



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

TOMO ÚNICO:
MEMORIA, PLANOS, PLIEGO Y PRESUPUESTO

JULIO 2021

Los Ingenieros Autores del Proyecto:
Luís Fernández Martínez
Víctor Durá Pastor

VIELCA
INGENIEROS

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1. Antecedentes
- Anejo nº 2. Documentación fotográfica
- Anejo nº 3. Batimetría y Topografía
- Anejo nº 4. Planeamiento
- Anejo nº 5. Geomorfología
- Anejo nº 6. Clima marítimo
- Anejo nº 7. Dinámica litoral
- Anejo nº 8. Diseño de la playa y estudio de alternativas
- Anejo nº 9. Cálculo de estructuras
- Anejo nº 10. Procedencia de materiales
- Anejo nº 11. Servicios afectados
- Anejo nº 12. Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo nº 13. Estudio de Gestión de residuos
- Anejo nº 14. Control de calidad
- Anejo nº 15. Objetivos Indicadores
- Anejo nº 16. Evaluación de la compatibilidad del Proyecto conforme a los objetivos ambientales de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear
- Anejo nº 17. Estudio de efectos del Cambio Climático
- Anejo nº 18. Análisis e integración medioambiental
- Anejo nº 19. Justificación de precios
- Anejo nº 20. Justificación Económica del Programa de Vigilancia Ambiental
- Anejo nº 21. Clasificación del contratista y categoría del contrato
- Anejo nº 22. Plan de Obra
- Anejo nº 23. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

2. Situación actual. Planta general.

3. Planta de actuaciones.

4. Espigón semisumergido de la playa del Mojón

- 4.1. Planta
- 4.2. Perfil longitudinal
- 4.3. Secciones tipo
- 4.4. Perfiles transversales del dragado
- 4.5. Perfiles transversales del espigón

5. Regeneración de la playa del Mojón

- 5.1. Planta de perfiles transversales
- 5.2. Secciones tipo
- 5.3. Perfiles transversales

6. Paseo marítimo de la playa del Mojón

- 6.1. Situación actual
- 6.2. Planta general
- 6.3. Desinstalaciones y demoliciones
 - 6.3.1. Desinstalaciones
 - 6.3.2. Demolición de muro y paseo marítimo
 - 6.3.2.1. Planta
 - 6.3.2.2. Perfiles
- 6.4. Muro y paseo marítimo
 - 6.4.1. Planta de perfiles
 - 6.4.2. Perfil longitudinal
 - 6.4.3. Secciones tipo
 - 6.4.4. Perfiles transversales
 - 6.4.5. Detalles
- 6.5. Servicios afectados
 - 6.4.1. Planta
 - 6.4.2. Detalles

7. Dominio público

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

- 1. Situación y emplazamiento

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- 4.4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO Y NECESIDADES A SATISFACER
2. ANTECEDENTES
3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO
4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA
5. DISEÑO DE LA PLAYA
6. MATERIAL DE APORTACIÓN
7. NIVEL DE REFERENCIA
8. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA
9. CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL
10. ASPECTOS TÉCNICOS
11. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES
12. ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO
13. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS
 - 13.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
 - 13.2. DESLINDE MARÍTIMO TERRESTRE
 - 13.3. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.
14. PRESUPUESTOS
15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS
16. REVISIÓN DE PRECIOS
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
18. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN
 - 18.1. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS
 - 18.2. CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
 - 18.3. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
 - 18.4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 18.5. GESTIÓN DE RESIDUOS
19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
20. CONCLUSIÓN

1. OBJETO DEL PROYECTO Y NECESIDADES A SATISFACER

El Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)” se redacta ante la necesidad de realizar una mejora ambiental y una regeneración costera, de esta parte de la fachada litoral del municipio de Pilar de la Horadada (Alicante).

El tramo de estudio está compuesto por una zona de actuación, la playa de El Mojón, situada en Torre de la Horadada.

El alcance de las actuaciones previstas desde la Subdirección General para la Protección de la Costa, a través del Servicio de Proyectos y Obras del Servicio Provincial de Costas en Alicante, contempla un doble objetivo:

- La definición de las actuaciones necesarias para frenar la regresión de la playa del Mojón.
- Recuperar un ancho de playa estable con material de características similares a las existentes.



Imagen 1: Planta general de tramo de estudio. Fuente: Elaboración propia.

Cumpliendo estos dos objetivos se ha llevado a cabo el diseño de la configuración ideal apropiada a los objetivos perseguidos en forma de proyecto para la ejecución de las actuaciones que se proponen.

