1 y 2 y en el lado derecho de los tajamares de las pilas 2 y 4, es necesario proceder al zunchado de los tajamares para evitar que puedan sufrir desplomes, movimientos o desprendimientos durante la ejecución de las inyecciones.

Este zunchado permite confinar los tajamares contra el cuerpo de la pila, impidiendo movimientos indeseables bajo la presión interna que la inyección genera en la fábrica, lo que produciría un aumento del tamaño de las grietas y fisuras existentes en la actualidad.

Materiales

Para la ejecución de este zunchado previo se utilizarán cinchas o eslingas de poliéster y polipropileno, que se tesan por medio de un tráctel o carraca. Son elementos del mismo tipo que los utilizados para el zunchado de la carga de los transportistas o para el movimiento de pesos. Los desviadores pueden ser elementos de madera o perfiles metálicos y se dispondrían adosados a los paramentos.

Ejecución

Estas cinchas o eslingas se dispondrán distribuidas cada 0,50 m a lo largo de toda la altura de la pila.

Este sistema sólo se aplicará sólo sobre aquellas pilas cuyos tajamares presentan fisuras verticales, es decir, las pilas 1, 2 y 4.

Medición y abono

El zunchado de las pilas se medirá y abonará por unidades de pilas realmente zunchadas. En la medición están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaría necesarios. No están incluidos eventuales medios de acceso. Dicha unidad se abonará al precio que aparece en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *Ud de Zunchado de pilas y tajamares con eslingas de poliéster y propileno tesadas con tráctel o carraca, incluidos los separadores de tacos de madera o perfiles metálicos, a razón de una elinga por cada 0,50 m en vertical de pila, incluso retirada de materiales, medido por unidad de pila a zunchar.*

PP61NGadd. Inyección de fisuras

Definición

Consiste en la aplicación de métodos para devolver el monolitismo y la impermeabilidad inicial a la estructura. Se utilizará para sellar y reparar las fisuras existentes, mediante la inyección de resina epoxídica de baja tensión superficial, de media viscosidad y capacidad de endurecimiento en presencia de humedad,

Las fisuras pasivas o muertas, es decir, de aquellas que no presenten variaciones de tamaño (longitudinal y/o transversal) se repararán mediante resinas reactivas.

Con carácter general, se inyectarán todas las fisuras con una abertura superior a los 0,4 mm.

La viscosidad de la resina de inyección, debe ser tanto menor cuanto menor sea la abertura de las fisuras.

Será de aplicación lo indicado en el artículo *III.3.2.3.1. Resinas epoxi* del presente pliego.

Ejecución de las obras

Las superficies de trabajo se tratarán de forma que, en el momento de la aplicación de los diferentes materiales, se encuentren en condiciones de facilitar la adherencia de los mismos.

Se eliminarán del interior de la fisura los restos de polvo mediante chorro de agua a presión. La superficie a ambos lados de la fisura deberá estar libre de polvo, de restos de pinturas, desencofrantes, o de cualquier material que pueda impedir la correcta adherencia del material de sellado superficial.

A continuación se realizará un picado manual o con radial de los bordes de la fisura hasta manifestarla completamente y se limpiarán con agua los bordes de la misma.

Será necesario realizar un sellado superficial tanto de la fisura como de las juntas colindantes para impedir la fuga del mortero durante el proceso de inyección y para permitir la adhesión de los inyectores. Para ello se empleará un mortero de cal, procediendo seguidamente a su secado.

Posteriormente se ejecutarán taladros secantes al plano de la estructura mediante el empleo de una barrenadora a rotación, que permitan colocar las boquillas de inyección para proceder al relleno mediante inyección a presión de manera que se

colmaten las oquedades y los posibles espacios vacíos. Los taladros se ejecutarán al tresbolillo cada 20-50 cm dependiendo de la longitud de la fisura. Un valor habitual suele ser cada 40 cm.

La inyección de la resina se realiza desde el inyector del nivel inferior hacia el superior y se detiene en el momento en que la resina sale por el inyector siguiente, momento en el que se considera que se ha rellenado por completo la zona de la fisura comprendida entre ambos. Debe seguirse el mismo proceso hasta completar la totalidad de los inyectores. A continuación pueden retirarse los inyectores.

En el caso de haber dispuesto un enmasillado, el proceso de ejecución concluye con su eliminación (desenmasillado) al arrancar la película desmoldeante de calque se ha establecido al principio del proceso.

Cuando las fisuras son demasiado anchas, para aumentar la tixotropía, es conveniente agregar al mortero una carga de arena cuyo tamaño máximo corresponda al 60%de la abertura de la fisura.

Medición y abono

La reparación de las fisuras mediante inyección se medirá y abonará en metros lineales (ml), incluyendo todas las actuaciones previas de limpieza y preparación de la superficie, inyección y limpieza posterior, al precio que figura en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m de Restauración de grieta o fisura en fábrica mediante inyección, con ejecución de taladros a rotación con agua de 14mm de diámetro al tresbolillo con retícula de 40cm, con limpieza con agua dulce del interior del plano de fisura con una presión de inyección de 80-100 bares de arriba abajo, con cajeado con radial de los labios de las fisuras, sellándolos superficialmente mediante mortero de cal, incluyendo disposición de inyectores de acero inoxidable de 13x160mm, con anillo de neopreno de longitud 40mm y cabezal antiretorno de alta presión e inyección mediante equipo de bombeo con capacidad de inyección a presión superior a 100 bar, con presión de inyección entre 10 y 30 bares, de abajo a arriba, con resina epoxy de media viscosidad y capacidad de endurecimiento en presencia de humedad, con elleno de la propia grieta y de los espacios vacíos de juntas y oquedades circundantes, incluso limpieza, incluso medios de elevación, carga y descarga,retirada de escombros y limpieza.*

PP61NHadd., PP61NIadd., y PP61NJadd. Reconstrucción de piezas y formas

Definición

La unidad se refiere a la reposición de sillares perdidos o deteriorados en paramentos de tímpanos, pilas, estribos, tajamares, boquillas y bóvedas.

Materiales

Se utilizará un mortero de restauración compuesto por cal hidráulica, cemento blanco, árido de naturaleza silícea y pigmentos orgánicos, cuya dosificación se determinará a partir de ensayos realizados sobre la fábrica.

Se reconstruirán las piezas fracturadas o desprendidas de las boquillas, las bóvedas, estribos y tajamares.

Se utilizará cal ensilada, nunca hidróxido cálcico industrial apagado mediante pulverización de agua. Si no fuera posible encontrar cal ensilada, se apagará la cal en obra, manteniéndose en bidones, cubierta por agua el máximo tiempo posible hasta su utilización. La cal cumplirá lo dispuesto en el presente Pliego de prescripciones.

El árido será de piedra machacada y tamizada a un tamaño similar a la granulometría del material.

Al ligante se le puede añadir un pigmento mineral para darle un tono acorde con la fábrica.

Para la recomposición de las piezas de fábrica se emplearán varillas de fibra de vidrio de 10 mm de diámetro, según el caso, tal como se refleja en planos.

Ejecución

En primer lugar, se realizará una limpieza para eliminar el polvo y los restos de suciedad de la zona a tratar. Esta operación será posterior a la de la eliminación de la eventual vegetación existente.

La limpieza de la fábrica se debe hacer mediante la proyección de silicato de alúmina, empleando una presión que oscila entre 0,8 y 1 bar. Estas presiones son bajas para que, de este modo, sea difícil provocar daños superficiales y cambios de textura en la fábrica.

Se distinguirán dos sistemas distintos, uno para la reconstrucción de piezas con pérdidas pequeñas o superficiales de material y otra para pérdidas sustanciales, con serios problemas de estabilidad o riesgo de desprendimientos de piezas importantes. El segundo de los casos es muy poco habitual en la estructura, de modo que la mayor parte de la reconstrucción se aplicará a zonas con pérdidas pequeñas de material.

Para el primero de los casos se procederá a realizar en primer lugar taladros a rotación con agua, quedando prohibidos expresamente los taladros a percusión o rotopercusión. Los taladros serán de 40 mm de diámetro y tendrán una longitud aproximada de 1,20 m. Para la reconstrucción de piezas pequeñas se estima que será suficiente con la ejecución de un solo taladro.

En el interior del taladro se inyectará una lechada de cal hidráulica a una presión entre 5 y 10 bares y posteriormente se alojará una barra de fibra de vidrio de 10 mm de diámetro enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm.

A continuación se procederá a la regeneración del volumen perdido mediante un microhormigón o mortero a la cal (cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco

bajo en sales) autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural.

Finalmente se procederá a un reperfilado superficial y tematizado posterior mediante mortero de cal coloreado tixotrópico, realizando un punteado final simulando las piezas de la fábrica existentes con los mismos espesores de las llagas y tendeles, y se pintará el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, con objeto de aportar un acabado estético.

La barra de fibra de vidrio tendrá como misión servir de armadura del mortero de reparación, pero sin recurrir al empleo de barras de acero, siquiera inoxidables, por no ser necesario armar un material que ha demostrado no necesitarlas. La colocación de barras de acero en el interior de la fábrica puede acabar generando pilas internas que producen la corrosión de las armaduras.

Dicha reconstrucción se realizará siempre de forma manual, cuidando de devolver al puente la forma original. Se realizará además una purga en forma de pequeño taladro de 5 mm y 10 cm de longitud en el material de sellado de la junta, cada 20-30 cm, coincidiendo con las juntas de la fábrica.

Para la reconstrucción de piezas con pérdida sustancial de material se aplicará un procedimiento similar al descrito anteriormente, pero empleando una malla de fibra de carbono que haga la función de una malla de armadura convencional. Las ventajas en el empleo de fibra de carbono son las ya comentadas, por lo que se refiere a evitar la formación de pilas y corrosiones en la armadura aportada.

En este caso, dado que la zona a tratar es mayor se recomienda la ejecución de dos o tres taladros en los que se enhebrarán las barras de fibra de vidrio enarenadas.

Tras la colocación de las barras se dispondrá una malla de fibra de carbono o fibra de carbono y vidrio que se conectarán a las barras de fibra de vidrio.

La malla de fibra de carbono tendrá un gramaje mínimo en carbono de 200 gr/m2. Las mallas se impregnarán y enarenarán en resina epoxi de baja viscosidad antes de su colocación, procediendo a su colocación y fijación química con epoxi, tanto a las barras de carbono como al perímetro del elemento a regenerar. Como fijación alternativa se podrá realizar conectadores de plástico entre las barras de fibra de vidrio y la malla.

A continuación se aplicará el mismo procedimiento descrito anteriormente en cuanto a la aplicación del mortero de reparación final y la purgas sobre el producto sellante.

La malla se colocará en la zona a reparar cubriendo toda su superficie interior. Dado que esta técnica se aplicará a zonas con pérdida significativa de material, la reparación se realizará en tongadas o capas de 5 cm de espesor máximo, disponiendo en cada una de ellas la malla de fibra de carbono siguiendo las indicaciones aportadas.

Una vez saneados los morteros deteriorados se limpiarán bien todas las superficies regándolas con agua en la proporción 1:25; antes de producirse el secado total y con la superficie ligeramente húmeda se aplicará el mortero de juntas. Este mortero se realizará con cemento blanco, cal hidráulica, árido silíceo y pigmentos inorgánicos. Con el fin de lograr una perfecta adherencia entre el mortero y la pieza y evitar fisuraciones, al agua de amasado se le añadirá resina acrílica en proporción 1:15 a 1:25. El acabado de las juntas lo determinará la Dirección Facultativa, pudiendo ser por cepillado, llagueado, etc., para que quede igual al de las juntas existentes.

La superficie en la que se va a aplicar la recomposición debe ser rugosa, para aumentar la adherencia, y en caso de mortero hidráulico debe ser humedecida.

Una vez realizadas todas las operaciones, se realizará una limpieza final de todas las superficies con agua a presión, para eliminar restos de morteros, etc. Esta limpieza se realizará con máquina de agua a presión de 60 bar, debiendo esperar a que los morteros empleados hayan fraguado totalmente.

Posteriormente, se protegerán todas las superficies mediante la aplicación de un impermeabilizante incoloro a base de siloxanos. La aplicación se realizará con pulverizados a presión sin aire, haciendo tres impregnaciones en húmedo, hasta conseguir una profundidad de penetración del producto de 2-3 cm y un contenido medio que oscilará entre 0,3 y 0,8 litros, dependiendo del grado de absorción del fondo.

Medición y abono

La reconstrucción de formas en sillares de paramentos de fábrica se mide y abona por metro cuadrado (m²) de superficie realmente repuesto. En la medición están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaría necesarios. No están incluidos eventuales medios de acceso. Se abonará al precio que aparece en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m² Reparación y reconstrucción de sillares mediante ejecución de un taladro a rotación con agua de 40 mm de diámetro y longitud aproximada de 1,20 m con inyección de lechada de cal hidráulica a presión entre 5 y 10 bares enhebrado de barra de fibra de vidrio enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm y posterior regeneración del volumen perdido mediante microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural, incluso desbaste de la superficie origina, limpieza e hidrofugación.*

- *m² Reparación y reconstrucción de sillares mediante ejecución de taladros a rotación con agua de 40 mm de diámetro y longitud aproximada de 1,20 m con inyección de lechada de cal hidráulica a presión entre 5 y 10 bares enhebrado de barra de fibra de vidrio enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm, con disposición de malla de fibra de carbono con gramaje mínimo en carbono de 200 gr/m2, impregnadas y enarenadas con resina epoxi de baja viscosidad y fijación química con epoxi, tanto a las barras como al perímetro del elemento a regenerar y posterior regeneración del volumen perdido mediante microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una*

imprimación de adhesivo epoxídico estructural, incluso desbaste de la superficie origina, limpieza e hidrofugación.

- *m2 Acabados en reconstrucción de piezas de fábrica mediante punteado simulando las piezas de fábrica y pintado del llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, sin encintado alguno, incluyendo los medios necesarios, totalmente terminado.*

PP61NKadd. Recomposición de balaustradas

Definición

La unidad se refiere a la reposición de balaustradas y molduras.

Estos elementos deben reponerse cuando se han perdido por completo, al haber sido arrastrados por la acción erosiva del agua o estar dañados en una proporción mayor del 10% de su sección o separados de la fábrica y parcialmente descompuestos.

Materiales

Se utilizarán prótesis ejecutadas con morteros de cal hidráulica o morteros mixtos de cal y cemento blanco siempre muy bajos en sales, en proporción 1:4. La cal de los morteros será ensilada o apagada en obra

La pieza ejecutada deberá imitar a la fábrica existente tanto en formas, colores y texturas

Ejecución

Las tareas comprenden el picado, saneado y limpieza de la fábrica, así como la reconstrucción de piezas siguiendo algunos de los métodos indicados anteriormente.

En primer lugar se sanea la zona dañada picando restos de mampuestos afectados, eliminando partes desprendidas de la fábrica y vegetación o depósitos orgánicos, limpiando las superficies de polvo mediante microchorro de arena.

Medición y abono

La recomposición de balaustradas se mide y abona por metro cuadrado (m^2) de superficie realmente repuesta. En la medición están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaría necesarios. No están incluidos eventuales medios de acceso. La unidad de obra a la que hace referencia dicho artículo es la siguiente:

- *m^3 Recomposición de piezas en balaustradas e impostas mediante prótesis de microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales, de color, textura y forma similar a la fábrica existente incluyendo hidrofugado de la fábrica reparada.*

PP61NLadd. Eliminación del rejuntado deteriorado de cemento pórtland

Definición

Consiste en la eliminación del rejuntado deteriorado de cemento pórtland ejecutado en reparaciones anteriores.

Ejecución de las Obras

Dicho rejuntado se eliminará mediante un martillo manual picador eléctrico de baja potencia hasta eliminarlo completamente. Se emplearán cinceles y punteros en caso necesario.

Posteriormente se sanearán las hendiduras de los tendeles mediante un chorro de agua elevada presión para eliminar cualquier resto de cemento portland.

Para la recogida de los residuos se emplearán mallas de fina luz.
Los residuos se retirarán y transportarán a un lugar autorizado.

Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m^2) de rejuntado retirado, y se abonará al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m^2 de Eliminación de rejuntado deteriorado de cemento pórtland mediante picado con martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros incluyendo retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición.*

PP62NHadd. Taladros en zonas de rejuntado con cemento pórtland

Definición

Se define dicha unidad como la ejecución de taladros en las zonas que presenten un rejuntado con cemento pórtland para facilitar así la ventilación de las humedades internas.

Materiales

No será necesario el empleo de ningún material adicional. Los taladros se realizarán con barrenadora a rotación.

Ejecución

Se efectuarán perforaciones de 5 mm de diámetro y 10 cm de longitud dispuestas en los encuentros entre llaga y tendel.

Para su realización se empleará una barrenadora a rotación con agua. Los taladros se efectuarán desde la estructura de andamio prevista en proyecto para la ejecución de las obras.

Medición y abono

Los taladros se medirán por metro lineal (m) de taladros realmente ejecutados y se abonará al precio que figure en los cuadros de precios para la unidad de obra siguiente:

- *m de Ejecución de taladros en bóvedas con barrenadora a rotación de 5 mm de diámetro y 10 cm de longitud dispuestos al tresbolillo, coincidiendo con las juntas entre llagas y tendeles, tanto en horizontal como en vertical.*

PP61NMadd. Rejuntado de fábrica

Definición

La unidad se refiere a las tareas de reposición del material de juntas (llagas y tendeles) que se ha perdido superficialmente por la acción del agua de escorrentía u otros agentes agresivos del medio.

Se utiliza para evitar que los sillares o mampuestos presenten juntas vanas y corran el riesgo de desagregarse.

Materiales

Quedan expresamente proscritos los morteros de cemento Pórtland puros ya que poseen propiedades termohigrométricas incompatibles con la fábrica y aportan sales nocivas.

Son admisibles morteros de cal hidráulica o morteros mixtos de cal y cemento blanco siempre muy bajos en sales de proporción cal/cemento 4/1-5/1. La cal debe ser ensilada o apagada en obra, nunca hidróxido cálcico industrial apagado mediante pulverización en agua. La proporción de árido /aglomerante deberá ser de 3/1. La naturaleza del árido debe ser inerte, tal como arena de sílice o incluso marmolina.

Ejecución

Deberá haberse realizado previamente la preparación y limpieza de las juntas para posteriormente procederse a la colocación del mortero.

Las operaciones de limpieza previa consistirán en saneo la zona dañada eliminando vegetación o depósitos orgánicos, limpieza las superficies de polvo mediante chorro de aire a presión y eliminación mecánicamente el mortero de las juntas que se encuentre arenizado.

La fábrica debe humedecerse antes de la aplicación del mortero para evitar que éste pierda agua por absorción, sin embargo, no debe estar saturada de humedad ni llenas de agua las juntas.

El mortero será de cal y cemento blanco en proporción 1:4-1:5. La proporción de agua será la menor posible para conseguir una consistencia blanda a fluida y trabajabilidad adecuada.

El mortero se verterá en las juntas verticales llagueando a paleta y se rehundirá en las juntas horizontales hasta colmatar las aberturas presentes.

El mortero se curará aportando agua, cuidando de no lavar el material, y protegiéndolo de la radiación solar directa mediante arpilleras mojadas, especialmente en tiempo caluroso.

Medición y abono

El rejuntado de fábrica se medirá por metros cuadrados (m²) de superficie de fábrica rejuntada y se abonará al precio que figure en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *m² de Rejuntado de fábrica de mampostería con mortero de cal o mixto de cal y cemento blanco bajo en sales (UNE 80-305/88) en proporción 1:5 (cemento-cal dosificación en volumen) en color natural, con muestras de acabado, color y textura a elegir. Incluso preparación de las superficies y juntas y curado, eliminación de rebabas de mortero y limpieza de la piedra a medida que se realiza el sellado.*

En la medición están incluidos todos los trabajos, y materiales necesarios. No están incluidos eventuales medios de acceso.

PP61NÑadd. Extracción de sales y consolidación

Definición

Se llevará a cabo un tratamiento combinado de extracción de sales y consolidación tanto en las boquillas de las bóvedas como en los escudos de las pilas.

Materiales

La extracción desales se realizará con sepiolita.

El producto consolidante está compuesto de ésteres etílicos del ácido silícico disueltos en Ras mineral para un óptimo grado de absorción hasta el núcleo sano de la piedra.

Los ésteres etílicos del ácido silícico [Si(OEt)4]n reaccionarán con la humedad atmosférica y se transformarán en gel de sílice y alcohol etílico.

La reacción de policondensación puede ser esquematizada en el siguiente modo:

$$[Si(OEt)4]n + 2\ nH_2O \rightarrow nSiO_2 + 4\ nEtOH$$

El gel de sílice gracias a la fuerte unión química que establece con el soporte otorgará a la superficie tratada nuevas propiedades mecánicas.

Las características del consolidante serán:

- No provocar la formación de subproductos secundarios dañinos
- Ser uniformemente absorbido por la piedra y alcanza todo el material alterado, uniéndolo a la parte sana más interna
- Dejar el material tratado permeable al vapor de agua
- Dejar inalterado el aspecto exterior de la piedra evitando formaciones de manchas o películas brillantes y amarilleo bajo la acción de las radiaciones ultravioletas.

Los datos físicos del consolidante serán los siguientes:

- Principios activos: Tetra-etil-orto-silicato
- Contenido de principios activos (%): 75 %
- Solvente: White Spirit
- Viscosidad:, cp 20°C: 4,9
- Densidad (kg/l) 0,95
- *Residuo seco: mínimo 35

*Determinación efectuada según normativa BRITISH BOARD OF AGREEMENT ESTÁNDAR (BBA)

En todo caso si la contrata tuviera experiencia con otro tipo de productos, éstos deberían ser aprobados por la Dirección de obra.

Ejecución

Extracción de sales:

Se aplicará la sepiolita en la zonas en cuestión.

Consolidación:

La superficie a tratar con el consolidante deberá estar seca, limpia curada de eventuales sales eflorescentes presentes y la temperatura atmosférica deberá estar comprendida entre 10 °C y 25 °C. La superficie a tratar no deberá estar expuesta a la radiación directa del sol.

El producto podrá ser aplicado por inmersión, mediante brochas de cerda o también rociado con pulverizadores de baja presión, 0,5 bares máx.

El material a tratar estará completamente saturado hasta el rechazo del producto consolidante, de manera que se alcance el núcleo sano.

El producto completará su reacción después de aproximadamente cuatro semanas con temperatura ambiente de 20°C y humedad relatIva del 40-50 %

Medición y abono

Esta unidad se medirá y abonará por los metros cuadrados (m^2) protegidos. En el precio están incluidos todos los trabajos, materiales y maquinaría necesarios. No se incluyen los medios de acceso necesarios para la aplicación del tratamiento, estos serán de abono independiente. La unidad de obra a la que hace referencia dicho artículo es la siguiente:

- *m^2 Tratamiento de extracción de sales con ésteres silícicos y consolidación de superficies de fábrica de piedra mediante acrilsilicona en tres manos sobre superficies tratadas previamente limpias y secas, incluso secado de las superficies.*

PP43N4add. Desagües agargolados en bóvedas

Definición

Comprende el conjunto de operaciones necesarias para la adecuación de los taladros existentes en hombros de bóvedas mediante tubos y perforaciones para la evacuación y canalización de las aguas trasdosadas.

Materiales

Los tubos de desagüe serán de acero inoxidable de Ø 110 mm con el espesor de 4,2 mm correspondiente a la presión de 1 N/mm^2, disponiendo de perforaciones en el tapón trasdosado y en su mitad superior, sobresaliendo de los paramentos 20 cm.
Las gárgolas serán de piedra caliza de características análogas a la de la fábrica existente, y de las dimensiones que aparecen en los planos.

Ejecución de las obras

La ejecución de los taladros en los paramentos de fábrica se realizará con barrenadora a rotación con extracción de testigos provista de broca de diamante, con un diámetro Ø 5" e introduciendo el tubo de acero inoxidable de Ø 110 mm. Esta técnica sólo se empleará en caso que los desagües actuales no puedan ser reabiertos con técnicas de limpieza convencional.

Los espacios entre los tubos y las gárgolas se sellarán con resina epoxi.
Se ejecutarán según se indican en los planos.

Medición y abono

Se medirá por unidades (ud) realmente ejecutadas de acuerdo con los planos, al precio que figura en los cuadros de precios 1 y 2 para la unidad de obra siguiente:

- *ud de Desagüe agargolado de 110 mm de diámetro en hombros de bóvedas ejecutado con barrenadora a rotación, formado por dren californiano de tubo perforado de acero inoxidable con núcleo de geotextil para evitar fugas de finos y gárgola de piedra caliza del mismo tipo que la fábrica, totalmente terminado*

ARTÍCULO III.1.1.5. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN

PPC1N1add. Limpieza y terminación

Definición

Conforme a lo establecido por los artículos 9 y 10 de la O. M. de 31 de agosto de 1987, donde se aprobó la Instrucción 8.3 IC, sobre "Señalización, balizamiento, defensa y limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", se incluye la correspondiente partida alzada de abono íntegro para la limpieza y terminación de las obras.

Se hace constar la obligación del contratista de dar cumplimiento a lo dispuesto en los art. 2, 3, 4, 5 y 6 de la citada orden ministerial de 31 de agosto de 1987.

Ejecución

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se eliminarán y retirarán de las obras todos los vertidos, y acopios efectuados, se limpiará y barrerán las calzadas, obras de fábrica, etc. Se eliminarán las marcas de pintura accidentales y, en general, se efectuarán todas las operaciones necesarias para entregar las obras en perfecto estado.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente: caminos provisionales, accesos a canteras y préstamos, etc., debiendo dejarlos como estaban antes de la obra, o en condiciones análogas a los de su entorno. Así, todo ello, se limpiará de forma que las zonas afectadas queden completamente recuperadas y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.
Será necesaria la aprobación del Director de las Obras para dar por terminada la unidad.

Medición y abono

Se abonará por unidad, ud, una vez que se haya comprobado, y que se haya recogido en la correspondiente acta que se ha hecho la limpieza y terminación correcta de ella, según la unidad PPC1N1add. del presente Proyecto de Reparación.

ARTÍCULO III.1.1.6. ENSAYOS A LA FÁBRICA DURANTE LAS OBRAS

PG23NF, PG23NG, PG23NH, PG23NI, PG23NJ, PG23NK, PG23NL, PG23NM, PG23NÑ, y PG23NO. Ensayos a la fábrica durante las obras

Definición

Realización de ensayos a la fábrica del puente durante la realización de las obras para caracterización de la piedra.

El objeto es la ejecución de una serie de ensayos a la fábrica de la estructura con objeto de completar la caracterización de

Medición y abono

Se abonará por unidad de ensayo, ud, según las siguientes unidades de obra:

- *ud Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica*
- *ud Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX*
- *ud Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX*
- *ud Prosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio*
- *ud Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión*
- *ud Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación*
- *ud Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada*
- *ud Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas*
- *ud Estudio de morteros de recomposición y rejuntado*
- *ud Interpretación de los resultados, diagnóstico, recomendaciones, reportaje fotog e informe*

III.1.2. INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ARTÍCULO III.1.2.1. INTEGRACIÓN AMBIENTAL

IA4N22. Malla de protección frente a caída de escombros

Definición

Durante el tiempo que duren las obras en las bóvedas, se mantendrá instalada una malla de protección para evitar la caída de escombros, herramientas, u otros materiales a las aguas del río Bidasoa.

Se trata de una barrera de tipo red, continua, que cubrirá todo el espacio bajo la bóveda, y que colocada por debajo de la zona de trabajo, interceptará cualquier material que pudiese caer durante los trabajos.

Sistema V DOBLE de red de seguridad colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado

Materiales

Se empleará una malla de seguridad frente a caída de escombros, con las siguientes características mínimas:

- Red de polipropileno 100 % de alta tenacidad, compuesta por hilo nº 24 y 36.
- Malla cuadrada con nudo, con luz que no supere los 25 x 25 mm.
- Carga mínima de rotura del hilo: 60 kg.
- Empleo de un solo paño por bóveda, a ser posible. En caso de ser necesarios varios paños, se asegurará que el remate perimetral cumple con un mínimo de resistencia o carga mínima de rotura de 20 kN.
- Resistente a la exposición por los rayos UV.
- Redes fabricadas bajo las Normas Europeas UN EN 1263-1

Los anclajes metálicos serán:

- Pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster

Ejecución

El montaje debe ser controlado por un mando de la obra y una vez finalizado debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos.

La red se sujetará a un soporte metálico, que se fija a su vez a la estructura del puente con soportes tipo horca. La red debe estar circundada, enmarcada o sujeta a un elemento que se denomina soporte. El conjunto red-soporte hay que anclarlo a elementos fijos del puente, para que proporcione una adecuada protección.

El paño, colgando de ambas márgenes del puente, pasará por debajo de la plataforma de trabajo.

Para que no suponga un estorbo a los trabajadores, se colocará por debajo de la plataforma de trabajo. No se anclará en ningún caso el propio andamio, trabajando de forma independiente a éste.

Fases de ejecución:
Replanteo de los anclajes. Colocación de los anclajes de los pescantes. Colocación de los anclajes de la red de seguridad al forjado. Colocación de los pescantes. Colocación de las redes de seguridad con cuerdas de atado y de unión. Resolución de las esquinas del perímetro del forjado, de los retranqueos, de los vuelos y de los aleros.
Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Medición y abono

Partida medida en longitud en metros de red anclada. En este caso se medirán ambas márgenes al estar la red anclada por ambos lados.

IA4N43. Barrera hidrófoba de retención de vertidos accidentales al agua

Definición

Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras de polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas.

Materiales

Barrera de polipropileno en piezas de 500 cm y calibre 13 cm.

Absorbentes 100 % polipropileno.
Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior, incluso cuando llueve.
Fabricado en fibra pura, fibras enteras con textura muy aireada para una capacidad de absorción alta y rápida.
Revestimiento resistente a los UV
Cuerda de nylon en toda su longitud para facilitar la manipulación de la barrera en estado de saturación.
Con mosquetones y anillas metálicas que permiten juntarlas para formar una barrera continua.
Incinerables: índice de cenizas inferior a 0,05 %.

Ejecución

Uso prescrito en prevención, pudiendo permanecer las barreras en el agua varias semanas para absorber fugas residuales continuas, o bien de forma puntual o de emergencia en caso de derrame amplio.

Las barreras se mantendrán disponibles en la obra, a menos de 50 m de la zona de trabajo, en un lugar conocido por todos los trabajadores.

En caso de vertido accidental, se actuará unirán entre sí las piezas mediante mosquetones metálicos, creando una barrea trasversal a la corriente del río (teniendo en cuenta la fase de marea en la que nos encontramos), de una longitud adecuada y suficiente para retener todo el vertido, que no será menor de 30 m.

Se permanecerá vigilante durante toda la fase de emergencia, hasta que el vertido quede totalmente controlado, y la fuente accidental se haya corregido.

En caso de que la barrera se sature antes de terminar la operación, se colocará una nueva barrera por detrás de la primera, paralela a ella, sin retirar la saturada.

Una vez que se tenga resuelta la situación, se retirarán las barreras impregnadas y se recogerán adecuadamente en el punto limpio como material contaminado.

Medición y abono

Unidad de obra medida en metros de barrera de retención de hidrocarburos utilizada en la obra, incluida su retirada y gestión a través de gestor autorizado.

IA4N44. Separador de hidrocarburos

Definición

Durante el tiempo que duren las obras, y para garantizar que no se producen aportes de contaminantes a las aguas de Bidasoa desde la zona auxiliar, de acopio de materiales y mantenimiento de maquinaria, se instalará, antes del inicio de los trabajos, un separador de hidrocarburos, unido a un decantador. Previamente se habrá construido el bordillo y recogida de aguas pluviales de esta zona.

Un separador de hidrocarburos es un recipiente estanco diseñado para el tratamiento de aguas potencialmente contaminadas por hidrocarburos (talleres, garajes, aparcamientos, lavaderos). Según el rendimiento de separación, existen dos clases de separador de hidrocarburos:

Clase I: garantizan una concentración de hidrocarburos a la salida de 5 mg/L.
Clase II: garantizan una concentración de hidrocarburos a la salida de 100 mg/L.

Los separadores de hidrocarburos de clase I, para conseguir dicho rendimiento, incorporan un filtro coalescente.

Materiales

Para el caso de esta obra, se colocará un sistema formado por un decantador (evitando así aporte de sólidos en suspensión) y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios en planos.

El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación.

Se tratará de un separador de hidrocarburos de clase 1-A, y deberá disponer de certificado CE, homologación y registro de fabricante.

Descripción técnica del separador de hidrocarburos:
Tanque compacto, prefabricado, mono bloque, cilíndrico, vertical, fabricado en vitroresina, para enterrar. Este sistema aprovecha el principio de la coalescencia para separar los aceites del agua.

Estará equipado, al menos, con:
• Una tapa abatible, para inspecciones y mantenimiento.
• Compartimento de decantación y desarenado.
• Pared de separación entre compartimientos y alojamiento filtros.
• Dos filtros coalescentes lamelares de alto rendimiento para separación de gotas.
• Compartimento de clarificación.
• Tubería de entrada de agua para depurar.
• Tubería de salida del agua depurada.

• Obturador automático calibrado para evitar salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación.

Tendrá una capacidad mínima de 2.000 l, y será válido para tratar un caudal de 5 l/s.

Descripción técnica del decantador
Tanque compacto, preinstalado, prefabricado, mono bloque, cilíndrico, vertical, fabricado en vitroresina, para enterrar. Constará al menos de:

• Una tapa abatible, para inspecciones y mantenimiento.
• Compartimento de decantación y tranquilización del fluido.
• Pared de separación entre compartimentos.
• Compartimento de clarificación.
• Tubería de entrada de agua para depurar, sifónica.
• Tubería de salida del agua depurada, sifónica .

Tendrá una capacidad de 1.000 l.

Ejecución

Este equipo se suministrará preinstalado, de manera que no será preciso más que su colocación, y conexión al punto de recogida de aguas de la zona de instalaciones auxiliares.

Se ubicará enterrado, y se cuidará que el punto de desagüe al Bidasoa no tenga peligro de erosión.

Durante el tiempo que duren las obras, al no ser más de 20 semanas, no será necesario llevar a cabo labor de mantenimiento alguna.

Únicamente en caso de que se produzca un vertido accidental de importancia (más de 30 l de aceite), deberá llevarse a cabo una inspección del compartimento de recogida y de los filtros coalescentes.

En cuanto al desarenador, no se prevé que sea necesario mantenimiento alguno para un periodo de tiempo tan reducido como son 20 semanas.

Medición y abono

Partida medida por unidad de obra totalmente ejecutada, incluyendo suministros, instalación, mantenimiento durante todo el tiempo que duren las obras, y posterior retirada, así como restauración del punto donde se ubique a su estado original.

IA4N45. Cuneta perimetral de hormigón de 50x17 cm

Definición
Se definen como cunetas de hormigón ejecutada "in situ", a la cuneta abierta en el terreno y revestida de hormigón.
Para la recogida y conducción de aguas superficiales, mediante cunetas de hormigón ejecutadas "in situ", distinguiremos los siguientes apartados:

a) Preparación del terreno, que comprende:
- Excavación en todo tipo de terreno y refino de taludes.
- Nivelación de pendiente de vértice del fondo y uniformización con zahorra Z-1 si fuese necesario.
- Agotamientos y drenajes provisionales que se precisasen.
b) Puesta en obra y acabado superficial del hormigón.
Este apartado también incluirá las operaciones tendentes a mantener limpia la cuneta a lo largo de todas las fases de la obra, así como el desmantelado una vez se retira la zona auxiliar y de acopio, restaurando la zona a su estado original.

Materiales
El material a emplear será hormigón tipo H-17,5. El hormigón deberá presentar una consistencia seca, cono < 4 cm.

Ejecución
Una vez replanteado en trazado de la cuneta, con las referencias perimetral al área de instalaciones auxiliares y zona de acopios, se procederá a la excavación de la misma, en cualquier tipo de terreno, quedando expresamente prohibido el uso de explosivos, nivelándose cuidadosamente su pendiente de fondo. Sobre la superficie obtenida, se colocará el hormigón, hasta llegar a las dimensiones que se especifican.
Se dispondrán de guías cada cinco (5) metros para el "rastrelado" de los encofrados o moldes a emplear para la conformación del perfil interior de la cuneta.
La superficie vista del hormigón ha de quedar en perfectas condiciones de servicio, con juntas selladas cada diez (10) metros y cuidando especialmente la terminación en puntos singulares tales como conexiones con otros elementos auxiliares de drenaje.
Los cantos vivos de las cunetas deberán estar siempre retocados con el terreno o por los elementos de la explanación y/o del firme.
Se observarán las limitaciones de ejecución en tiempo frío o caluroso y de puesta en obra del hormigón, de los artículos 16, 18 y 19 de la EHE, así como la no realización del hormigonado en días lluviosos.

Medición y abono
Unidad medida en m lineal de cuneta realmente ejecutada.

IA1N03. Pesca con redes y suelta

Definición

Previamente al inicio de los trabajos, y una vez confinadas las zonas de las escolleras, se llevará a cabo una pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior suelta en una zona alejada de las obras.

Materiales

Redes convencionales de pesa, con luz de paso menor de 2 cm.

Ejecución

Esta medida se llevará a cabo por personal cualificado.

Las redes se pasarán por todo el recinto de trabajo, de forma que se asegure que no quede ningún ejemplar en el área.
Se mantendrán en tanques oxigenados mientras se trasladan al lugar de la suelta.

Medición y abono

Unidad de obra, incluyendo todos los medios humanos y materiales necesarios.

IA7002. Superficie tratada con hidrosiembra

Definición

En general, la siembra se realizará sobre el terreno previamente roturado, a voleo o con una máquina sembradora, que siembre y posteriormente cubra las semillas.

Materiales

Cuando se trate de mezclas pluriespecíficas no se mezclarán las semillas antes de su inspección por la Dirección de Obra, que podrá exigir que la siembra se realice por separado si las semillas son de grosor muy diferencia, ya que las semillas gruesas, hasta 600 semillas/gramo, requieren quedar más enterradas que las pequeñas, más de 1.000 semillas/gramo.

Ejecución

Para llevar a cabo la siembra a voleo se requiere personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla. La dosis de la siembra será de 32 gr de semilla/m^2.

Si la siembra se realizará con máquina sembradora, se llevará a cabo en doble pasada cruzada, de manera que sea una distribución uniforme.

La siembra debe extenderse algo más allá de su contorno definitivo para proceder a la definición de un borde neto después de la implantación, aumentando además la cantidad de semilla en los límites.

Resiembra de superficies fallidas
Las semillas deberán quedar regularmente extendidas y el césped, una vez nacido, cubrirá de forma regular la totalidad del suelo. En caso contrario la Dirección de Obra podrá desechar la operación y ordenar su laboreo y nueva siembra.
Si en un período máximo de cuatro meses a partir de la realización de la siembra o hidrosiembra no se ha producido la germinación de las semillas en una zona tratada, el Contratista repetirá la siembra con las mismas especificaciones y cuantías que en la primera siembra, corriendo él con todos los gastos que esto origine.

El Director de Obra determinará las zonas en que se debe realizar esta operación.

Medición y abono

La unidad de obra incluye suministro de materiales, maquinaria y mano de obra, totalmente terminada con resiembra de superficies fallidas. Unidad de obra medida en m^2.

IA8No8, IA8No9, IA8NoA. Plantación de árboles y arbustos

Definición

El término plantación consiste en implantar sobre determinados terrenos ejemplares de especies vegetales previamente cultivadas en un contexto diferente, actuando de modo que se garantice el normal desarrollo de los ejemplares implantados en su nueva ubicación.
La unidad de obra de plantación de arbustos incluye, el suministro de planta y la apertura de hoyo en cualquier clase de terreno, relleno del hoyo con la propia tierra excavada, primer riego posterior a la plantación, la colocación de protector de base plástico o mallazo de yute adecuadamente anclados, incluida la reposición de marras. Así mismo, en el precio expuesto, se incluye, la verificación del drenaje del hoyo y la retirada de materiales sobrantes o residuales a vertedero.

Materiales

Se considera como arbusto aquel vegetal leñoso que, como norma general se ramifica desde la base, sin alcanzar al desarrollarse los cinco metros (5 m) de altura.

Los lugares de procedencia de las plantas, han de ser análogos a los de plantación definitiva, en lo que se refiere a clima y altitud sobre el nivel del mar. Las plantas procederán de viveros acreditados.

Las plantas pertenecerán a las especies señaladas en este Pliego y reunirán las condiciones de edad, tamaño, desarrollo, forma de cultivo y de trasplante que se prescriben en el presente artículo.

Condiciones fitosanitarias y de edad: las plantas no presentarán síntoma alguno de ataque anterior o actual, debido a insecto pernicioso o enfermedad criptogámica.
El porte y desarrollo de la planta se deben corresponder. Las plantas habrán sido cultivadas con un espacio suficiente para su desarrollo. La edad de las plantas será la mínima necesaria para obtener el porte exigido, no admitiéndose aquellos ejemplares que, aún cumpliendo la condición de porte, sobrepasen en años la edad necesaria para alcanzarlo.

Desarrollo: la planta estará bien conformada y su desarrollo estará en consonancia con su altura. Los fustes serán derechos y no presentarán torceduras ni abultamientos anormales o antiestéticos. En todas las plantas habrá equilibrio entre la parte aérea y su sistema radical. Este último, estará perfectamente constituido y desarrollado en razón a la edad del ejemplar, presentando de manera ostensible las características de haber sido repicado en vivero. Las raíces no presentarán espiralización, siendo esto causa de no aceptación y retirada de la partida.

Preparación y transporte: La preparación de la planta para su transporte al lugar de plantación, se efectuará de acuerdo con las exigencias de la especie, edad de la planta y sistema de transporte elegido y deberá protegerse con el oportuno embalaje.

Las plantas en maceta, se dispondrán de manera que queden fijas y suficientemente separadas unas de otras, para que no se molesten entre sí.

El transporte se organizará de manera que sea lo más rápido posible, tomando las medidas oportunas contra los agentes atmosféricos, y en todo caso, la planta estará convenientemente protegida.

El número de plantas transportadas desde el vivero al lugar de la plantación, debe ser el que diariamente pueda plantarse. Cuando no sea así, se depositarán las plantas sobrantes en zanjas, cubriendo el sistema radicular convenientemente y protegiendo toda la planta.
La Dirección de Obra podrá exigir un certificado que garantice los requisitos especificados y rechazar todo envío de plantas que no los cumplan.

Ejecución

Preparación del terreno y apertura de hoyos:
Consiste en la extracción del terreno mediante la excavación de cavidades aproximadamente prismáticas, con dimensiones que, en todos los casos, permitan a las raíces de la planta su situación holgada dentro del hoyo.

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario, para efectuar la plantación de acuerdo con los requisitos de estas Prescripciones. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

Cuando se abran los orificios o las zanjas, la tierra recuperada se apilará separadamente del subsuelo, para disponer de ella en el momento de la plantación.
Las dimensiones previstas de los hoyos para la plantación de las arbustivas es de, al menos, 0,40 x 0,40 x 0,40 m (0,064 m^3).

Una vez finalizada la apertura de hoyos y antes de proceder a ejecutar la fase siguiente, el Contratista lo pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra para la realización de las comprobaciones oportunas. Si se presentan problemas de drenaje, la Dirección de Obra podrá ordenar la extensión de una capa de áridos sobre el fondo, con la altura que la misma establezca.

Relleno de los hoyos:
Los rellenos de los hoyos, se harán con la tierra previamente excavada y con la tierra sobrante se hará un alcorque superficial. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que como término medio es de aproximadamente de un 15%. En el caso de que los suelos existentes en la zona de trabajo no reunieran condiciones suficientes, a juicio de la Dirección de Obra, la tierra extraída se sustituirá, en proporción adecuada, por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios. La tierra residual se retirará a vertedero.

Colocación de protectores de base
En la base de los arbustos se colocará un protector, que puede ser una manta orgánica de yute o coco, con dimensiones de 40 x 40 cm de lado. Estos protectores de base irán sujetos al suelo con seis grapas de acero.

Precauciones previas a la plantación
Desecación y heladas
No deben realizarse las plantaciones en época de helada. Si las plantas se reciben en obra en estas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.
Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0 °C, no deben plantarse ni siquiera desembalarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelarse lentamente. Se evitarán locales con calefacción.
Si las plantas presentan síntomas de desecación se introducirán en un recipiente con agua o en un caldo de tierra y agua, durante unos días hasta que los síntomas desaparezcan. O bien se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta, no sólo las raíces.

Capa filtrante
Cuando la permeabilidad del suelo no sea la adecuada, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de gran tamaño. La capa filtrante consistirá en una capa de grava de la altura que establezca la Dirección de Obra.

Operaciones de plantación
El trabajo de plantación comprende el suministro de las plantas y otros materiales, equipos y accesorios, y la mano de obra necesaria para la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de prescripciones y los planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Durante la preparación de la plantación se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordene el Director.

Medición y abono

Todas las plantaciones contempladas en el presente Proyecto se medirán por unidades (Ud) de ejemplares realmente plantados.

Las plantaciones definidas se abonarán según los precios especificados en Presupuesto.

Estos precios incluyen la apertura y tapado del hoyo, el suministro de planta, plantación, abono, riego de implantación y otros materiales necesarios, así como todas las operaciones descritas en este apartado para una correcta plantación, junto con los protectores de base y la reposición de marras hasta la finalización del periodo de garantía de un año. Igualmente, el precio incluye todas las labores de mantenimiento que sean necesarias durante este plazo de garantía de un año.

PG220N. Control físico-químico de la calidad de las aguas

Definición

A fin de controlar la calidad físico-química de las aguas se prevé, como medida de precaución, el muestreo y análisis de las aguas del río Bidasoa, en cualquier ocasión en las que se detecte visualmente que pueda existir riesgo de que se estén alterando sus condiciones de calidad, o todas las veces que se tengan sospechas de que pueda haberse producido un vertido accidental.

Ejecución

Ante cualquier de las circunstancias anteriores, se actuará con rapidez. Un técnico competente recogerá las muestras, en un punto válido a escasa distancia del foco de vertido, teniendo en cuenta la dirección de la marea. Se entregarán a un laboratorio acreditado para el análisis de los siguientes parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, concentración de aceites y grasas y concentración de hidrocarburos.

Se tomará siempre un juego de muestras doble, corriente abajo y corriente arriba del supuesto foco de vertido. Los valores obtenidos aguas abajo se compararán con los valores del muestreo en el punto aguas arriba de las obras,

En todo caso, valgan como referencia los siguientes valores:

pH	De 6 a 9
Materiales en suspensión (mg/l)	Menor o igual a 25
Hidrocarburos	*

**[ ] los productos de origen petrolero no podrán estar presentes en concentraciones que: formen una película visible en la superficie del agua o se depositen en capas en lechos de las corrientes de agua trasmitan al pescado un perceptible sabor a hidrocarburos o provoquen efectos nocivos en los peces [ ]*

Medición y abono

El análisis físico-químico de las aguas contemplada en el presente Proyecto se medirá por unidad (Ud) realmente ejecutada, incluida la emisión de informe.

PG220O. Medición de ruido

Definición

Durante la fase de construcción se garantizará que se cumple el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, las cuales deberán emitir en un intervalo entre 83-109 decibelios.

Para ello, se podrán llevar a cabo mediciones, siempre que se produzcan quejas por parte de los vecinos, si bien por las características de este proyecto este no parece probable.

Ejecución

Las mediciones se llevarán a cabo con un sonómetro digital CESVA SC-20 de la clase 1, sonómetro integrador de precisión. Se registrarán los valores del nivel sonoro equivalente de 1 minuto (Leq 1 min), los percentiles L90, L50, L10, el máximo registrado y el valor pico.

Se llevara a cabo una campaña de medición de ruido en caso de quejas, seleccionado para ello los puntos de mayor sensibilidad en función del estado de la obra, y siempre con los diferentes tajos funcionando de forma normal.

Medición y abono

La medición de ruido contemplada en el presente Proyecto se medirá por unidad (ud) realmente ejecutada. Incluida la redacción de informe.

Asistencia Medioambiental

Definición

Durante los 10 meses que dura la fase de obras se contará con un técnico cualificado para la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, el seguimiento de los parámetros de control y la elaboración de los informes correspondientes.

Ejecución

Se considera adecuada y suficiente una media de una visita semanal, y una dedicación de un 20% de la jornada laborar para el técnico responsable de le ejecución del Programa de Vigilancia ambiental.

Estará en cualquier caso disponible para cualquier emergencia, acudiendo en ese caso a la zona de la obra, o a las reuniones que se le requieran.

Al finalizar cada mes se seguimiento, redactará un informe con todas las observaciones y conclusiones, que incluirá un anexo fotográfico.

Abono

El abono de la asistencia medioambiental contemplada en el presente Proyecto se incluye como una parte de los gastos de gestión directa.

Registro ambiental de obra para Informar a la Administración Francesa

Definición

La empresa encargada de las obras llevará un registro en el que se indiquen las principales fases de la obra, los incidentes ocurridos y toda información relativa a un hecho que pueda afectar al medio ambiente.
Al término de sus trabajos, el declarante elaborará y enviará al Service Gestion et Police de l'Eau, Direction dèpartementale des Territoires et de la Mer, Préfet del Pyrénées-Atlantiques un acta de obra en la que describirá el desarrollo de los trabajos, todas las medidas que haya adoptado para respetar las prescripciones mencionadas, así como los efectos que ha identificado de su ordenación sobre el medio ambiente y sobre el flujo de las aguas.

Cuando los trabajos se realicen a lo largo de un período de más de seis meses, el declarante elaborará y remitirá al prefecto un informe de situación al final de los seis meses y, a continuación, cada tres meses.

Igualmente, se enviarán los resultados del seguimiento y del registro al finalizar las obras.

Abono

La confección del registro ambiental de obra, así como la remisión de los preceptivos informes, se consideran incluidas dentro de los gastos de gestión directa junto con la Asistencia Medioambiental.

ARTÍCULO III.1.2.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

IADN01, IADN02, IADN03, IADN04. Unidades de gestión de residuos

Definición

En el presente proyecto se incluyen una serie de medidas de tratamiento de residuos de construcción y demolición para dar cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 105/2008 que establece la necesidad de estudiar y analizar la gestión de los residuos producidos durante toda la obra, así como sus correspondientes partidas presupuestarias.

Ejecución

En este caso, la mayor parte de los residuos generados en la obra son de naturaleza no peligrosa, por lo que no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implica un manejo cuidadoso. El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m^3, bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos. Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando.

En este sentido, el Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al que está destinado el contenedor.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases….) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal.
Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

No se prevén actividades de valoración o reutilización de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, si bien posteriormente podrían ser desarrolladas por parte del "gestor de residuos" o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de la obra.

Medición y abono

La medición y abono de las unidades de obra de gestión de residuos de construcción y demolición se realizará por tonelada (t) de escombro realmente cargado y transportado a vertedero autorizado, o por día (d) de servicio prestado, al precio que figura en el Cuadro de Precios según las unidades de obra siguientes:

- *T. de clasificación y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.*
- *T. de transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter no peligroso (carton-papel, madera, plastico y metal incluidos envases y embalajes de estos materiales) a planta de valorizacion autorizada por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.*
- *T. de transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter petreo (incluso tierras, piedras y balasto de vias ferreas) constituidos por hormigon, ladrillos, tejas y materiales ceramicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.*
- *T. de transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.*

III.1.3. IMPREVISTOS

PE73NU. Partida alzada a justificar por imprevistos

Definición

Partida alzada a justificar por imprevistos en la ejecución de los trabajos que conlleven un exceso de medición respecto al inicialmente previsto.

Ejecución

La ejecución de los trabajos que sean necesarios realizar como consecuencias de imprevistos se regirá por las unidades de obra definidas en el presente Pliego.

Medición y abono

La medición y abono se realizará conforme a las unidades de obras ejecutadas en exceso por imprevistos, aplicando a las mismas, los precios unitarios de las unidades de obra correspondientes.

III.1.4. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

ARTÍCULO III.1.4.1. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Definición

Se define como los trabajos necesarios para mantener las obras e instalaciones en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado.

El Contratista queda comprometido a conservar todas las obras e instalaciones que integran el Proyecto hasta que sean recibidas por el representante de la Administración; de modo y manera que si, en el acto de la recepción, lo están en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas se darán por recibidas. En ese momento comenzará el plazo de garantía que figure en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Asimismo, queda obligado a realizar cuantos trabajos se necesiten durante el plazo de garantía que fije el contrato, a partir de la fecha de recepción, debiendo sustituir, a su costa, cualquier parte de la obra que haya experimentado ruina o sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles o cualquier otra causa que no pueda considerarse como inevitable.

En todo caso, y a todos los efectos de la recepción y plazo de garantía, se cumplirá lo que establecido en el artículo 147 de la ley 13/95 de Contratos de las Administraciones Públicas sobre la extinción de los contratos de obras.

Medición y abono

No se han previsto partidas alzadas, u otra forma de abono, para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el período de garantía por estar incluido este concepto en la responsabilidad que fija el contrato de la obra para el contratista.

Madrid, Febrero de 2.020

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES

4.2 CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIO Nº 1
4.2.2. CUADRO DE PRECIO Nº 2

4.3 PRESUPUESTO

4.3.1 PRESUPUESTOS PARCIALES
4.3.2 PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL
4.3.3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN O PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA
4.3.4 VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO
4.3.5 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

4.1 MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRATAMIENTO DE EXPLANACIONES**						
2	**DRENAJES**						
3	**ESTRUCTURAS**						
3.01	**PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA**						
3.01.01	**TRABAJOS PREVIOS**						
PP3202afadd	**m²** ***Alq/instal. 12 meses. Andamio Tubular h < 8 m.***						
	Superficie de las caras laterales de la estructura	2	1,220.00			2,440.00	
	Superficie de la cara inferior de las bóvedas	5	26.50	9.24		1,224.30	
	Superficie de los tajamares	12	4.24		9.50	483.36	
							4,147.66
PP33N2adc	**m²** ***Alq/adec. acceso de pontonas principal y secundaria y embarcación auxiliar***						
	Superficie de las caras laterales de la estructura	2	1,220.00			2,440.00	
	Superficie de la cara inferior de las bóvedas	5	26.50	9.24		1,224.30	
	Superficie de los tajamares	12	4.24		9.50	483.36	
							4,147.66
3.01.02	**REPARACIÓN BÓVEDA DE HORMIGÓN**						
PP61N6cadc	**m²** ***Saneo mecánico paramentos de hormigón***						
	Bóveda vano 3						
		1	20.03	6.64		133.00	
							133.00
PP6104bacc	**m²** ***Chorro de agua sobre hormigón 300 kg/cm²***						
	Bóveda vano 3						
	Alta presión	1	20.03	6.64		133.00	
	Agua nebulizada	3	20.03	6.64		399.00	
							532.00
PP63N1aadd	**m** ***Acero en barras corrugadas AP-500S en tralados***						
	Bóveda vano 3						
	Barras Fi4 para sustentar gunita	867	0.35		0.10	30.35	
							30.35
PP56NHadd	**m³** ***Hormigón proyectado HA-35/s/10/IIIc con espesor de 12 cm***						
	Bóveda vano 3						
		1	20.03	6.64	0.12	15.96	
							15.96
PP72N5add	**m²** ***Acabados en bóveda 3***						
	Acabado en bóveda 3	1	20.03	6.64		133.00	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							133.00
3.01.03	**CIMENTACIÓN PILA 2**						
PP56NGadd	**m³** ***Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30***						
	CIMENTACIÓN PILA						
	Área 1 socavación= 2.32 m2; altura=1 m	1	2.32		1.00	2.32	
	Área 2 socavación= 0.84 m2; altura=1.1 m	1	0.84		1.10	0.92	
	Espacio entre zapata y sacos socavación 1						
	Área en planta= 4.78 m2; altura=1.40 m	1	4.78		1.95	9.32	
	Espacio entre zapata y sacos socavación 2						
	Área en planta= 4.78 m2; altura=1.40 m	1	4.01		1.46	5.85	
							18.41
PPC1N2aadd	**m²** ***Zuncho perimetral en pila, h > 2 m***						
	Volumen de sacos						
	SOCAVACIÓN 1						
	Área secc transversal=5.6 m2						
	Long desarrollo en pta=8.78 m	1	8.78	5.60		49.17	
	SOCAVACIÓN 1						
	Área secc transversal=5.2 m2						
	Long desarrollo en pta=8.43 m	1	8.43	12.62		106.39	
							155.56
PE53N2adc	**m³** ***Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg***						
	Volumen protección cimentación pila 2						
	Sección media por long desarrollo	1	45.85	6.23		285.65	
	Descuento relleno hormig Área	-1	9.32			-9.32	
		-1	5.85			-5.85	
							270.48
PE5307ada	**m³** ***Carga y transporte de escollera con camión***						
	Volumen protección cimentación pila 2						
	Sección media por long desarrollo	1	45.85	6.23		285.65	
	Descuento relleno hormig Área	-1	9.32			-9.32	
		-1	5.85			-5.85	
							270.48
PE73NBadd	**m³** ***Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible***						
	CIMENTACIÓN PILA						
	Área 1 socavación= 2.32 m2; altura=1 m	1	2.32		1.00	2.32	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Área 2 socavación= 0.84 m2; altura=1.1 m	1	0.84		1.10	0.92	
	Espacio entre zapata y sacos socavación 1						
	Área en planta= 4.78 m2; altura=1.40 m	1	4.78		1.95	9.32	
	Espacio entre zapata y sacos socavación 2						
	Área en planta= 4.78 m2; altura=1.40 m	1	4.01		1.46	5.85	
							18.41
3.01.04	**CIMENTACIÓN PILA 3**						
PP56NGadd	m³ ***Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30***						
	CIMENTACIÓN PILA						
	Área socavación= 17.50 m2; altura=2.7 m	1	17.50		2.70	47.25	
							47.25
PPC1N2aadd	m² ***Zuncho perimetral en pila, h > 2 m***						
	Volumen de sacos						
	Área secc transversal=2.5 m2						
	Long desarrollo en pta=17.54 m	1	17.54	2.50		43.85	
							43.85
PE53N2adc	m³ ***Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg***						
	Volumen protección cimentación pila 3						
	Area media escollera descontando hormigón = 2,2						
	Longitud desarrollo escollera = 48.61 m	1	48.61	2.20		106.94	
							106.94
PE5307ada	m³ ***Carga y transparte de escollera con camión***						
	Volumen protección cimentación pila 3						
	Area media escollera descontando hormigón = 2.2						
	Longitud desarrollo escollera = 48.61 m	1	48.61	2.20		106.94	
							106.94
PE73NBadd	m³ ***Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible***						
	CIMENTACIÓN PILA						
	Área socavación= 17.50 m2; altura=2.7 m	1	17.50		2.70	47.25	
							47.25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
3.01.05	**REPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA**						
PP61NAadd	m² ***Eliminación vegetación enraizada paramentos***						
	PLANTAS SUPERIORES:						
	15% TAJAMARES						
	Long= pi*r (r=1 m)	12	3.14		7.55	42.67	a*b*d*0.15
	15%TÍMPANOS						
	Sup=28.25 m2	10	28.25			42.38	a*b*0.15
	15% ALETAS DE ESTRIBOS						
	Sup aleta=39,54 m2	4	39.54			23.72	a*b*0.15
	BÓVEDAS						
	2 bandas laterales de 2 m de ancho						
	Long arco=26,22 m	10	26.22	2.00		524.40	
	ESCUDOS						
	Sup=area proyectada*4=10,36*4=41,44 m2	8	41.44			49.73	a*b*0.15

	MUSGOS Y ALGAS:						
	ARRANQUE DE BÓVEDAS						
	h=4,15 m	10		7.84	4.15	325.36	
	PARTE INFERIOR TAJAMARES						
	Long= pi*r (r=1 m), h=4,15 m	12	3.14		4.15	156.37	
							1,164.63
PP61NBadd	m² ***Eliminación de elementos metálicos oxidados***						
	Corte barras de acero y elementos metálicos						
	Sup de 1 barra= 0.000804 m2 (fi 32 mm)						
	5 barras por bóveda	25	0.01			0.25	
							0.25
PP61NCadd	m² ***Limpieza general paramentos con agua atomizada***						
	SUPERFICIE TOTAL DE FÁBRICA						
	TAJAMARES						
	Long= pi*r (r=1 m)	12	3.14		7.55	284.48	
	TÍMPANOS						
	Sup=28.25 m2	10	28.25			282.50	
	ALETAS DE ESTRIBOS						
	Sup aleta=39,54 m2	4	39.54			158.16	
	BÓVEDAS Y BOQUILLAS INTERIORES						
	Long arco=26,22 m	4	26.22	7.84		822.26	
	Boquillas interior de bóveda 3	2	26.22	0.60		31.46	
	BOQUILLA EXTERIOR						
	Sup=25 m2	10	25.00			250.00	
	ESCUDOS						
	Sup=area proyectada*4=10,36*4=41,44 m2	8	41.44			331.52	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	ZONA ANCLAJE MÉNSULAS						
	Vanos 1 a 5	10	19.46		0.35	68.11	
	Estribos	4	10.04		0.35	14.06	
	ACERAS						
	Vanos 1 a 5						
	Escalón superior	10	19.46		0.35	68.11	
	Escalón inferior	10	19.46		0.35	68.11	
	Superficie horizontal	10	19.46		0.50	97.30	
	Extra de superficie horizontal en claves	10	6.22		0.60	37.32	
	Estribos						
	Escalón superior	4	10.04		0.35	14.06	
	Escalón inferior	4	10.04		0.35	14.06	
	Superficie horizontal	4	10.04		0.50	20.08	
	IMPOSTAS TAJAMARES						
	Long= pi*r(r=1.145 m)	12	3.60		0.45	19.44	
		12	3.60		0.35	15.12	
		12	3.60		0.30	12.96	
		12	3.60		0.30	12.96	
	MÉNSULAS						
	Supuestas cuadradas de 0,40 m de lado						
	Una ménsula cada 1,8 m.						
	Total:73 ménsulas/lado=146 ménsulas						
	Frontal en alzado (Sup=0.16 m2)	146	0.16			23.36	
	Laterales (Sup=0,16 m2)	146	0.16			23.36	
		146	0.16			23.36	
	MÉNSULAS DE BALCONCILLOS	12	0.16			1.92	
		12	0.16			1.92	
	BALCONCILLOS						
	Long = pi*r (r=1.65m). 2 caras	24	5.10		1.00	122.40	
	Huecos	84	1.80	0.40		60.48	
							2,878.87

PP61NDadd **m²** ***Limpieza detallada c/ agua a alta presión***

	MEDALLONES O ESCUDOS						
	Sup=area proyectada*4=10,36*4=41,44 m2	8	41.44			331.52	
							331.52

PP61NEadd **m²** ***Limpieza detallada de paramentos con microesferas de vidrio***

	TAJAMARES						
	Long= pi*r (r=1 m)	12	3.14		7.55	56.90	a*b*0.2

	20% TÍMPANOS						
	Sup=28.25 m2	10	28.25			56.50	a*b*0.2

	20% ALETAS DE ESTRIBOS						
	Sup aleta=39,54 m2	4	39.54			31.63	a*b*0.2

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

	20% BÓVEDAS Y BOQUILLAS INTERIORES						
	Long arco=26,22 m	4	26.22	7.84		164.45	a*b*c*0.2
	Boquilla bóveda 3	2	26.22	0.60		6.29	a*b*0.2

	20% BOQUILLA EXTERIOR						
	Sup=25 m2	10	25.00			50.00	a*b*0.2

	20% ZONA ANCLAJE MÉNSULAS						
	Vanos 1 a 5	10	19.46		0.35	13.62	a*b*d*0.2
	Estribos	4	10.04		0.35	2.81	a*b*d*0.2

	20% ACERAS						
	Vanos 1 a 5						
	Escalón superior	10	19.46		0.35	13.62	a*b*d*0.2
	Escalón inferior	10	19.46		0.35	13.62	a*b*d*0.2
	Superficie horizontal	10	19.46		0.50	19.46	a*b*d*0.2
	Extra de superficie horizontal en claves	10	6.22		0.60	7.46	a*b*d*0.2
	Estribos						
	Escalón superior	4	10.04		0.35	2.81	a*b*d*0.2
	Escalón inferior	4	10.04		0.35	2.81	a*b*d*0.2
	Superficie horizontal	4	10.04		0.50	4.02	a*b*d*0.2

	IMPOSTAS TAJAMARES						
	Long= pi*r(r=1.145 m)	12	3.60		0.45	3.89	a*b*d*0.2
		12	3.60		0.35	3.02	a*b*d*0.2
		12	3.60		0.30	2.59	a*b*d*0.2
		12	3.60		0.30	2.59	a*b*d*0.2

	MÉNSULAS						
	Supuestas cuadradas de 0,40 m de lado						
	Una ménsula cada 1,8 m.						
	Total:73 ménsulas/lado=146 ménsulas						
	Frontal en alzado (Sup=0.16 m2)	146	0.16			4.67	a*b*0.2
	Laterales (Sup=0,16 m2)	146	0.16			4.67	a*b*0.2
		146	0.16			4.67	a*b*0.2

	MÉNSULAS DE BALCONCILLOS	12	0.16			0.38	a*b*0.2
		12	0.16			0.38	a*b*0.2

	BALCONCILLOS						
	Long = pi*r (r=1.65m). 2 caras	24	5.10		1.00	24.48	a*b*0.2
	Huecos	84	1.80	0.40		12.10	a*b*0.2
							509.44

PP61NFadd **ud** ***Zunchado de pilas y tajamares con eslingas***

Pilas a zunchar

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pilas 1, 2 y 4	3				3.00	
							3.00
PP61NGadd	**m** *Inyección de fisuras*						
	SEGÚN MAPA DAÑOS SNCF 2010						
	Se adoptará una medición conservadora						
	VANO 1						
	LADO DERECHO						
	Tímpano	1	2.25			3.38	a*b*1.5
	LADO IZQUIERDO						
	Tímpano	1	2.57			3.86	a*b*1.5
		1	1.64			2.46	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	0.28			0.42	a*b*1.5
		1	0.28			0.42	a*b*1.5
	Pila 1	1	4.93			7.40	a*b*1.5

	VANO 2						
	LADO DERECHO						
	Tímpano	1	2.20			3.30	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	0.40			0.60	a*b*1.5
		1	0.36			0.54	a*b*1.5
	Pila 2	1	1.76			2.64	a*b*1.5
		1	2.34			3.51	a*b*1.5
	LADO IZQUIERDO						
	Tímpano	1	2.60			3.90	a*b*1.5
		1	1.52			2.28	a*b*1.5
		1	3.09			4.64	a*b*1.5
		1	13.60			20.40	a*b*1.5
		1	2.20			3.30	a*b*1.5
		1	2.12			3.18	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	0.28			0.42	a*b*1.5
		1	0.28			0.42	a*b*1.5
		1	0.32			0.48	a*b*1.5
		1	0.42			0.63	a*b*1.5
		1	0.70			1.05	a*b*1.5
	Pila 2	1	0.81			1.22	a*b*1.5
		1	0.80			1.20	a*b*1.5
		1	1.06			1.59	a*b*1.5

	VANO 3						
	LADO DERECHO						
	Tímpano	1	0.83			1.25	a*b*1.5
		1	8.08			12.12	a*b*1.5
		1	0.50			0.75	a*b*1.5
		1	4.17			6.26	a*b*1.5
		1	4.34			6.51	a*b*1.5
		1	6.65			9.98	a*b*1.5
		1	0.77			1.16	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	1.00			1.50	a*b*1.5
		1	1.00			1.50	a*b*1.5
		1	1.00			1.50	a*b*1.5

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Boquilla interior	1	0.78			1.17	a*b*1.5
		1	0.74			1.11	a*b*1.5
		1	0.78			1.17	a*b*1.5
	LADO IZQUIERDO						
	Tímpano	1	2.50			3.75	a*b*1.5
		1	4.00			6.00	a*b*1.5
		1	0.66			0.99	a*b*1.5
		1	6.34			9.51	a*b*1.5
		1	0.54			0.81	a*b*1.5
		1	1.14			1.71	a*b*1.5
		1	1.96			2.94	a*b*1.5
		1	2.79			4.19	a*b*1.5
		1	0.51			0.77	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	1.50			2.25	a*b*1.5
		1	1.00			1.50	a*b*1.5
		1	1.00			1.50	a*b*1.5
		1	0.36			0.54	a*b*1.5
		1	0.95			1.43	a*b*1.5
		1	0.63			0.95	a*b*1.5
		1	0.80			1.20	a*b*1.5
		1	0.67			1.01	a*b*1.5
	Boquilla interior	1	1.42			2.13	a*b*1.5
		1	0.41			0.62	a*b*1.5

	VANO 4						
	LADO DERECHO						
	Tímpano	1	4.52			6.78	a*b*1.5
		1	1.55			2.33	a*b*1.5
		1	1.21			1.82	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	0.32			0.48	a*b*1.5
		1	1.58			2.37	a*b*1.5
		1	0.46			0.69	a*b*1.5
		1	0.75			1.13	a*b*1.5
		1	2.33			3.50	a*b*1.5
		1	0.72			1.08	a*b*1.5
	Pila 4	1	2.17			3.26	a*b*1.5
		1	6.94			10.41	a*b*1.5
		1	9.80			14.70	a*b*1.5
		1	1.00			1.50	a*b*1.5
	LADO IZQUIERDO						
	Tímpano	1	2.21			3.32	a*b*1.5
		1	19.14			28.71	a*b*1.5
		1	1.15			1.73	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	0.83			1.25	a*b*1.5
		1	0.36			0.54	a*b*1.5
		1	3.28			4.92	a*b*1.5
		1	0.80			1.20	a*b*1.5
		1	0.64			0.96	a*b*1.5
		1	2.95			4.43	a*b*1.5
		1	0.30			0.45	a*b*1.5
		1	0.91			1.37	a*b*1.5
		1	0.33			0.50	a*b*1.5
		1	0.28			0.42	a*b*1.5

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Boquilla interior	1	0.30			0.45	a*b*1.5
		1	0.30			0.45	a*b*1.5
		1	2.48			3.72	a*b*1.5
		1	1.50			2.25	a*b*1.5
	Plla 4	1	1.07			1.61	a*b*1.5
	INTRADÓS DE BÓVEDA	1	7.04			10.56	a*b*1.5
		1	8.51			12.77	a*b*1.5
		1	3.55			5.33	a*b*1.5
		1	4.00			6.00	a*b*1.5
		1	8.80			13.20	a*b*1.5

	VANO 5						
	LADO DERECHO						
	Tímpano	1	1.65			2.48	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	0.40			0.60	a*b*1.5
		1	1.42			2.13	a*b*1.5
		1	0.80			1.20	a*b*1.5
		1	1.03			1.55	a*b*1.5
		1	0.30			0.45	a*b*1.5
	Boquilla interior	1	0.71			1.07	a*b*1.5
		1	5.37			8.06	a*b*1.5
		1	0.27			0.41	a*b*1.5
	LADO IZQUIERDO						
	Tímpano	1	0.71			1.07	a*b*1.5
		1	1.13			1.70	a*b*1.5
		1	0.50			0.75	a*b*1.5
		1	1.32			1.98	a*b*1.5
		1	2.28			3.42	a*b*1.5
	Boquilla exterior	1	2.53			3.80	a*b*1.5
		1	0.97			1.46	a*b*1.5
		1	0.91			1.37	a*b*1.5
		1	1.07			1.61	a*b*1.5
		1	1.12			1.68	a*b*1.5
		1	1.77			2.66	a*b*1.5
		1	0.35			0.53	a*b*1.5
		1	0.80			1.20	a*b*1.5
		1	0.75			1.13	a*b*1.5
		1	0.27			0.41	a*b*1.5
	Boquilla interior	1	26.14			39.21	a*b*1.5
		1	1.87			2.81	a*b*1.5
	Pila 5	1	2.14			3.21	a*b*1.5
	INTRADÓS DE BÓVEDA	1	4.23			6.35	a*b*1.5
		1	9.46			14.19	a*b*1.5
		1	5.07			7.61	a*b*1.5
		1	9.28			13.92	a*b*1.5
		1	2.17			3.26	a*b*1.5
							452.49

PP61NHadd **m²** ***Reconstrucción de piezas pequeñas***

Según mapa de daños SNCF 2010
Medición conservadora
1.5% TÍMPANOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Sup=28.25 m2	10	28.25			4.24	a*b*0.015
	1.5%BOQUILLAS EXTERIORES						
	Sup=25 m2	10	25.00			3.75	a*b*0.015
	1.5%BOQUILLAS INTERIORES						
	Long arco=26,22 m; Ancho medio=0.7 m	10	26.22	0.70		2.75	a*b*0.015
	1.5%BÓVEDAS						
	Long arco=26,22 m;Ancho=7,14 m	5	26.22	7.14		14.04	a*b*c*0.015
	1.5%ALETAS DE ESTRIBOS						
	Sup aleta=39,54 m2	4	39.54			2.37	a*b*0.015
	1.5% TAJAMARES						
	Long= pi*r (r=1 m)	12	3.14		7.55	4.27	a*b*d*0.015
							31.42

PP61NIadd **m²** ***Reconstrucción de piezas grandes***

Según mapa de daños SNCF 2010
Medición conservadora
1% TÍMPANOS

	Sup=28.25 m2	10	28.25			2.83	a*b*0.01
	1%BOQUILLAS EXTERIORES						
	Sup=25 m2	10	25.00			2.50	a*b*0.01
	1%BOQUILLAS INTERIORES						
	Long arco=26,22 m; Ancho medio=0.7 m	10	26.22	0.70		1.84	a*b*0.01
	1%BÓVEDAS						
	Long arco=26,22 m;Ancho=7,14 m	5	26.22	7.14		9.36	a*b*c*0.01
	1%ALETAS DE ESTRIBOS						
	Sup aleta=39,54 m2	4	39.54			1.58	a*b*0.01
	1% TAJAMARES						
	Long= pi*r (r=1 m)	12	3.14		7.55	2.84	a*b*d*0.01
							20.95

PP61NJadd **m²** ***Acabados en reconstrucción de piezas***

Acabado en reconstrucción de fábrica
Según mapa de daños SNCF 2010
Medición conservadora
2.5% TÍMPANOS

	Sup=28.25 m2	10	28.25			7.06	a*b*0.025
	2.5%BOQUILLAS EXTERIORES						
	Sup=25 m2	10	25.00			6.25	a*b*0.025
	2.5%BOQUILLAS INTERIORES						
	Long arco=26,22 m; Ancho medio=0.7 m	10	26.22	0.70		4.59	a*b*0.025
	2.5%BÓVEDAS						
	Long arco=26,22 m;Ancho=7,14 m	5	26.22	7.14		23.40	a*b*c*0.025
	2.5%ALETAS DE ESTRIBOS						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Sup aleta=39,54 m2	4	39.54			3.95	a*b*0.025
	2.5% TAJAMARES						
	Long= pi*r (r=1 m)	12	3.14		7.55	7.11	a*b*d*0.025
							52.36
PP61NKadd	**m²** *Recomposición de balaustradas*						
	SEGÚN MAPA DE DAÑOS SNCF 2010						
	Medición conservadora						
	70% Balaustrada izquierda P-2						
	Radio=1,145 m; Sección=0,31 m2	0.7	3.60	0.40		1.01	
	10% Balaustrada derecha P-3						
	Radio=1,145 m; Sección=0,31 m2	0.1	3.60	0.40		0.14	
							1.15
PP61NLadd	**m²** *Eliminación rejuntado deteriorado de cemento pórtland*						
	20% BÓVEDAS						
	Long arco=26,22 m	5	26.22	7.55		197.96	a*b*c*0.2
							197.96
PP62NHadd	**m** *Taladros en zonas de rejuntado con cemento pórtland*						
	EN INTRADOSES DE BÓVEDAS						
	En encuentros entre llaga y tendel						
	20 taladros por bóveda de 0.1 m de longitud	100	0.10			10.00	
							10.00
PP61NMadd	**m²** *Rejuntado de fábrica mortero mixto cal*						
	25% TÍMPANOS						
	Sup=28.25 m2	10	28.25			70.63	a*b*0.25
	25%BÓVEDAS						
	Long arco=26,22 m	5	26.22	7.84		256.96	a*b*c*0.25
	25%ALETAS DE ESTRIBOS						
	Sup aleta=39,54 m2	4	39.54			39.54	a*b*0.25
	25% TAJAMARES						
	Long= pi*r (r=1 m)	12	3.14		7.55	71.12	a*b*d*0.25
	SEPARACIÓN BOQUILLA IZQUIERDA BÓVEDA 5	1	26.14	0.30		7.84	
							446.09
PP61NÑadd	**m²** *Extracción de sales y consolidación*						
	BOQUILLAS EXTERIOR						
	Sup=25 m2	10	25.00			250.00	
	BOQUILLAS INTERIORES						
	Anchura media=0,7 m						
	Long arco=26,22 m	10	26.22	0.70		183.54	
	MEDALLONES						
	Sup=area proyectada*4=10,36*4=41,44 m2	8	41.44			331.52	
							765.06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
PP43N4add	**ud** *Desagües agargolados en bóvedas*						
	En hombros de bóvedas						
	4 desagües por bóveda	5	4.00			20.00	
							20.00
3.01.06	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN**						
PPC1N1add	**ud** *Limpieza y terminación*						
							1.00
3.01.07	**ENSAYOS A LA FÁBRICA DURANTE LAS OBRAS**						
PG23NF	**ud** *Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica*						
							15.00
PG23NG	**ud** *Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX*						
							15.00
PG23NH	**ud** *Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX*						
							10.00
PG23NI	**ud** *Prosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio*						
							10.00
PG23NJ	**ud** *Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión*						
							10.00
PG23NK	**ud** *Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación*						
							10.00
PG23NL	**ud** *Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada*						
							10.00
PG23NM	**ud** *Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas*						
							10.00
PG23NÑ	**ud** *Estudio de morteros de recomposición y rejuntado*						
							10.00
PG23NO	**ud** *Interpretación de los resultados, diagnóstico, recomendaciones, reportaje fotog e informe*						
							1.00
4	**EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN**						
5	**EQUIPOS E INSTALACIONES**						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
6	MONTAJE DE VIA						
7	RENOVACIÓN, REHABILITACIÓN Y MEJORA DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA						
8	MONTAJE Y SUSTITUCIÒN APARATOS DE VÍA						
9	CAMBIADOR DE ANCHOS						
10	PASOS A NIVEL						
11	OTROS ELEMENTOS DE VÍA						
12	ELECTRIFICACIÓN						
13	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES						
14	INTEGRACIÓN AMBIENTAL						
14.01	INTEGRACIÓN AMBIENTAL						
14.01.01	MEDIDAS CORRECTORAS						
IA4N22	*MALLA DE PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDA DE ESCOMBROS*	m					105.00
IA4N43	*BARRERA HIDROFOBA DE RETENCIÓN DE HIDROCARBUROS*	m					90.00
IA4N44	*SEPARADOR DE HIDROCARBUROS CON DECANTADOR*	ud					1.00
IA4N45	*CUNETA DE RECOGIDA PERIMETRAL PARA ZONA AUXILIAR Y ACOPIOS*	m					84.00
IA1N03	*PESCA CON REDES Y SUELTA*	u					2.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
14.01.02	RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN						
IA7002	*Superficie tratada con hidrosiembra*	m²					327.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
IA8N08	*SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT*	u					16.00
IA8N09	*SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT*	u					16.00
IA8N0A	*SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT*	u					33.00
14.01.03	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL						
PG220N	*ENSAYO FÍSICO-QUIMICO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS*	u					6.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
14.02	**GESTIÓN DE RESIDUOS**						
IADN01	**t** *CLASIFICACION Y RECOGIDA SELECTIVA*						
	170101 Hormigón		28.28			28.28	
	170201 Madera		3.89			3.89	
	170203 Plásticos		1.94			1.94	
	170407 Metales mezclados		1.17			1.17	
	170504 Tierras y rocas no contaminadas		26.91			26.91	
	17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		1.67			1.67	
	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en 05*		15.07			15.07	
	170903* Otros residuos peligrosos		1.94			1.94	
	170904 Otros residuos de construcción y demolición		3.11			3.11	
	200301 Basuras generadas por los operarios		0.39			0.39	
							84.37
IADN02	**t** *GESTION DE RNP NO PETREOS*						
	170201 Madera		3.89			3.89	
	170203 Plásticos		1.94			1.94	
	170407 Metales mezclados		1.17			1.17	
							7.00
IADN03	**t** *GESTION DE RNP PETREOS*						
	170101 Hormigón		28.28			28.28	
	170504 Tierras y rocas no contaminadas		26.91			26.91	
	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en 05*		15.07			15.07	
							70.26
IADN04	**t** *GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS*						
	17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas		1.67			1.67	
	170903* Otros residuos peligrosos		1.94			1.94	
	170904 Otros residuos de construcción y demolición		3.11			3.11	
	200301 Basuras generadas por los operarios		0.39			0.39	
							7.11
15	**SITUACIONES PROVISIONALES**						
16	**REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES**						
17	**REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**						

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
18	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**						
19	**MAQUINARIA**						
20	**SEGURIDAD Y SALUD**						
20.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**						
SS1002	***Chaleco reflectante***	**ud**					18.00
SS1001	***Casco de seguridad***	**ud**					18.00
SS1025	***Cinturón portaherramientas***	**ud**					18.00
SS1033	***Botas impermeables***	**ud**					18.00
SS1032	***Botas de seguridad***	**ud**					18.00
SS1024	***Guantes de cuero***	**ud**					18.00
SS1035	***Par de guantes de goma fina***	**ud**					18.00
SS1013	***Arnés de seguridad***	**ud**					18.00
SS1015	***Cuerda de seguridad***	**ud**					18.00
SS1014	***Cinturón de seguridad antivibratorio***	**ud**					18.00
SS1023	***Pantalla contra proyección de partículas***	**ud**					18.00
SS1005	***Mascarilla antipolvo***	**ud**					18.00
SS1006	***Filtro para mascarilla***	**ud**					18.00
SS1031	***Mono o buzo de trabajo***	**ud**					18.00
SS1010	***Par de tapones antirruido***	**ud**					18.00
SS1009	***Protector auditivo amortiguador de ruido***	**ud**					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							18.00
20.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN**						
SS2N30	*Costo mensual de conservación*	**mes**					10.00
SS2N27	*Jalonamiento temporal de protección*	**m**					530.00
SS2N28	*Malla polietileno de seguridad*	**m**					530.00
SS2N29	*Sistema de soporte de malla polietileno de seguridad*	**m**					530.00
SS2022	***Cartel indicativo de riesgo***	**ud**					8.00
SS2004	***Tope de retroceso para camiones***	**ud**					4.00
SS2N31	*Costo mensual limpieza y desinf.*	**mes**					10.00
SS2005	***Camión cisterna regador***	**h**					300.00
20.03	**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**						
SS3001	***Extintor de incendios.***	**ud**					2.00
20.04	**PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**						
SS4001	***Instalación de puesta a tierra***	**ud**					2.00
SS4N08	*Grupo electrógeno,900-1200kVA,230-400 V diésel,fijo,automát.*	**ud**					2.00
SS4003	***Interruptor diferencial de a. s.***	**ud**					2.00
SS4002	***Interruptor diferencial de m. s.***	**ud**					2.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
20.05	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**						
SS5007	***Taquilla individual.***	**ud**					18.00
SS5009	***Espejo instalado.***	**ud**					4.00
SS5032	***Percha en cabinas.***	**ud**					18.00
SS5019	***Portarrollos***	**ud**					4.00
SS5020	***Jabonera industrial***	**ud**					4.00
SS5N33	*Secamanos eléctrico*	**ud**					4.00
SS5010	***Mesa de madera.***	**ud**					2.00
SS5008	***Banco de madera para cinco personas***	**ud**					4.00
SS5011	***Calienta-comidas para doce servicios***	**ud**					4.00
SS5015	***Recipiente para basuras***	**ud**					4.00
SS5017	***Acometida agua y electricidad.***	**ud**					1.00
SS5023	***Acometida provisional de saneamiento***	**ud**					1.00
SS5002	***Mes de alquiler de caseta para aseos***	**ud**					10.00
SS5005	***Alquiler por mes de caseta para comedor***	**ud**					10.00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
20.06	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**						
SS7N05	**h** ***Piloto de vía***						
	Durante toda la obra	10	22.00	8.00		1,760.00	
							1,760.00
21	**IMPREVISTOS**						
PE73NU	**ud** ***Partida alzada a justificar por imprevistos***						
	5% de los trabajos previstos	1				1.00	
							1.00

4.2 CUADRO DE PRECIOS

4.2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	IA1N03	u	Pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior traslado en tanques oxigenados, y suelta en una zona alejada de las obras.	DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	242.10
0002	IA4N22	m	Sistema V DOBLE de red de seguridad para retención de cascote colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Incluida su retirada al finalizar los trabajos.	VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	22.56
0003	IA4N43	m	Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras puras absorventes 100% polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas. En piezas de 500 cm y calibre 13 cm. Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior.Revestimiento resistente a los UV. Incluida su colocación, retirada, y gestión posterior en gestor autorizado.	DIECISÉIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	16.55
0004	IA4N44	ud	Suministro y colocación de sistema formado por un decantador y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios. El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación. Separador de hidrocarburos de clase 1-A, con certificado CE, homologación y registro de fabricante, totalmente terminado, inlcuida su retirada al finalizar las obras.	TRES MIL CUATROCIENTOS CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	3,404.05

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0005	IA4N45	m	Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 17 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:3 en el lado interior, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente.	CUARENTA Y OCHO EUROS	48.00
0006	IA7002	m²	Superficie tratada con hidrosiembra	CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	0.73
0007	IA8N08	u	SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT	DIECINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	19.18
0008	IA8N09	u	SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT	VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	29.61
0009	IA8N0A	u	SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT	DIECINUEVE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	19.18
0010	IADN01	t	Clasificación y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4.47
0011	IADN02	t	Transporte de residuos de construcción y demolición de carácter no peligroso (cartón-papel, madera, plástico y metal incluidos envases y embalajes de estos materiales) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	ONCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	11.13
0012	IADN03	t	Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter petreo (incluso tierras, piedras y balasto de vias ferreas) constituidos por hormigon, ladrillos, tejas y materiales ceramicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	6.10

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0013	IADN04	t	Transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	319.86
0014	PE5307ada	m³	Carga y transporte de escollera con camión, cargado a máquina, incluso descarga a pie de obra o en vertedero de la Contrata situado en un radio de 10 Km. Disposición de medios de seguridad y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares. En el supuesto de que Adif autorice a verter en vertedero de su propiedad, la Contrata procederá al extendido y perfilado del mismo. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: no Volumen a ejecutar: Relevante	DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS	10.02
0015	PE53N2adc	m³	Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg, incluyendo material necesario. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	87.55
0016	PE73NBadd	m³	Agotamiento de fondo de cimentación y succión de todo tipo de suciedad, limos y materiales sueltos, con electrobomba sumergible para un caudal máximo de 50 m3/h y altura manométrica total hasta 20 m, incluyendo todos los medios necesarios y carga, transporte y descarga de material a vertedero. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	271.52
0017	PE73NU	ud	Partida alzada a justificar por imprevistos correspondiente al 5% de los trabajos previstos	CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	56,799.86

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0018	PG220N	u	Muestreo y análisis de las aguas del río Bidasoa, en cualquier ocasión en las que se detecte visualmente que pueda existir riesgo de que se estén alterando sus condiciones de calidad. Recogida de muestras por técnico competente, traslado a laboratorio acreditado, ensayo de los parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, concentración de aceites y grasas y concentración de hidrocarburos. Incluida la redacción de informe.	TRESCIENTOS VEINTE EUROS	320.00
0019	PG23NF	ud	Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	144.39
0020	PG23NG	ud	Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	187.71
0021	PG23NH	ud	Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	244.02
0022	PG23NI	ud	Porosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio, para determinar cómo se realiza la transferencia de humedades	VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	27.32
0023	PG23NJ	ud	Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	147.45
0024	PG23NK	ud	Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación, gráficos de adsorción y evaporación	SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	71.86
0025	PG23NL	ud	Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada, uno a base de silicato de etilo y otro a base de acrilsilicona. Incluye estudio MEB de la superficie para examinar si se respeta la porosidad y ensayos hídricos para comprobar la modificación de la adsorción y evaporación por los tratamientos	TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	332.10
0026	PG23NM	ud	Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas, extracción de sales y análisis de las mismas para identificar su naturaleza	CINCUENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	55.83

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0027	PG23NO	ud	Interpretación de los resultados de los análisis y ensayos en relación a la obra a acometer. Diagnóstico de procesos patológicos Recomendaciones para la conservación y restauración Reportaje fotográfico y redacción de informe	TRES MIL QUINIENTOS EUROS	3,500.00
0028	PG23NÑ	ud	Estudio de morteros de recomposición y rejuntado mediante porosimetría por intrusión de mercurio y ensayos de comportamiento hídrico	CIENTO VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	126.50
0029	PP3202afadd	m²	Alquiler anual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas menores de 8 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	52.60
0030	PP33N2adc	m²	Alquiler y adecuación de acceso de pontona principal de 21 m2, para acopio de materrial y ubicación de elementos de elevación, pontona secundaria para transporte de material, grúa elevadora, retroexcavadora o bomba para situar sobre pontona y embarcación neumática auxiliar, incluyendo la puesta a disposición de todos los elementos, movilización, cambios de ubicación, preparación de medios y desmovilización de todos los medios. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	CUARENTA Y SIETE EUROS	47.00
0031	PP43N4add	ud	Desagüe agargolado de 110 mm de diámetro en hombros de bóvedas ejecutado con barrenadora a rotación, formado por dren californiano de tubo perforado de acero inoxidable con núcleo de geotextil para evitar fugas de finos y gárgola de piedra caliza del mismo tipo que la fábrica, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	484.56

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0032	PP56NGadd	m³	Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30, de consistencia fluida y tamaño máximo del arido 20 mm, vertido con bomba. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	414.13
0033	PP56NHadd	m³	Hormigón proyectado HA-35/S/10/IIIc con espesor de 12 cm en reparación de bóvedas, incluido malla de alambre galvanizado, los aditivos necesarios y p.p. por rechazo en la colocación, sin adición de fibras, incluso mortero o microhormigón para la proyección de los últimos 2 cm y lonas de protección de boquillas. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	895.41
0034	PP6104bacc	m²	Chorreado de superficies de hormigón, mediante proyección de agua a presión (300 kg/cm²), eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte. Medida la superficie ejecutada. Disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas y medios auxiliares. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: i < 1.5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	SEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	6.48
0035	PP61N6cadc	m²	Saneo mecánico de paramentos de hormigón, incluso picado mediante martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros hasta descubrir la armadura completamente, hasta 2 cm por detrás de la última barra y un máximo de 12 cm de picado, incluyendo limpieza de armaduras mediante cepillo de púas de alambre hasta eliminación de herrumbre, así como retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	CINCUENTA Y CINCO EUROS	55.00

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	PP61NAadd	m²	Eliminación de vegetación enraizada, musgos y algas en los paramentos de fábrica. Incluyendo aplicación de herbicidas y microbiocidas a base de triazina y cloruro de benzalconio, retirada manual, rejuntado con mortero de cal para las juntas, limpieza mediante cepillado manual con puntas de nylon, soplado con aire a presión, impregnación del material con herbicida duradero e hidrofugación. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	19.39
0037	PP61NBadd	m²	Corte de barras y elementos metálicos con cortadora de disco, incluso recogida, carga, transporte y descarga de piezas y residuos en vertedero o lugar autorizado del producto. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	427.88
0038	PP61NCadd	m²	Limpieza de paramentos de fábrica y hormigón, previa retirada de vegetación, a base de lanza de agua atomizada durante tres días en ciclos de humectación-evaporación con periodos aproximados de 3 y 4 horas respectivamente, a determinar con pruebas in situ, incluso implantación de equipo atomizador y evacuación del agua sobrante Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	18.87
0039	PP61NDadd	m²	Limpieza con agua a alta presión aplicada con lanceta de los medallones de las pilas, incluso secado posterior con aire a presión y evacuación del agua sobrante, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	QUINCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	15.70

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0040	PP61NEadd	m²	Chorreado y limpieza de superficies con microesferas de vidrio sodocálcico de clase neutra sin sílice libre, de formas irregulares ligeramente cúbicas y angulosas, químicamente neutro adecuado para trabajos en seco y húmedo, incluso recogida y retirada de material sobrante. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	VEINTIDÓS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	22.77
0041	PP61NFadd	ud	Zunchado de pilas y tajamares con eslingas de poliéster y propileno tesadas con tráctel o carraca, incluidos los separadores de tacos de madera o perfiles metálicos, a razón de una elinga por cada 0,50 m en vertical de pila, incluso retirada de materiales, medido por unidad de pila a zunchar. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	SETECIENTOS VEINTIÚN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	721.19
0042	PP61NGadd	m	Restauración de grieta o fisura en fábrica mediante inyección, con ejecución de taladros a rotación con agua de 14mm de diámetro al tresbolillo con retícula de 40cm, con limpieza con agua dulce del interior del plano de fisura con una presión de inyección de 80-100 bares de arriba abajo, con cajeado con radial de los labios de las fisuras, sellándolos superficialmente mediante mortero de cal, incluyendo disposición de inyectores de acero inoxidable de 13x160mm, con anillo de neopreno de longitud 40mm y cabezal antiretorno de alta presión e inyección mediante equipo de bombeo con capacidad de inyección a presión superior a 100 bar, con presión de inyección entre 10 y 30 bares, de abajo a arriba, con resina epoxy de media viscosidad y capacidad de endurecimiento en presencia de humedad, con elleno de la propia grieta y de los espacios vacíos de juntas y oquedades circundantes, incluso limpieza, incluso medios de elevación, carga y descarga,retirada de escombros y limpieza. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	OCHENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	80.31

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0043	PP61NHadd	m²	Reparación y reconstrucción de sillares mediante ejecución de un taladro a rotación con agua de 40 mm de diámetro y longitud aproximada de 1,20 m con inyección de lechada de cal hidráulica a presión entre 5 y 10 bares enhebrado de barra de fibra de vidrio enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm y posterior regeneración del volumen perdido mediante microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural, incluso desbaste de la superficie origina, limpieza e hidrofugación Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	973.97
0044	PP61NIadd	m²	Reparación y reconstrucción de sillares mediante ejecución de taladros a rotación con agua de 40 mm de diámetro y longitud aproximada de 1,20 m con inyección de lechada de cal hidráulica a presión entre 5 y 10 bares enhebrado de barra de fibra de vidrio enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm, con disposición de malla de fibra de carbono con gramaje mínimo en carbono de 200 gr/m2, impregnadas y enarenadas con resina epoxi de baja viscosidad y fijación química con epoxi, tanto a las barras como al perímetro del elemento a regenerar y posterior regeneración del volumen perdido mediante microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural, incluso desbaste de la superficie origina, limpieza e hidrofugación Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	1,243.19
0045	PP61NJadd	m²	Acabados en reconstrucción de piezas de fábrica mediante punteado simulando las piezas de fábrica y pintado del llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, sin encintado alguno, incluyendo los medios necesarios, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	27.37

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0046	PP61NKadd	m²	Recomposición de piezas en balaustradas e impostas mediante prótesis de microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales, de color, textura y forma similar a la fábrica existente incluyendo hidrofugado de la fábrica reparada. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	MIL NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	1,093.24
0047	PP61NLadd	m²	Eliminación de rejuntado deteriorado de cemento pórtland mediante picado con martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros incluyendo retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	31.39
0048	PP61NMadd	m²	Rejuntado de fábrica de mampostería con mortero de cal o mixto de cal y cemento blanco bajo en sales (UNE 80-305/88) en proporción 1:5 (cemento-cal dosificación en volumen) en color natural, con muestras de acabado, color y textura a elegir. Incluso preparación de las superficies y juntas y curado, eliminación de rebabas de mortero y limpieza de la piedra a medida que se realiza el sellado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	40.53
0049	PP61NÑadd	m²	Tratamiento de extracción de ales con ésteres silícicos y consolidación de superficies de fábrica de piedra mediante acrilsilicona en tres manos sobre superficies tratadas previamente limpias y secas, incluso secado de las superficies. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	31.33

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0050	PP62NHadd	m	Ejecución de taladros en bóvedas con barrenadora a rotación de 5 mm de diámetro y 10 cm de longitud dispuestos al tresbolillo, coincidiendo con las juntas entre llagas y tendeles, tanto en horizontal como en vertical. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	19.67
0051	PP63N1aadd	m	Suministro y colocación de acero en barras corrugadas AP-500S inoxidable, alojado en tralados realizados en estructura existente, incluyendo ejecución de taladro, relleno con resina epoxi y total terminación. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	7.98
0052	PP72N5add	m²	Acabados en bóveda 3 mediante punteado simulando las piezas de fábrica y pintado del llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, sin encintado alguno, incluyendo los medios necesarios, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	28.33
0053	PPC1N1add	ud	Limpieza y terminación de las obras incluidos todos los medios necesarios. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	4,362.32
0054	PPC1N2aadd	m²	Zuncho de protección en cimentación de pila, formado por sacos terreros armados con barras de acero corrugado AP-500-S a razón de 4 barras de 16 mm de diámetro por m2, colocados por submarinista, incluyendo retirada posterior, en su caso, profundidad > 2m. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	280.90

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0055	SS1001	ud	Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.	TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	3.14
0056	SS1002	ud	Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.	CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	52.23
0057	SS1005	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, para polvo, clase FFP2, homologada CE.	VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	27.75
0058	SS1006	ud	Filtro recambio para mascarilla respiratoria antipolvo.	UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.76
0059	SS1009	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	QUINCE EUROS	15.00
0060	SS1010	ud	Par de tapones antirruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologado CE.	CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	0.61
0061	SS1013	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm, y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE.	TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	35.23
0062	SS1014	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de riñones, homologado.	VEINTITRÉS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	23.80
0063	SS1015	ud	Cuerda de seguridad de poliamida de diámetro 14 mm hasta 25 m de longitud, homologada, incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro y desmontaje.	QUINCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	15.08
0064	SS1023	ud	Pantalla contra proyección de partículas.	SETENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	71.39
0065	SS1024	ud	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.	CINCO EUROS	5.00
0066	SS1025	ud	Cinturón portaherramientas, amortizable en cuatro usos, homologado.	NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	9.52

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0067	SS1031	ud	Mono o buzo de trabajo, homologado CE.	VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	24.63
0068	SS1032	ud	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.	CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	47.45
0069	SS1033	ud	Botas impermeables al agua y la humedad, monocolor, homologadas CE (par).	VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	24.82
0070	SS1035	ud	Par de guantes de goma fina.	UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.76
0071	SS2004	ud	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.	SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	76.31
0072	SS2005	h	Camión cisterna regador, incluido conductor.	TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	33.63
0073	SS2022	ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.	DOCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	12.54
0074	SS2N27	m	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.	CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	0.42
0075	SS2N28	m	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	0.93
0076	SS2N29	m	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.	SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	6.24
0077	SS2N30	mes	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ayudante	CIENTO DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	116.35
0078	SS2N31	mes	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	CIENTO ONCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	111.09

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0079	SS3001	ud	Extintor de incendios de polvo polivalente, tipos A, C y E, homologado según el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, incluido el soporte y la colocación.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	175.35
0080	SS4001	ud	Instalación de toma de tierra para resistencia de 80 ohmios, compuesta por arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 0,30 x 0,30 y 0,40 m de profundidad para puesta a tierra de masas eléctricas, etc., y posterior revisión y medida; se incluye el transporte y la colocación de la arqueta, con tapa de 350 x 350 x 30 mm; excavación manual (con pico y pala) previa del emplazamiento, 4 picas de Ac-Cu de 18,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, grapas de conexión para picas y cableado necesario, completamente instalada.	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con TRES CÉNTIMOS	175.03
0081	SS4002	ud	Interruptor diferencial de media sensibilidad.	CIENTO VEINTIDÓS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	122.58
0082	SS4003	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para protección de circuitos de obra.	DOSCIENTOS QUINCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	215.15
0083	SS4N08	ud	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	166.92
0084	SS5002	ud	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores para aseos en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso inodoros, platos de ducha, lavabos y las instalaciones de desagüe de los mismos, completamente instalada y puesta en servicio.	TRESCIENTOS SETENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS	370.06
0085	SS5005	ud	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores, para comedor en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso instalaciones de desagüe, completamente instalada y puesta en servicio.	DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	298.16
0086	SS5007	ud	Taquilla metálica individual, con llave, completamente instalada.	CIENTO VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	126.53

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0087	SS5008	ud	Banco de madera con respaldo, con capacidad para cinco personas, completamente instalado en caseta de vestuarios y comedor.		234.91
				DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
0088	SS5009	ud	Espejo completamente colocado en caseta de vestuarios y aseos.		58.76
				CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0089	SS5010	ud	Mesa de madera con capacidad para diez personas.		237.56
				DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0090	SS5011	ud	Calienta - comidas con capacidad para doce servicios, totalmente instalado en caseta de comedor.		108.18
				CIENTO OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0091	SS5015	ud	Recipiente hermético para recogida de basuras con 800 litros de capacidad.		212.59
				DOSCIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0092	SS5017	ud	Acometida e instalación de agua y electricidad para casetas prefabricadas moduladas de vestuarios, aseos y comedor, totalmente terminada y en servicio.		1,012.48
				MIL DOCE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0093	SS5019	ud			30.39
				TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0094	SS5020	ud	Jabonera industrial de acero inoxidable, completamente instalada en aseos.		30.37
				TREINTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0095	SS5023	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg de cemento/m³ de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con parte proporcional de medios auxiliares.		476.18
				CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0096	SS5032	ud	Percha en cabinas de W.C. y duchas.		2.40
				DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0097	SS5N33	ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).		90.37
				NOVENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0098	SS7N05	h	Piloto de vía		33.84
				TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

El presente Cuadro de Precios Nº1 consta de 98 precios

Madrid, Octubre de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

4.2 CUADRO DE PRECIOS

4.2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

"Aplicación exclusiva al abono de obras incompletas, por rescisión u otras causas"

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	IA1N03	* u	Pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior traslado en tanques oxigenados, y suelta en una zona alejada de las obras.	
			SIN DESCOMPONER	242.10
			TOTAL PARTIDA	**242.10**
0002	IA4N22	* m	Sistema V DOBLE de red de seguridad para retención de cascote colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Incluida su retirada al finalizar los trabajos.	
			Red de seguridad UNE-EN 1263-1 PP, dim 10x7 m, anudada, cuadrada	2.34
			Pescante metálico tipo horca de 4,00 m	2.27
			Ferralla elaborada en taller, con acero de barras corrugadas	0.07
			Anclaje expansivo de 8x60 mm de acero galvanizado en caliente	1.45
			Cuerda de atado UNE-EN 1263-1 G de PP de alta tenacidad D=12 mm	0.06
			Cuerda de unión UNE-EN 1263-1 O de PP de alta tenacidad, D=8 mm	0.02
			Otros conceptos	16.34
			TOTAL PARTIDA	**22.56**
0003	IA4N43	* m	Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras puras absorventes 100% polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas. En piezas de 500 cm y calibre 13 cm. Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior.Revestimiento resistente a los UV. Incluida su colocación, retirada, y gestión posterior en gestor autorizado.	
			Barrera absorbente hidrocarburos hidrófoba	16.54
			Otros conceptos	0.01
			TOTAL PARTIDA	**16.55**

CUADRO DE PRECIOS 2
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0004	IA4N44	* ud	Suministro y colocación de sistema formado por un decantador y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios. El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación. Separador de hidrocarburos de clase 1-A, con certificado CE, homologación y registro de fabricante, totalmente terminado, inlcuida su retirada al finalizar las obras.	
			Separador de hidrocarburos de 2.000 litros, según descripción	2,109.40
			Decantador-tranquilizador de 1.000 litros, según descripción	1,012.30
			Otros conceptos	282.35
			TOTAL PARTIDA	**3,404.05**
0005	IA4N45	* m	Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 17 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:3 en el lado interior, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente.	
			Hormigón HM-20/B/20/I, suministrado	7.89
			Alambre recocido d=1,3 mm	0.02
			Puntas 20x100	0.07
			Tablero encofrar 26 mm 4 p	0.35
			Masilla monocomponente de poliuretano	25.72
			Otros conceptos	13.95
			TOTAL PARTIDA	**48.00**
0006	IA7002	m²	Superficie tratada con hidrosiembra	
			Agua	0.00
			Biactivador microbiano	0.13
			Estabilizador sintético de base acrílica	0.07
			Abo.min.lib.muy len.(15-8-11%+2MGO	0.04
			Encojinamiento prot.para hidrosiembras	0.01
			Mezcla hidrosiembra de esp.herb.	0.08
			Otros conceptos	0.39
			TOTAL PARTIDA	**0.73**
0007	IA8N08	* u	SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT	
			Arbusto CORNUS SANGUINEA 125-150 cm, CT	12.88
			Agua	0.01
			Geotextil drenaje 320 g/m² UV	0.12
			Piqueta metál.sujec.redes y mallas	1.06
			Abono mineral de mineralización muy lento	0.06
			Otros conceptos	5.05

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA	**19.18**
0008	IA8N09	* u	SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT	
			Árbol FRAXINUS EXCELSIOR calibre 12-14 cm, CT	23.32
			Agua	0.01
			Geotextil drenaje 320 g/m² UV	0.12
			Piqueta metál.sujec.redes y mallas	1.06
			Abono mineral de mineralización muy lento	0.06
			Otros conceptos	5.04
			TOTAL PARTIDA	**29.61**
0009	IA8N0A	* u	SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT	
			Arbusto TAMARIX GALLICA 125-150 cm, CT	12.88
			Agua	0.01
			Geotextil drenaje 320 g/m² UV	0.12
			Piqueta metál.sujec.redes y mallas	1.06
			Abono mineral de mineralización muy lento	0.06
			Otros conceptos	5.05
			TOTAL PARTIDA	**19.18**
0010	IADN01	* t	Clasificación y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.	
			SIN DESCOMPONER	4.47
			TOTAL PARTIDA	**4.47**
0011	IADN02	* t	Transporte de residuos de construcción y demolición de carácter no peligroso (cartón-papel, madera, plástico y metal incluidos envases y embalajes de estos materiales) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	
			SIN DESCOMPONER	11.13
			TOTAL PARTIDA	**11.13**
0012	IADN03	* t	Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter petreo (incluso tierras, piedras y balasto de vias ferreas) constituidos por hormigon, ladrillos, tejas y materiales ceramicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	
			SIN DESCOMPONER	6.10
			TOTAL PARTIDA	**6.10**

CUADRO DE PRECIOS 2
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0013	IADN04	* t	Transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.	
			SIN DESCOMPONER	319.86
			TOTAL PARTIDA	**319.86**
0014	PE5307ada	m³	Carga y transporte de escollera con camión, cargado a máquina, incluso descarga a pie de obra o en vertedero de la Contrata situado en un radio de 10 Km. Disposición de medios de seguridad y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares. En el supuesto de que Adif autorice a verter en vertedero de su propiedad, la Contrata procederá al extendido y perfilado del mismo. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: no Volumen a ejecutar: Relevante	
			SIN DESCOMPONER	10.02
			TOTAL PARTIDA	**10.02**
0015	PE53N2adc	* m³	Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg, incluyendo material necesario. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	
			Escollera de tamaño mínimo de 275 kg	20.78
			Otros conceptos	66.77
			TOTAL PARTIDA	**87.55**
0016	PE73NBadd	* m³	Agotamiento de fondo de cimentación y succión de todo tipo de suciedad, limos y materiales sueltos, con electrobomba sumergible para un caudal máximo de 50 m3/h y altura manométrica total hasta 20 m, incluyendo todos los medios necesarios y carga, transporte y descarga de material a vertedero. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			SIN DESCOMPONER	271.52
			TOTAL PARTIDA	**271.52**
0017	PE73NU	ud	Partida alzada a justificar por imprevistos correspondiente al 5% de los trabajos previstos	
			SIN DESCOMPONER	56,799.86
			TOTAL PARTIDA	**56,799.86**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0018	PG220N	* u	Muestreo y análisis de las aguas del río Bidasoa, en cualquier ocasión en las que se detecte visualmente que pueda existir riesgo de que se estén alterando sus condiciones de calidad. Recogida de muestras por técnico competente, traslado a laboratorio acreditado, ensayo de los parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, concentración de aceites y grasas y concentración de hidrocarburos. Incluida la redacción de informe.	
			SIN DESCOMPONER.....	320.00
			TOTAL PARTIDA.....	**320.00**
0019	PG23NF	* ud	Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica	
			SIN DESCOMPONER.....	144.39
			TOTAL PARTIDA.....	**144.39**
0020	PG23NG	* ud	Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX	
			SIN DESCOMPONER.....	187.71
			TOTAL PARTIDA.....	**187.71**
0021	PG23NH	* ud	Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX	
			SIN DESCOMPONER.....	244.02
			TOTAL PARTIDA.....	**244.02**
0022	PG23NI	* ud	Porosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio, para determinar cómo se realiza la transferencia de humedades	
			SIN DESCOMPONER.....	27.32
			TOTAL PARTIDA.....	**27.32**
0023	PG23NJ	* ud	Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión	
			SIN DESCOMPONER.....	147.45
			TOTAL PARTIDA.....	**147.45**
0024	PG23NK	* ud	Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación, gráficos de adsorción y evaporación	
			SIN DESCOMPONER.....	71.86
			TOTAL PARTIDA.....	**71.86**
0025	PG23NL	* ud	Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada, uno a base de silicato de etilo y otro a base de acrilsilicona. Incluye estudio MEB de la superficie para examinar si se respeta la porosidad y ensayos hídricos para comprobar la modificación de la adsorción y evaporación por los tratamientos	
			SIN DESCOMPONER.....	332.10
			TOTAL PARTIDA.....	**332.10**

CUADRO DE PRECIOS 2
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0026	PG23NM	* ud	Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas, extracción de sales y análisis de las mismas para identificar su naturaleza	
			SIN DESCOMPONER.....	55.83
			TOTAL PARTIDA.....	**55.83**
0027	PG23NO	* ud	Interpretación de los resultados de los análisis y ensayos en relación a la obra a acometer. Diagnóstico de procesos patológicos Recomendaciones para la conservación y restauración Reportaje fotográfico y redacción de informe	
			SIN DESCOMPONER.....	3,500.00
			TOTAL PARTIDA.....	**3,500.00**
0028	PG23NÑ	* ud	Estudio de morteros de recomposición y rejuntado mediante porosimetría por intrusión de mercurio y ensayos de comportamiento hídrico	
			SIN DESCOMPONER.....	126.50
			TOTAL PARTIDA.....	**126.50**
0029	PP3202afadd	m²	Alquiler anual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas menores de 8 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			m² alquiler andamio acero galvanizado, por un periodo superior a 6 meses.....	11.45
			m² alquiler red mosquitera andamios, por un periodo superior a 6 meses.....	1.40
			Otros conceptos.....	39.75
			TOTAL PARTIDA.....	**52.60**
0030	PP33N2adc	* m²	Alquiler y adecuación de acceso de pontona principal de 21 m2, para acopio de materrial y ubicación de elementos de elevación, pontona secundaria para transporte de material, grúa elevadora, retroexcavadora o bomba para situar sobre pontona y embarcación neumática auxiliar, incluyendo la puesta a disposición de todos los elementos, movilización, cambios de ubicación, preparación de medios y desmovilización de todos los medios. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	
			Material de préstamo para terraplén y rellenos.....	0.05

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			Otros conceptos	46.95
			TOTAL PARTIDA	**47.00**
0031	PP43N4add	* ud	Desagüe agargolado de 110 mm de diámetro en hombros de bóvedas ejecutado con barrenadora a rotación, formado por dren californiano de tubo perforado de acero inoxidable con núcleo de geotextil para evitar fugas de finos y gárgola de piedra caliza del mismo tipo que la fábrica, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			Resina epoxi	0.39
			Lámina geotextil no tejido poliéster 500 g/m²	3.20
			Tubo acero inoxidable de diámetro 110 mm	20.56
			Gárgola de piedra caliza	233.20
			Agua	0.15
			Otros conceptos	227.05
			TOTAL PARTIDA	**484.56**
0032	PP56NGadd	* m³	Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30, de consistencia fluida y tamaño máximo del arido 20 mm, vertido con bomba. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			Hormigón en masa HM-30 de consistencia fluida	61.60
			Aditivo para hormigones sumergidos Mastermatrix UW 400	95.72
			Otros conceptos	256.82
			TOTAL PARTIDA	**414.13**
0033	PP56NHadd	* m³	Hormigón proyectado HA-35/S/10/IIIc con espesor de 12 cm en reparación de bóvedas, incluido malla de alambre galvanizado, los aditivos necesarios y p.p. por rechazo en la colocación, sin adición de fibras, incluso mortero o microhormigón para la proyección de los últimos 2 cm y lonas de protección de boquillas. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			Aditivo para gunitados	43.25
			Hormigón para proyectar de 350 kg/cm² de resistencia con un 2% D	90.55
			Malla 15 X 15 X 8 galvanizado	657.20
			Suplemento de cualquier tipo de aditivo para m³ de hormigón	12.83
			Otros conceptos	91.59
			TOTAL PARTIDA	**895.41**

CUADRO DE PRECIOS 2

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0034	PP6104bacc	m²	Chorreado de superficies de hormigón, mediante proyección de agua a presión (300 kg/cm²), eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte. Medida la superficie ejecutada. Disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas y medios auxiliares. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: i < 1.5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	
			SIN DESCOMPONER	6.48
			TOTAL PARTIDA	**6.48**
0035	PP61N6cadc	* m²	Saneo mecánico de paramentos de hormigón, incluso picado mediante martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros hasta descubrir la armadura completamente, hasta 2 cm por detrás de la última barra y un máximo de 12 cm de picado, incluyendo limpieza de armaduras mediante cepillo de púas de alambre hasta eliminación de herrumbre, así como retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	
			SIN DESCOMPONER	55.00
			TOTAL PARTIDA	**55.00**
0036	PP61NAadd	* m²	Eliminación de vegetación enraizada, musgos y algas en los paramentos de fábrica. Incluyendo aplicación de herbicidas y microbiocidas a base de triazina y cloruro de benzalconio, retirada manual, rejuntado con mortero de cal para las juntas, limpieza mediante cepillado manual con puntas de nylon, soplado con aire a presión, impregnación del material con herbicida duradero e hidrofugación. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			Mortero mixto 1:5 (cemento blanco-cal)	0.29
			Herbicida selectivo	0.48
			Microbiocida duradero	0.67
			Éster silícico ESTIL1000	0.95
			Otros conceptos	17.01
			TOTAL PARTIDA	**19.39**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0037	PP61NBadd	* m²	Corte de barras y elementos metálicos con cortadora de disco, incluso recogida, carga, transporte y descarga de piezas y residuos en vertedero o lugar autorizado del producto. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			SIN DESCOMPONER.....	427.88
			TOTAL PARTIDA.....	**427.88**
0038	PP61NCadd	* m²	Limpieza de paramentos de fábrica y hormigón, previa retirada de vegetación, a base de lanza de agua atomizada durante tres días en ciclos de humectación-evaporación con periodos aproximados de 3 y 4 horas respectivamente, a determinar con pruebas in situ, incluso implantación de equipo atomizador y evacuación del agua sobrante Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			SIN DESCOMPONER.....	18.87
			TOTAL PARTIDA.....	**18.87**
0039	PP61NDadd	* m²	Limpieza con agua a alta presión aplicada con lanceta de los medallones de las pilas, incluso secado posterior con aire a presión y evacuación del agua sobrante, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			Agua	0.48
			Otros conceptos.....	15.22
			TOTAL PARTIDA.....	**15.70**
0040	PP61NEadd	* m²	Chorreado y limpieza de superficies con microesferas de vidrio sodocálcico de clase neutra sin sílice libre, de formas irregulares ligeramente cúbicas y angulosas, químicamente neutro adecuado para trabajos en seco y húmedo, incluso recogida y retirada de material sobrante. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			Microesferas de vidrio.....	0.37
			Otros conceptos.....	22.40
			TOTAL PARTIDA.....	**22.77**

CUADRO DE PRECIOS 2
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0041	PP61NFadd	* ud	Zunchado de pilas y tajamares con eslingas de poliéster y propileno tesadas con tráctel o carraca, incluidos los separadores de tacos de madera o perfiles metálicos, a razón de una elinga por cada 0,50 m en vertical de pila, incluso retirada de materiales, medido por unidad de pila a zunchar. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			SIN DESCOMPONER.....	721.19
			TOTAL PARTIDA.....	**721.19**
0042	PP61NGadd	* m	Restauración de grieta o fisura en fábrica mediante inyección, con ejecución de taladros a rotación con agua de 14mm de diámetro al tresbolillo con retícula de 40cm, con limpieza con agua dulce del interior del plano de fisura con una presión de inyección de 80-100 bares de arriba abajo, con cajeado con radial de los labios de las fisuras, sellándolos superficialmente mediante mortero de cal, incluyendo disposición de inyectores de acero inoxidable de 13x160mm, con anillo de neopreno de longitud 40mm y cabezal antiretorno de alta presión e inyección mediante equipo de bombeo con capacidad de inyección a presión superior a 100 bar, con presión de inyección entre 10 y 30 bares, de abajo a arriba, con resina epoxy de media viscosidad y capacidad de endurecimiento en presencia de humedad, con elleno de la propia grieta y de los espacios vacíos de juntas y oquedades circundantes, incluso limpieza, incluso medios de elevación, carga y descarga,retirada de escombros y limpieza. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	
			Masilla tipo aradlt 812/813.....	1.63
			Boquilla de inyección resinas / cal	0.32
			Mortero epoxídico tixotrópico	57.81
			Agua	0.01
			Otros conceptos.....	20.54
			TOTAL PARTIDA.....	**80.31**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

0043 PP61NHadd * m²

Reparación y reconstrucción de sillares mediante ejecución de un taladro a rotación con agua de 40 mm de diámetro y longitud aproximada de 1,20 m con inyección de lechada de cal hidráulica a presión entre 5 y 10 bares enhebrado de barra de fibra de vidrio enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm y posterior regeneración del volumen perdido mediante microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural, incluso desbaste de la superficie origina, limpieza e hidrofugación
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Anclaje fibra de vidrio	465.81
Microhormigón retracción compensada	19.48
Otros conceptos	488.68
TOTAL PARTIDA	**973.97**

0044 PP61NIadd * m²

Reparación y reconstrucción de sillares mediante ejecución de taladros a rotación con agua de 40 mm de diámetro y longitud aproximada de 1,20 m con inyección de lechada de cal hidráulica a presión entre 5 y 10 bares enhebrado de barra de fibra de vidrio enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm, con disposición de malla de fibra de carbono con gramaje mínimo en carbono de 200 gr/m2, impregnadas y enarenadas con resina epoxi de baja viscosidad y fijación química con epoxi, tanto a las barras como al perímetro del elemento a regenerar y posterior regeneración del volumen perdido mediante microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural, incluso desbaste de la superficie origina, limpieza e hidrofugación
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Anclaje fibra de vidrio	465.81
Microhormigón retracción compensada	19.48
Malla fibra de carbono 200 gr/m2	59.78
Otros conceptos	698.12
TOTAL PARTIDA	**1,243.19**

CUADRO DE PRECIOS 2
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

0045 PP61NJadd * m²

Acabados en reconstrucción de piezas de fábrica mediante punteado simulando las piezas de fábrica y pintado del llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, sin encintado alguno, incluyendo los medios necesarios, totalmente terminado.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Pintura acrilica en solución acuosa	1.78
Material accesorio	3.18
Otros conceptos	22.41
TOTAL PARTIDA	**27.37**

0046 PP61NKadd * m²

Recomposición de piezas en balaustradas e impostas mediante prótesis de microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales, de color, textura y forma similar a la fábrica existente incluyendo hidrofugado de la fábrica reparada.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Mortero mixto 1:5 (cemento blanco-cal)	0.29
Microhormigón retracción compensada	19.48
Éster silícico ESTIL1000	1.06
Anclaje fibra de vidrio	465.81
Otros conceptos	606.60
TOTAL PARTIDA	**1,093.24**

0047 PP61NLadd * m²

Eliminación de rejuntado deteriorado de cemento pórtland mediante picado con martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros incluyendo retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

SIN DESCOMPONER	31.39
TOTAL PARTIDA	**31.39**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

0048 PP61NMadd * m²
Rejuntado de fábrica de mampostería con mortero de cal o mixto de cal y cemento blanco bajo en sales (UNE 80-305/88) en proporción 1:5 (cemento-cal dosificación en volumen) en color natural, con muestras de acabado, color y textura a elegir. Incluso preparación de las superficies y juntas y curado, eliminación de rebabas de mortero y limpieza de la piedra a medida que se realiza el sellado.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Mortero mixto 1:5 (cemento blanco-cal)	0.29
Otros conceptos	40.24
TOTAL PARTIDA	**40.53**

0049 PP61NÑadd * m²
Tratamiento de extracción de ales con ésteres silícicos y consolidación de superficies de fábrica de piedra mediante acrilsilicona en tres manos sobre superficies tratadas previamente limpias y secas, incluso secado de las superficies.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Éster silícico ESTIL1000	9.54
Sepiolita	2.23
Otros conceptos	19.56
TOTAL PARTIDA	**31.33**

0050 PP62NHadd * m
Ejecución de taladros en bóvedas con barrenadora a rotación de 5 mm de diámetro y 10 cm de longitud dispuestos al tresbolillo, coincidiendo con las juntas entre llagas y tendeles, tanto en horizontal como en vertical.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Agua	0.00
SIN DESCOMPONER	19.67
TOTAL PARTIDA	**19.67**

0051 PP63N1aadd * m
Suministro y colocación de acero en barras corrugadas AP-500S inoxidable, alojado en tralados realizados en estructura existente, incluyendo ejecución de taladro, relleno con resina epoxi y total terminación.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

CUADRO DE PRECIOS 2
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE

Agua	0.06
Acero para armaduras B 500 S elaborado	0.82
Resina epoxi	0.20
Otros conceptos	6.90
TOTAL PARTIDA	**7.98**

0052 PP72N5add * m²
Acabados en bóveda 3 mediante punteado simulando las piezas de fábrica y pintado del llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, sin encintado alguno, incluyendo los medios necesarios, totalmente terminado.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Pintura acrilica en solución acuosa	1.78
Otros conceptos	26.55
TOTAL PARTIDA	**28.33**

0053 PPC1N1add * ud
Limpieza y terminación de las obras incluidos todos los medios necesarios.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

SIN DESCOMPONER	4,362.32
TOTAL PARTIDA	**4,362.32**

0054 PPC1N2aadd * m²
Zuncho de protección en cimentación de pila, formado por sacos terreros armados con barras de acero corrugado AP-500-S a razón de 4 barras de 16 mm de diámetro por m2, colocados por submarinista, incluyendo retirada posterior, en su caso, profundidad > 2m.
Trabajo: diurno
Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas
Dificultad de acceso: si
Volumen a ejecutar: Escaso

Saco terrero	21.20
Acero para armaduras B 500 S elaborado	12.73
Otros conceptos	246.97
TOTAL PARTIDA	**280.90**

0055 SS1001 ud
Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.

Casco de seguridad, clase N, homologado CE	3.14
Otros conceptos	0.00
TOTAL PARTIDA	**3.14**

0056 SS1002 ud
Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			Chaleco reflectante	14.15
			Par de manguitos reflectantes	38.08
			Otros conceptos	0.00
			TOTAL PARTIDA	**52.23**
0057	SS1005	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, para polvo, clase FFP2, homologada CE.	
			Mascarilla antipolvo homologada	21.22
			Filtro para mascarilla respiratoria	6.53
			Otros conceptos	-0.00
			TOTAL PARTIDA	**27.75**
0058	SS1006	ud	Filtro recambio para mascarilla respiratoria antipolvo.	
			Filtro para mascarilla antipolvo.	1.76
			Otros conceptos	0.00
			TOTAL PARTIDA	**1.76**
0059	SS1009	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	
			Protector auditivo	15.00
			Otros conceptos	0.00
			TOTAL PARTIDA	**15.00**
0060	SS1010	ud	Par de tapones antirruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologado CE.	
			Par de tapones antirruido	0.60
			Otros conceptos	0.01
			TOTAL PARTIDA	**0.61**
0061	SS1013	ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm, y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE.	
			Arnés de seguridad	35.23
			Otros conceptos	-0.00
			TOTAL PARTIDA	**35.23**
0062	SS1014	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de riñones, homologado.	
			Cinturón de seguridad antivibratorio	23.80
			Otros conceptos	0.00
			TOTAL PARTIDA	**23.80**
0063	SS1015	ud	Cuerda de seguridad de poliamida de diámetro 14 mm hasta 25 m de longitud, homologada, incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro y desmontaje.	

CUADRO DE PRECIOS 2
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			Cuerda de seguridad poliamida D=14 mm	13.09
			Redondo de acero D=16 mm para anclaje	0.88
			Otros conceptos	1.11
			TOTAL PARTIDA	**15.08**
0064	SS1023	ud	Pantalla contra proyección de partículas.	
			Pantalla contra proyección de partículas	71.39
			Otros conceptos	-0.00
			TOTAL PARTIDA	**71.39**
0065	SS1024	ud	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.	
			Guantes de cuero anticortantes (par)	5.00
			Otros conceptos	-0.00
			TOTAL PARTIDA	**5.00**
0066	SS1025	ud	Cinturón portaherramientas, amortizable en cuatro usos, homologado.	
			Cinturón portaherramientas	9.52
			Otros conceptos	0.00
			TOTAL PARTIDA	**9.52**
0067	SS1031	ud	Mono o buzo de trabajo, homologado CE.	
			Mono o buzo de trabajo.	24.63
			Otros conceptos	-0.00
			TOTAL PARTIDA	**24.63**
0068	SS1032	ud	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.	
			Botas de seguridad de cuero clase III (par)	47.45
			Otros conceptos	0.00
			TOTAL PARTIDA	**47.45**
0069	SS1033	ud	Botas impermeables al agua y la humedad, monocolor, homologadas CE (par).	
			Botas impermeable al agua y a la humedad (par)	24.83
			Otros conceptos	-0.01
			TOTAL PARTIDA	**24.82**
0070	SS1035	ud	Par de guantes de goma fina.	
			Par de guantes de goma fina	1.76
			Otros conceptos	0.00
			TOTAL PARTIDA	**1.76**

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0071	SS2004	ud	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.	
			Tablón de madera de pino, sección 25 x 7,5 cm	67.84
			Redondo de acero, diámetro 24mm, para anclaje	3.14
			Alambre de atar y puntas	0.47
			Otros conceptos	4.87
			TOTAL PARTIDA	**76.31**
0072	SS2005	h	Camión cisterna regador, incluido conductor.	
			SIN DESCOMPONER	33.63
			TOTAL PARTIDA	**33.63**
0073	SS2022	ud	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.	
			Señal de riesgo	11.84
			Otros conceptos	0.70
			TOTAL PARTIDA	**12.54**
0074	SS2N27	* m	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.	
			Soporte angular metálico de 30 mm diametro y 1 m longitud	0.30
			Cinta de señalización de obra	0.12
			Otros conceptos	0.01
			TOTAL PARTIDA	**0.42**
0075	SS2N28	* m	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.	
			Malla plástica stopper 1,00 m.	0.23
			Otros conceptos	0.70
			TOTAL PARTIDA	**0.93**
0076	SS2N29	* m	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.	
			Alambre de acero galvanizado	0.13
			Soporte de acero galvanizado D=10 mm	2.28
			Mortero cemento 1/4 amasa.A mano	0.36
			Otros conceptos	3.47
			TOTAL PARTIDA	**6.24**
0077	SS2N30	* mes	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ayudante	

CUADRO DE PRECIOS 2
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			SIN DESCOMPONER	116.35
			TOTAL PARTIDA	**116.35**
0078	SS2N31	* mes	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.	
			SIN DESCOMPONER	111.09
			TOTAL PARTIDA	**111.09**
0079	SS3001	ud	Extintor de incendios de polvo polivalente, tipos A, C y E, homologado según el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, incluido el soporte y la colocación.	
			Extintor de polvo polivalente	161.79
			Soporte para extintor	12.87
			Otros conceptos	0.69
			TOTAL PARTIDA	**175.35**
0080	SS4001	ud	Instalación de toma de tierra para resistencia de 80 ohmios, compuesta por arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 0,30 x 0,30 y 0,40 m de profundidad para puesta a tierra de masas eléctricas, etc., y posterior revisión y medida; se incluye el transporte y la colocación de la arqueta, con tapa de 350 x 350 x 30 mm; excavación manual (con pico y pala) previa del emplazamiento, 4 picas de Ac-Cu de 18,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, grapas de conexión para picas y cableado necesario, completemente instalada.	
			Arqueta prefabricada de hormigón, con cerco	41.45
			Tapa de hormigón para arqueta 350x350x30 mm	10.07
			Pica de Ac-Cu, 2m de longitud, recubierta	66.27
			Grapa de conexión para pica	5.85
			Cable Cu 1x35 mm² con aislamiento 50V	8.94
			Cable de cobre de 35 mm² de sección, desnudo	6.60
			Otros conceptos	35.85
			TOTAL PARTIDA	**175.03**
0081	SS4002	ud	Interruptor diferencial de media sensibilidad.	
			Interruptor 300 mA	107.59
			Otros conceptos	14.99
			TOTAL PARTIDA	**122.58**
0082	SS4003	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para protección de circuitos de obra.	
			Interruptor diferencial 4x40A de a.s. (30 mA)	209.41
			Otros conceptos	5.74
			TOTAL PARTIDA	**215.15**
0083	SS4N08	* ud	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado	

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			SIN DESCOMPONER 166.92	
			TOTAL PARTIDA	**166.92**
0084	SS5002	ud	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores para aseos en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso inodoros, platos de ducha, lavabos y las instalaciones de desagüe de los mismos, completamente instalada y puesta en servicio.	
			Alquiler por mes de caseta para aseos 370.06	
			Otros conceptos 0.00	
			TOTAL PARTIDA	**370.06**
0085	SS5005	ud	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores, para comedor en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso instalaciones de desagüe, completamente instalada y puesta en servicio.	
			Alquiler por mes de caseta para comedor 298.16	
			Otros conceptos 0.00	
			TOTAL PARTIDA	**298.16**
0086	SS5007	ud	Taquilla metálica individual, con llave, completamente instalada.	
			Taquilla metálica individual con llave 123.76	
			Otros conceptos 2.78	
			TOTAL PARTIDA	**126.53**
0087	SS5008	ud	Banco de madera con respaldo, con capacidad para cinco personas, completamente instalado en caseta de vestuarios y comedor.	
			Banco de madera con respaldo para 5 personas 227.96	
			Otros conceptos 6.95	
			TOTAL PARTIDA	**234.91**
0088	SS5009	ud	Espejo completamente colocado en caseta de vestuarios y aseos.	
			Espejo de 1,00 x 1,00 m 58.49	
			Otros conceptos 0.27	
			TOTAL PARTIDA	**58.76**
0089	SS5010	ud	Mesa de madera con capacidad para diez personas.	
			Mesa de madera para diez personas 236.86	
			Otros conceptos 0.70	
			TOTAL PARTIDA	**237.56**
0090	SS5011	ud	Calienta - comidas con capacidad para doce servicios, totalmente instalado en caseta de comedor.	
			Calienta comidas 12 servicios 107.90	
			Otros conceptos 0.28	

CUADRO DE PRECIOS 2

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA	**108.18**
0091	SS5015	ud	Recipiente hermético para recogida de basuras con 800 litros de capacidad.	
			Contenedor de basuras con 800 l de capacidad 212.31	
			Otros conceptos 0.28	
			TOTAL PARTIDA	**212.59**
0092	SS5017	ud	Acometida e instalación de agua y electricidad para casetas prefabricadas moduladas de vestuarios, aseos y comedor, totalmente terminada y en servicio.	
			Acometida 1,012.48	
			Otros conceptos ..... -0.00	
			TOTAL PARTIDA	**1,012.48**
0093	SS5019	ud		
			Portarrollos industrial de acero inoxidable 30.25	
			Otros conceptos 0.14	
			TOTAL PARTIDA	**30.39**
0094	SS5020	ud	Jabonera industrial de acero inoxidable, completamente instalada en aseos.	
			Jabonera industrial de acero inoxidable 30.09	
			Otros conceptos 0.28	
			TOTAL PARTIDA	**30.37**
0095	SS5023	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg de cemento/m³ de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con parte proporcional de medios auxiliares.	
			Acometida provisional de saneamiento a caseta 476.18	
			Otros conceptos ..... -0.00	
			TOTAL PARTIDA	**476.18**
0096	SS5032	ud	Percha en cabinas de W.C. y duchas.	
			Percha 1.76	
			Otros conceptos 0.64	
			TOTAL PARTIDA	**2.40**
0097	SS5N33	* ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	
			Secamanos eléctrico 88.94	
			Otros conceptos 1.43	

CUADRO DE PRECIOS 2

REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		IMPORTE
				TOTAL PARTIDA.....	**90.37**
0098	SS7N05	* h	Piloto de vía		
				SIN DESCOMPONER.....	33.84
				TOTAL PARTIDA.....	**33.84**

El presente Cuadro de Precios Nº2 consta de 98 precios

Madrid, Octubre de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo. Javier León González

El Ingeniero Director del Proyecto

Fdo. Luis Esteras Aldea

4.3 PRESUPUESTO

4.3.1 PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRATAMIENTO DE EXPLANACIONES**			
	TOTAL 1			**0.00**
2	**DRENAJES**			
	TOTAL 2			**0.00**
3	**ESTRUCTURAS**			
3.01	**PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA**			
3.01.01	**TRABAJOS PREVIOS**			
PP3202afadd	m² *Alq/instal. 12 meses. Andamio Tubular h < 8 m.* Alquiler anual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas menores de 8 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	4147.66	52.60	218,166.92
PP33N2adc	m² *Alq/adec. acceso de pontonas principal y secundaria y embarcación auxiliar* Alquiler y adecuación de acceso de pontona principal de 21 m2, para acopio de materrial y ubicación de elementos de elevación, pontona secundaria para transporte de material, grúa elevadora, retroexcavadora o bomba para situar sobre pontona y embarcación neumática auxiliar, incluyendo la puesta a disposición de todos los elementos, movilización, cambios de ubicación, preparación de medios y desmovilización de todos los medios. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	4147.66	47.00	194,940.02
	TOTAL 3.01.01			**413,106.94**

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.01.02	**REPARACIÓN BÓVEDA DE HORMIGÓN**			
PP61N6cadc	m² *Saneo mecánico paramentos de hormigón* Saneo mecánico de paramentos de hormigón, incluso picado mediante martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros hasta descubrir la armadura completamente, hasta 2 cm por detrás de la última barra y un máximo de 12 cm de picado, incluyendo limpieza de armaduras mediante cepillo de púas de alambre hasta eliminación de herrumbre, así como retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	133.00	55.00	7,315.00
PP6104bacc	m² *Chorro de agua sobre hormigón 300 kg/cm²* Chorreado de superficies de hormigón, mediante proyección de agua a presión (300 kg/cm²), eliminando todos los restos de suciedad, grasas y polvo del soporte. Medida la superficie ejecutada. Disposición de los medios de seguridad y protección reglamentarios, herramientas y medios auxiliares. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: i < 1.5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante	532.00	6.48	3,447.36
PP63N1aadd	m *Acero en barras corrugadas AP-500S en tralados* Suministro y colocación de acero en barras corrugadas AP-500S inoxidable, alojado en tralados realizados en estructura existente, incluyendo ejecución de taladro, relleno con resina epoxi y total terminación. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	30.35	7.98	242.19
PP56NHadd	m³ *Hormigón proyectado HA-35/s/10/IIIc con espesor de 12 cm* Hormigón proyectado HA-35/S/10/IIIc con espesor de 12 cm en reparación de bóvedas, incluido malla de alambre galvanizado, los aditivos necesarios y p.p. por rechazo en la colocación, sin adición de fibras, incluso mortero o microhormigón para la proyección de los últimos 2 cm y lonas de protección de boquillas. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	15.96	895.41	14,290.74
PP72N5add	m² *Acabados en bóveda 3* Acabados en bóveda 3 mediante punteado simulando las piezas de fábrica y pintado del llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, sin encintado alguno, incluyendo los medios necesarios, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		133.00	28.33	3,767.89
	TOTAL 3.01.02			**29,063.18**
3.01.03	**CIMENTACIÓN PILA 2**			
PP56NGadd	**m³** ***Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30***			
	Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30, de consistencia fluida y tamaño máximo del arido 20 mm, vertido con bomba. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		18.41	414.13	7,624.13
PPC1N2aadd	**m²** ***Zuncho perimetral en pila, h > 2 m***			
	Zuncho de protección en cimentación de pila, formado por sacos terreros armados con barras de acero corrugado AP-500-S a razón de 4 barras de 16 mm de diámetro por m2, colocados por submarinista, incluyendo retirada posterior, en su caso, profundidad > 2m. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		155.56	280.90	43,696.80
PE53N2adc	**m³** ***Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg***			
	Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg, incluyendo material necesario. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante			
		270.48	87.55	23,680.52
PE5307ada	**m³** ***Carga y transporte de escollera con camión***			
	Carga y transporte de escollera con camión, cargado a máquina, incluso descarga a pie de obra o en vertedero de la Contrata situado en un radio de 10 Km. Disposición de medios de seguridad y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares. En el supuesto de que Adif autorice a verter en vertedero de su propiedad, la Contrata procederá al extendido y perfilado del mismo. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: no Volumen a ejecutar: Relevante			
		270.48	10.02	2,710.21
PE73NBadd	**m³** ***Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible***			
	Agotamiento de fondo de cimentación y succión de todo tipo de suciedad, limos y materiales sueltos, con electrobomba sumergible para un caudal máximo de 50 m3/h y altura manométrica total hasta 20 m, incluyendo todos los medios necesarios y carga, transporte y descarga de material a vertedero. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas			

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		18.41	271.52	4,998.68
	TOTAL 3.01.03			**82,710.34**
3.01.04	**CIMENTACIÓN PILA 3**			
PP56NGadd	**m³** ***Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30***			
	Hormigón sumergido de protección y relleno HM-30, de consistencia fluida y tamaño máximo del arido 20 mm, vertido con bomba. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		47.25	414.13	19,567.64
PPC1N2aadd	**m²** ***Zuncho perimetral en pila, h > 2 m***			
	Zuncho de protección en cimentación de pila, formado por sacos terreros armados con barras de acero corrugado AP-500-S a razón de 4 barras de 16 mm de diámetro por m2, colocados por submarinista, incluyendo retirada posterior, en su caso, profundidad > 2m. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		43.85	280.90	12,317.47
PE53N2adc	**m³** ***Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg***			
	Protección de escollera de tamaño comprendido entre 150 kg y 275 kg, incluyendo material necesario. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Relevante			
		106.94	87.55	9,362.60
PE5307ada	**m³** ***Carga y transporte de escollera con camión***			
	Carga y transporte de escollera con camión, cargado a máquina, incluso descarga a pie de obra o en vertedero de la Contrata situado en un radio de 10 Km. Disposición de medios de seguridad y protección reglamentarios, limpieza del lugar de trabajo, herramientas y medios auxiliares. En el supuesto de que Adif autorice a verter en vertedero de su propiedad, la Contrata procederá al extendido y perfilado del mismo. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: no Volumen a ejecutar: Relevante			
		106.94	10.02	1,071.54
PE73NBadd	**m³** ***Agotamiento fondo cimentación con bomba sumergible***			
	Agotamiento de fondo de cimentación y succión de todo tipo de suciedad, limos y materiales sueltos, con electrobomba sumergible para un caudal máximo de 50 m3/h y altura manométrica total hasta 20 m, incluyendo todos los medios necesarios y carga, transporte y descarga de material a vertedero. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		47.25	271.52	12,829.32
	TOTAL 3.01.04.....			**55,148.57**
3.01.05	**REPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS DE FÁBRICA**			
PP61NAadd	**m²** *Eliminación vegetación enraizada paramentos* Eliminación de vegetación enraizada, musgos y algas en los paramentos de fábrica. Incluyendo aplicación de herbicidas y microbiocidas a base de triazina y cloruro de benzalconio, retirada manual, rejuntado con mortero de cal para las juntas, limpieza mediante cepillado manual con puntas de nylon, soplado con aire a presión, impregnación del material con herbicida duradero e hidrofugación. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		1164.63	19.39	22,582.18
PP61NBadd	**m²** *Eliminación de elementos metálicos oxidados* Corte de barras y elementos metálicos con cortadora de disco, incluso recogida, carga, transporte y descarga de piezas y residuos en vertedero o lugar autorizado del producto. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		0.25	427.88	106.97
PP61NCadd	**m²** *Limpieza general paramentos con agua atomizada* Limpieza de paramentos de fábrica y hormigón, previa retirada de vegetación, a base de lanza de agua atomizada durante tres días en ciclos de humectación-evaporación con periodos aproximados de 3 y 4 horas respectivamente, a determinar con pruebas in situ, incluso implantación de equipo atomizador y evacuación del agua sobrante Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		2878.87	18.87	54,324.28
PP61NDadd	**m²** *Limpieza detallada c/ agua a alta presión* Limpieza con agua a alta presión aplicada con lanceta de los medallones de las pilas, incluso secado posterior con aire a presión y evacuación del agua sobrante, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		331.52	15.70	5,204.86
PP61NEadd	**m²** *Limpieza detallada de paramentos con microesferas de vidrio* Chorreado y limpieza de superficies con microesferas de vidrio sodocálcico de clase neutra sin sílice libre, de formas irregulares ligeramente cúbicas y angulosas, químicamente neutro adecuado para trabajos en seco y húmedo, incluso recogida y retirada de material sobrante.			

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		509.44	22.77	11,599.95
PP61NFadd	**ud** *Zunchado de pilas y tajamares con eslingas* Zunchado de pilas y tajamares con eslingas de poliéster y propileno tesadas con tráctel o carraca, incluidos los separadores de tacos de madera o perfiles metálicos, a razón de una elinga por cada 0,50 m en vertical de pila, incluso retirada de materiales, medido por unidad de pila a zunchar. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		3.00	721.19	2,163.57
PP61NGadd	**m** *Inyección de fisuras* Restauración de grieta o fisura en fábrica mediante inyección, con ejecución de taladros a rotación con agua de 14mm de diámetro al tresbolillo con retícula de 40cm, con limpieza con agua dulce del interior del plano de fisura con una presión de inyección de 80-100 bares de arriba abajo, con cajeado con radial de los labios de las fisuras, sellándolos superficialmente mediante mortero de cal, incluyendo disposición de inyectores de acero inoxidable de 13x160mm, con anillo de neopreno de longitud 40mm y cabezal antiretorno de alta presión e inyección mediante equipo de bombeo con capacidad de inyección a presión superior a 100 bar, con presión de inyección entre 10 y 30 bares, de abajo a arriba, con resina epoxy de media viscosidad y capacidad de endurecimiento en presencia de humedad, con elleno de la propia grieta y de los espacios vacíos de juntas y oquedades circundantes, incluso limpieza, incluso medios de elevación, carga y descarga,retirada de escombros y limpieza. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		452.49	80.31	36,339.47
PP61NHadd	**m²** *Reconstrucción de piezas pequeñas* Reparación y reconstrucción de sillares mediante ejecución de un taladro a rotación con agua de 40 mm de diámetro y longitud aproximada de 1,20 m con inyección de lechada de cal hidráulica a presión entre 5 y 10 bares enhebrado de barra de fibra de vidrio enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm y posterior regeneración del volumen perdido mediante microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural, incluso desbaste de la superficie origina, limpieza e hidrofugación Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso			
		31.42	973.97	30,602.14
PP61NIadd	**m²** *Reconstrucción de piezas grandes* Reparación y reconstrucción de sillares mediante ejecución de tala-			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	dros a rotación con agua de 40 mm de diámetro y longitud aproximada de 1,20 m con inyección de lechada de cal hidráulica a presión entre 5 y 10 bares enhebrado de barra de fibra de vidrio enarenada superficialmente con árido de sílice de 0,7 mm, con disposición de malla de fibra de carbono con gramaje mínimo en carbono de 200 gr/m2, impregnadas y enarenadas con resina epoxi de baja viscosidad y fijación química con epoxi, tanto a las barras como al perímetro del elemento a regenerar y posterior regeneración del volumen perdido mediante microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales autocompactable o tixotrópico sobre la superficie previamente tratada con una imprimación de adhesivo epoxídico estructural, incluso desbaste de la superficie origina, limpieza e hidrofugación Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	20.95	1,243.19	26,044.83
PP61NJadd	**m²** ***Acabados en reconstrucción de piezas***			
	Acabados en reconstrucción de piezas de fábrica mediante punteado simulando las piezas de fábrica y pintado del llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original, sin encintado alguno, incluyendo los medios necesarios, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	52.36	27.37	1,433.09
PP61NKadd	**m²** ***Recomposición de balaustradas***			
	Recomposición de piezas en balaustradas e impostas mediante prótesis de microhormigón o mortero a la cal hidráulica o mezcla de cal y cemento blanco bajo en sales, de color, textura y forma similar a la fábrica existente incluyendo hidrofugado de la fábrica reparada. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	1.15	1,093.24	1,257.23
PP61NLadd	**m²** ***Eliminación rejuntado deteriorado de cemento pórtland***			
	Eliminación de rejuntado deteriorado de cemento pórtland mediante picado con martillo neumático de baja potencia y apoyo manual mediante cinceles y punteros incluyendo retirada, carga y transporte a lugar autorizado del producto de la demolición. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	197.96	31.39	6,213.96
PP62NHadd	**m** ***Taladros en zonas de rejuntado con cemento pórtland***			
	Ejecución de taladros en bóvedas con barrenadora a rotación de 5 mm de diámetro y 10 cm de longitud dispuestos al tresbolillo, coincidiendo con las juntas entre llagas y tendeles, tanto en horizontal como en vertical. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas			

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	10.00	19.67	196.70
PP61NMadd	**m²** ***Rejuntado de fábrica mortero mixto cal***			
	Rejuntado de fábrica de mampostería con mortero de cal o mixto de cal y cemento blanco bajo en sales (UNE 80-305/88) en proporción 1:5 (cemento-cal dosificación en volumen) en color natural, con muestras de acabado, color y textura a elegir. Incluso preparación de las superficies y juntas y curado, eliminación de rebabas de mortero y limpieza de la piedra a medida que se realiza el sellado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	446.09	40.53	18,080.03
PP61NÑadd	**m²** ***Extracción de sales y consolidación***			
	Tratamiento de extracción de ales con ésteres silícicos y consolidación de superficies de fábrica de piedra mediante acrilsilicona en tres manos sobre superficies tratadas previamente limpias y secas, incluso secado de las superficies. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	765.06	31.33	23,969.33
PP43N4add	**ud** ***Desagües agargolados en bóvedas***			
	Desagüe agargolado de 110 mm de diámetro en hombros de bóvedas ejecutado con barrenadora a rotación, formado por dren californiano de tubo perforado de acero inoxidable con núcleo de geotextil para evitar fugas de finos y gárgola de piedra caliza del mismo tipo que la fábrica, totalmente terminado. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	20.00	484.56	9,691.20
	TOTAL 3.01.05.....			**249,809.79**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.01.06	**LIMPIEZA Y TERMINACIÓN**			
PPC1N1add	**ud** *Limpieza y terminación* Limpieza y terminación de las obras incluidos todos los medios necesarios. Trabajo: diurno Banda de Mantenimiento: no necesita o intervalo >=5 horas Dificultad de acceso: si Volumen a ejecutar: Escaso	1.00	4,362.32	4,362.32
	TOTAL 3.01.06			**4,362.32**
3.01.07	**ENSAYOS A LA FÁBRICA DURANTE LAS OBRAS**			
PG23NF	**ud** *Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica* Naturaleza de piedra caliza y arenisca mediante lámina petrográfica	15.00	144.39	2,165.85
PG23NG	**ud** *Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX* Naturaleza del mortero de argamasa mediante lámina petrográfica, FRX, y DRX	15.00	187.71	2,815.65
PG23NH	**ud** *Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX* Naturaleza de alteraciones y depósitos mediante MEB, FRX Y DRX	10.00	244.02	2,440.20
PG23NI	**ud** *Prosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio* Porosimetría de argamasa y piedras mediante intrusión de mercurio, para determinar cómo se realiza la transferencia de humedades	10.00	27.32	273.20
PG23NJ	**ud** *Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión* Caracterización mecánica de calizas y areniscas mediante ensayos de compresión	10.00	147.45	1,474.50
PG23NK	**ud** *Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación* Comportamiento e histéresis hídrica de calizas y areniscas, coeficientes de adsorción y saturación, gráficos de adsorción y evaporación	10.00	71.86	718.60
PG23NL	**ud** *Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada* Estudios de dos tratamientos alternativos para la arenisca arenizada, uno a base de silicato de etilo y otro a base de acrilsilicona. Incluye estudio MEB de la superficie para examinar si se respeta la porosidad y ensayos hídricos para comprobar la modificación de la adsorción y evaporación por los tratamientos	10.00	332.10	3,321.00

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PG23NM	**ud** *Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas* Cartografía de humedades y sales en las zonas arenizadas o expuestas, extracción de sales y análisis de las mismas para identificar su naturaleza	10.00	55.83	558.30
PG23NÑ	**ud** *Estudio de morteros de recomposición y rejuntado* Estudio de morteros de recomposición y rejuntado mediante porosimetría por intrusión de mercurio y ensayos de comportamiento hídrico	10.00	126.50	1,265.00
PG23NO	**ud** *Interpretación de los resultados, diagnóstico, recomendaciones, reportaje fotog e informe* Interpretación de los resultados de los análisis y ensayos en relación a la obra a acometer. Diagnóstico de procesos patológicos Recomendaciones para la conservación y restauración Reportaje fotográfico y redacción de informe	1.00	3,500.00	3,500.00
	TOTAL 3.01.07			**18,532.30**
	TOTAL 3.01			**852,733.44**
	TOTAL 3			**852,733.44**
4	**EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN**			
	TOTAL 4			**0.00**
5	**EQUIPOS E INSTALACIONES**			
	TOTAL 5			**0.00**
6	**MONTAJE DE VIA**			
	TOTAL 6			**0.00**
7	**RENOVACIÓN, REHABILITACIÓN Y MEJORA DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA**			
	TOTAL 7			**0.00**
8	**MONTAJE Y SUSTITUCIÒN APARATOS DE VÍA**			
	TOTAL 8			**0.00**
9	**CAMBIADOR DE ANCHOS**			
	TOTAL 9			**0.00**
10	**PASOS A NIVEL**			
	TOTAL 10			**0.00**
11	**OTROS ELEMENTOS DE VÍA**			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 11			**0.00**
12	**ELECTRIFICACIÓN**			
	TOTAL 12			**0.00**
13	**INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES**			
	TOTAL 13			**0.00**
14	**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**			
14.01	**INTEGRACIÓN AMBIENTAL**			
14.01.01	**MEDIDAS CORRECTORAS**			
IA4N22	**m** *MALLA DE PROTECCIÓN FRENTE A CAÍDA DE ESCOMBROS* Sistema V DOBLE de red de seguridad para retención de cascote colocada verticalmente en cada lado del puente, y unidos ambos paños por debajo de la plataforma de trabajo, primera puesta, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 V A2 M100 D M, de polipropileno de alta tenacidad, anudada, de color verde, de dimensiones 10x7 m, con pescantes tipo horca fijos de 8x2 m con tubo de 60x60x3 mm, fabricado en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, separados entre sí una distancia máxima de 4,5 m, anclados al borde del puente mediante horquillas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y cuerda de atado de polipropileno, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado. Incluida su retirada al finalizar los trabajos.	105.00	22.56	2,368.80
IA4N43	**m** *BARRERA HIDROFOBA DE RETENCIÓN DE HIDROCARBUROS* Barrera flotante de retención de hidrocarburos, a base de fibras puras absorventes 100% polipropileno, para su disposición en obra y rápida utilización en caso de producirse algún tipo de vertido a las aguas. En piezas de 500 cm y calibre 13 cm. Oleófilos y totalmente hidrófobos, absorben los hidrocarburos y derivados (no absorben el agua). Efectivo en el agua o en exterior.Revestimiento resistente a los UV. Incluida su colocación, retirada, y gestión posterior en gestor autorizado.	90.00	16.55	1,489.50
IA4N44	**ud** *SEPARADOR DE HIDROCARBUROS CON DECANTADOR* Suministro y colocación de sistema formado por un decantador y un separador de hidrocarburos, dimensionados de manera que sea adecuados y suficientes para tratar la superficie definida como área de instalaciones auxiliares y acopios. El equipo incluirá compartimento de desarenado, filtro coalescente lamelar de alto rendimiento y obturador automático calibrado a 0,85 gr/cc. para evitar la salida de aceites e hidrocarburos en el agua de vertido en caso de nivel máximo de acumulación. Separador de hidrocarburos de clase 1-A, con certificado CE, homologación y registro de fabricante, totalmente terminado, inlcuida su retirada al finalizar las obras.	1.00	3,404.05	3,404.05

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IA4N45	**m** *CUNETA DE RECOGIDA PERIMETRAL PARA ZONA AUXILIAR Y ACOPIOS* Formación de cuneta de sección triangular de 50 cm de anchura y 17 cm de profundidad, con una inclinación de los taludes de 1:1 en el lado exterior y 1:3 en el lado interior, revestida con una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de preparación de la superficie de apoyo del hormigón y aserrado de las juntas de retracción, con medios mecánicos, con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano. Sin incluir la preparación de la capa base existente.	84.00	48.00	4,032.00
IA1N03	**u** *PESCA CON REDES Y SUELTA* Pesca con redes de todos los peces que hayan podido quedar dentro de la zona de trabajo, para su posterior traslado en tanques oxigenados, y suelta en una zona alejada de las obras.	2.00	242.10	484.20
	TOTAL 14.01.01			**11,778.55**
14.01.02	**RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN**			
IA7002	**m²** ***Superficie tratada con hidrosiembra*** Superficie tratada con hidrosiembra	327.00	0.73	238.71

IA8N08	**u** ***SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT*** SUM Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Cornus sanguinea, 125-150 cm, CT	16.00	19.18	306.88
IA8N09	**u** ***SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT*** SUM. Y PLANTACIÓN ÁRBOL, Fraxinus excelsior, diam 10-12 cm, CT	16.00	29.61	473.76
IA8N0A	**u** ***SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT***			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUM. Y PLANTACIÓN ARBUSTO, Tamarix gallica, 125-159 cm, CT			
		33.00	19.18	632.94
	TOTAL 14.01.02			**1,652.29**
14.01.03	**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**			
PG220N	**u** *ENSAYO FÍSICO-QUIMICO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS*			
	Muestreo y análisis de las aguas del río Bidasoa, en cualquier ocasión en las que se detecte visualmente que pueda existir riesgo de que se estén alterando sus condiciones de calidad. Recogida de muestras por técnico competente, traslado a laboratorio acreditado, ensayo de los parámetros: pH, conductividad, sólidos en suspensión, concentración de aceites y grasas y concentración de hidrocarburos. Incluida la redacción de informe.			
		6.00	320.00	1,920.00
	TOTAL 14.01.03			**1,920.00**
	TOTAL 14.01			**15,350.84**
14.02	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
IADN01	**t** *CLASIFICACION Y RECOGIDA SELECTIVA*			
	Clasificación y recogida selectiva de residuos mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.			
		84.37	4.47	377.13
IADN02	**t** *GESTION DE RNP NO PETREOS*			
	Transporte de residuos de construcción y demolición de carácter no peligroso (cartón-papel, madera, plástico y metal incluidos envases y embalajes de estos materiales) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.			
		7.00	11.13	77.91
IADN03	**t** *GESTION DE RNP PETREOS*			
	Transporte de residuos de construccion y demolicion de caracter petreo (incluso tierras, piedras y balasto de vias ferreas) constituidos por hormigon, ladrillos, tejas y materiales ceramicos (o mezcla de estos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.			
		70.26	6.10	428.59
IADN04	**t** *GESTION DE RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS*			
	Transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorizacion por transportista autorizado (por Consejeria de Medio Ambiente) a cualquier distancia en camiones con caja basculante incluso canon de entrada a planta.			
		7.11	319.86	2,274.20
	TOTAL 14.02			**3,157.83**

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 14			**18,508.67**
15	**SITUACIONES PROVISIONALES**			
	TOTAL 15			**0.00**
16	**REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES**			
	TOTAL 16			**0.00**
17	**REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS**			
	TOTAL 17			**0.00**
18	**OBRAS COMPLEMENTARIAS**			
	TOTAL 18			**0.00**
19	**MAQUINARIA**			
	TOTAL 19			**0.00**
20	**SEGURIDAD Y SALUD**			
20.01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**			
SS1002	**ud** ***Chaleco reflectante***			
	Chaleco reflectante para obras, de tela reflexiva, homologado.			
		18.00	52.23	940.14
SS1001	**ud** ***Casco de seguridad***			
	Casco de seguridad clase N, con desudador, homologado CE.			
		18.00	3.14	56.52
SS1025	**ud** ***Cinturón portaherramientas***			
	Cinturón portaherramientas, amortizable en cuatro usos, homologado.			
		18.00	9.52	171.36
SS1033	**ud** ***Botas impermeables***			
	Botas impermeables al agua y la humedad, monocolor, homologadas CE (par).			
		18.00	24.82	446.76
SS1032	**ud** ***Botas de seguridad***			
	Par de botas de seguridad S3 con puntera y plantilla metálica, homologado CE.			
		18.00	47.45	854.10
SS1024	**ud** ***Guantes de cuero***			
	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en látex, homologado.			
		18.00	5.00	90.00
SS1035	**ud** ***Par de guantes de goma fina***			
	Par de guantes de goma fina.			
		18.00	1.76	31.68

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SS1013	ud	*Arnés de seguridad*			
	Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm, y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE.		18.00	35.23	634.14
SS1015	ud	*Cuerda de seguridad*			
	Cuerda de seguridad de poliamida de diámetro 14 mm hasta 25 m de longitud, homologada, incluso anclaje formado por redondo normal de 16 mm de diametro y desmontaje.		18.00	15.08	271.44
SS1014	ud	*Cinturón de seguridad antivibratorio*			
	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de riñones, homologado.		18.00	23.80	428.40
SS1023	ud	*Pantalla contra proyección de partículas*			
	Pantalla contra proyección de partículas.		18.00	71.39	1,285.02
SS1005	ud	*Mascarilla antipolvo*			
	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables, para polvo, clase FFP2, homologada CE.		18.00	27.75	499.50
SS1006	ud	*Filtro para mascarilla*			
	Filtro recambio para mascarilla respiratoria antipolvo.		18.00	1.76	31.68
SS1031	ud	*Mono o buzo de trabajo*			
	Mono o buzo de trabajo, homologado CE.		18.00	24.63	443.34
SS1010	ud	*Par de tapones antirruido*			
	Par de tapones antirruido fabricados con silicona moldeable de uso independiente o unidos por una banda de longitud ajustable compatible con el casco de seguridad, homologado CE.		18.00	0.61	10.98
SS1009	ud	*Protector auditivo amortiguador de ruido*			
	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.		18.00	15.00	270.00
	TOTAL 20.01				**6,465.06**

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20.02	**PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACIÓN**				
SS2N30	mes	*Costo mensual de conservación*			
	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un ayudante		10.00	116.35	1,163.50
SS2N27	m	*Jalonamiento temporal de protección*			
	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre si mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m.		530.00	0.42	222.60
SS2N28	m	*Malla polietileno de seguridad*			
	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.		530.00	0.93	492.90
SS2N29	m	*Sistema de soporte de malla polietileno de seguridad*			
	Sistema de soporte para malla plástica naranja formado por soporte de acero galvanizado D=10 mm y de 1.2 m de altura cada 3 m y cable de acero galvanizado, totalmente colocado.		530.00	6.24	3,307.20
SS2022	ud	*Cartel indicativo de riesgo*			
	Cartel indicativo de riesgo, sin soporte.		8.00	12.54	100.32
SS2004	ud	*Tope de retroceso para camiones*			
	Tope de retroceso para camiones, en excavaciones y vertido de tierras, compuesto de 2 tablones de madera, sección 25 x 7,5 cm y 5 m de longitud, cosidos con alambre y arriostrados con redondos de acero de 24 mm de diámetro, incluso colocación y desmontaje.		4.00	76.31	305.24
SS2N31	mes	*Costo mensual limpieza y desinf.*			
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario.		10.00	111.09	1,110.90
SS2005	h	*Camión cisterna regador*			
	Camión cisterna regador, incluido conductor.		300.00	33.63	10,089.00
	TOTAL 20.02				**16,791.66**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20.03	**EXTINCIÓN DE INCENDIOS**			
SS3001	**ud** ***Extintor de incendios.***			
	Extintor de incendios de polvo polivalente, tipos A, C y E, homologado según el Reglamento de Aparatos a Presión y la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5, incluido el soporte y la colocación.			
		2.00	175.35	350.70
	TOTAL 20.03.....			**350.70**
20.04	**PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
SS4001	**ud** ***Instalación de puesta a tierra***			
	Instalación de toma de tierra para resistencia de 80 ohmios, compuesta por arqueta prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 0,30 x 0,30 y 0,40 m de profundidad para puesta a tierra de masas eléctricas, etc., y posterior revisión y medida; se incluye el transporte y la colocación de la arqueta, con tapa de 350 x 350 x 30 mm; excavación manual (con pico y pala) previa del emplazamiento, 4 picas de Ac-Cu de 18,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud, grapas de conexión para picas y cableado necesario, completemente instalada.			
		2.00	175.03	350.06
SS4N08	**ud** ***Grupo electrógeno,900-1200kVA,230-400 V diésel,fijo,automát.***			
	Alquiler mensual de grupo electrógeno de 900 hasta 1200 kVA de potencia, para 230 o 400V de tensión, con motor diésel, de tipo fijo, sistema de funcionamiento automático e instalado			
		2.00	166.92	333.84
SS4003	**ud** ***Interruptor diferencial de a. s.***			
	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para protección de circuitos de obra.			
		2.00	215.15	430.30
SS4002	**ud** ***Interruptor diferencial de m. s.***			
	Interruptor diferencial de media sensibilidad.			
		2.00	122.58	245.16
	TOTAL 20.04.....			**1,359.36**

PRESUPUESTO
REPARACIÓN PUENTE INTERNACIONAL SOBRE EL RÍO BIDASOA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
20.05	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**			
SS5007	**ud** ***Taquilla individual.***			
	Taquilla metálica individual, con llave, completamente instalada.			
		18.00	126.53	2,277.54
SS5009	**ud** ***Espejo instalado.***			
	Espejo completamente colocado en caseta de vestuarios y aseos.			
		4.00	58.76	235.04
SS5032	**ud** ***Percha en cabinas.***			
	Percha en cabinas de W.C. y duchas.			
		18.00	2.40	43.20
SS5019	**ud** ***Portarrollos***			
		4.00	30.39	121.56
SS5020	**ud** ***Jabonera industrial***			
	Jabonera industrial de acero inoxidable, completamente instalada en aseos.			
		4.00	30.37	121.48
SS5N33	**ud** ***Secamanos eléctrico***			
	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).			
		4.00	90.37	361.48
SS5010	**ud** ***Mesa de madera.***			
	Mesa de madera con capacidad para diez personas.			
		2.00	237.56	475.12
SS5008	**ud** ***Banco de madera para cinco personas***			
	Banco de madera con respaldo, con capacidad para cinco personas, completamente instalado en caseta de vestuarios y comedor.			
		4.00	234.91	939.64
SS5011	**ud** ***Calienta-comidas para doce servicios***			
	Calienta - comidas con capacidad para doce servicios, totalmente instalado en caseta de comedor.			
		4.00	108.18	432.72
SS5015	**ud** ***Recipiente para basuras***			
	Recipiente hermético para recogida de basuras con 800 litros de capacidad.			
		4.00	212.59	850.36
SS5017	**ud** ***Acometida agua y electricidad.***			
	Acometida e instalación de agua y electricidad para casetas prefabricadas moduladas de vestuarios, aseos y comedor, totalmente terminada y en servicio.			
		1.00	1,012.48	1,012.48
SS5023	**ud** ***Acometida provisional de saneamiento***			
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	del pavimento con hormigón en masa de 330 kg de cemento/m³ de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con parte proporcional de medios auxiliares.			
		1.00	476.18	476.18
SS5002	**ud** ***Mes de alquiler de caseta para aseos***			
	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores para aseos en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso inodoros, platos de ducha, lavabos y las instalaciones de desagüe de los mismos, completamente instalada y puesta en servicio.			
		10.00	370.06	3,700.60
SS5005	**ud** ***Alquiler por mes de caseta para comedor***			
	Alquiler por mes de caseta prefabricada modulada, con capacidad para 30 trabajadores, para comedor en obras de duración igual o mayor de 24 meses, incluso instalaciones de desagüe, completamente instalada y puesta en servicio.			
		10.00	298.16	2,981.60
	TOTAL 20.05			**14,029.00**
20.06	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**			
SS7N05	**h** *Piloto de vía*			
	Piloto de vía			
		1760.00	33.84	59,558.40
	TOTAL 20.06			**59,558.40**
	TOTAL 20			**98,554.18**
21	**IMPREVISTOS**			
PE73NU	**ud** ***Partida alzada a justificar por imprevistos***			
	Partida alzada a justificar por imprevistos correspondiente al 5% de los trabajos previstos			
		1.00	56,799.86	56,799.86
	TOTAL 21			**56,799.86**
	TOTAL			**1,026,596.15**

4.3 PRESUPUESTO

4.3.2 PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181
DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
ADJUDICACIÓN PRINCIPAL			
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRATAMIENTO DE EXPLANACIONES	0.00	0.00
2	DRENAJES	0.00	0.00
3	ESTRUCTURAS	852 733.44	83.06
4	EDIFICACIONES Y URBANIZACIÓN	0.00	0.00
5	EQUIPOS E INSTALACIONES	0.00	0.00
6	MONTAJE DE VIA	0.00	0.00
7	RENOVACIÓN, REHABILITACIÓN Y MEJORA DE SUPERESTRUCTURA DE VÍA	0.00	0.00
8	MONTAJE Y SUSTITUCIÒN APARATOS DE VÍA	0.00	0.00
9	CAMBIADOR DE ANCHOS	0.00	0.00
10	PASOS A NIVEL	0.00	0.00
11	OTROS ELEMENTOS DE VÍA	0.00	0.00
12	ELECTRIFICACIÓN	0.00	0.00
13	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	0.00	0.00
14	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	18 508.67	1.80
15	SITUACIONES PROVISIONALES	0.00	0.00
16	REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES	0.00	0.00
17	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	0.00	0.00
18	OBRAS COMPLEMENTARIAS	0.00	0.00
19	MAQUINARIA	0.00	0.00
20	SEGURIDAD Y SALUD	98 554.18	9.60
21	IMPREVISTOS	56 799.86	5.53
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**1 026 596.15**	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de UN MILLÓN VEINTISÉIS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

Madrid, Febrero de 2020

El ingeniero Autor del Proyecto

Javier León González

El ingeniero Director del Proyecto

Luis Esteras Aldea

4.3 PRESUPUESTO

4.3.3 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN O PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181
DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA

EUROS

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**1 026 596.15**
13 % GG (s/PEM)	**133 457.50**
6 % BI (s/PEM)	**61 595.77**
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**1 221 649.42**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación sin IVA a la expresada cantidad de UN MILLON DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

21 % IVA (s/PBL)	**256 546.38**
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	**1 478 195.80**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación con IVA a la expresada cantidad de UN MILLON CUATROCIENTOS SETENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

Madrid, Febrero de 2020

El ingeniero Autor del Proyecto

Javier León González

El ingeniero Director del Proyecto

Luis Esteras Aldea

4.3 PRESUPUESTO

4.3.4 VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181
DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA

	EUROS
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**1 221 649.42**
0 % Suministros	**0.00**
TOTAL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	**1 221 649.42**

Asciende el Valor Estimado del Contrato a la expresada cantidad de UN MILLON DOSCIENTOS VEINTIÚN MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Madrid, Febrero de 2020

El ingeniero Autor del Proyecto

Javier León González

El ingeniero Director del Proyecto

Luis Esteras Aldea

4.3 PRESUPUESTO

4.3.5 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PROYECTO DE REPARACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BIDASOA, EN EL PK 641/181
DE LA LÍNEA MADRID-HENDAYA, ENTRE IRÚN Y HENDAYA

		EUROS
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**1 221 649.42**
OTRAS ADJUDICACIONES		
SERVICIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	1 % (s/PEM)———	**10 265.96**
CONTROL Y VIGILANCIA DE LA OBRA	4 % (s/PEM)———	**41 063.85**
REPOSICIÓN DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS AFECTADOS	0 % (s/PEM)———	**0.00**
EXPROPIACIONES	0 % (s/PEM)———	**0.00**
TRABAJOS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRIC	0 % (s/PEM)———	**0.00**
TOTAL OTRAS ADJUDICACIONES		**51 329.81**
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN SIN IVA		**1 272 979.23**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración sin IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS SETENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS.

21 % IVA (s/PBL)———		**267 325.64**
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN CON IVA		**1 540 304.87**

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS CUARENTA MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Madrid, Febrero de 2020

El ingeniero Autor del Proyecto

Javier León González

El ingeniero Director del Proyecto

Luis Esteras Aldea