2. ANTECEDENTES

En 1956 Pilar de la Horadada contaba con una costa casi virgen en la que no existía prácticamente ninguna construcción salvo en el núcleo costero de Torre de la Horadada, donde coexistían junto a la torre vigía algunas pequeñas construcciones. La ocupación del resto del territorio era de cultivos agrarios.

Tras varios siglos de población agraria, su desarrollo agrario-turístico vino a partir de su segregación de Orihuela en 1986. En 1979 el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo otorgó la concesión administrativa para la construcción y explotación de la dársena deportiva de Torre de la Horadada que fue inaugurada en 1980.

En la década de los 80 se activó el proceso urbanizador en la playa del Mojón, desde la playa de las Villas hasta la Cala del Rincón y en la parte sur de la playa Mil Palmeras. En la actualidad una buena parte de franja costera se encuentra urbanizada.

3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO

El tramo de estudio está compuesto por una zona de actuación, correspondiente con la playa de El Mojón, situada en Torre de la Horadada.

La zona de playas se ubica en el extremo Este del municipio y se trata del área más turística, en la que predominan las viviendas de segunda ocupación que son utilizadas principalmente en época estival. Las zonas con más afluencia de gente son El Mojón, Las Villas y Torre de la Horadada. La playa de El Puerto se encuentra más al norte, en Torre de la Horadada, junto al puerto deportivo construido en 1980. La playa de El Mojón, objeto de estudio, se encuentra haciendo frontera con la Comunidad Autónoma de Murcia.

El tramo de estudio se inicia en el límite con la provincia de Murcia y presenta la mayor erosión de todo el tramo de costa, sobretodo en su parte norte junto al paseo marítimo, donde ha desaparecido la playa que existía antes de la urbanización de la zona. Según se avanza hacia el sur, en la provincia de Murcia ya se aprecia un cordón dunar hasta el puerto de San Pedro del Pinatar.



Imagen 2: Ubicación de las playas. Fuente: Elaboración propia.

Se prevé que las causas que han impulsado la regresión de dicha playa permanezca a medio y largo plazo si no se toman medidas de recuperación, por lo que se hace necesaria la intervención.

Como resumen del diagnóstico de estas playas se expone que su disposición actual deriva de la evolución generada a partir de las actuaciones antrópicas realizadas, ya que históricamente se trataba de una playa abierta, donde existía suficiente ancho de playa a lo largo de toda la línea de costa.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa considerada para la playa del Mojón comprende la modificación del trazado del paseo marítimo del Mojón, la construcción de un espigón semisumergido y el aporte de arenas. Cabe destacar que, dicho retranqueo afectará a cuatro parcelas, la gestión de estos terrenos será por cesión del ayuntamiento, que se encargará de ponerlos a disposición de la Subdirección General para la Protección de la Costa.

Las actuaciones planteadas en la presente alternativa se enumeran y describen a continuación:

- **Aportación de arenas:** se ha considerado el uso de arenas procedentes de yacimiento submarino. El volumen de aportación necesario para la recuperación de la playa del Mojón es de 92.243,41 m³. Debido a las actuaciones proyectadas, la forma en planta de la playa del Mojón se ve modificada: se obtendrá una forma en planta de equilibrio perpendicular al flujo medio de energía, cuyo perfil quedará apoyado sobre el espigón semisumergido. La nueva forma en planta generada permitirá la existencia de playa seca en toda la zona de estudio hasta la intersección de dicha alineación con la línea de costa existente en la playa de las Higuericas, por ello, la aportación de arena se llevará a cabo no solamente a lo largo de la playa del Mojón sino también en parte de la playa de las Higuericas.

- **Construcción de un espigón semisumergido:**

Consiste en la implantación de una estructura rígida que comienza de forma emergida en la playa seca (zona adosada a costa) para ir avanzando mar adentro, permitiendo la contención lateral del perfil de la zona de estudio tras la regeneración realizada. El resguardo del espigón semisumergido es el suficiente para contener el perfil lateralmente. El espigón semisumergido tendrá una longitud aproximada de 200,00 m.

El espigón semisumergido está constituido por dos secciones que se presentan en base a la disposición del terreno natural tanto en la zona emergida como sumergida (y tanto en las zonas en las que proporciona apoyo lateral al perfil de regeneración como en las que no).

La sección más ancha está formada por un manto bicapa de escollera de 2,46 m de espesor con piezas de 5,00 t y un núcleo formado por escollera de pesos comprendidos entre los 250-500 kg y con un espesor de 1 m. La segunda sección está formada únicamente por un manto bicapa de escollera de 2,46 m de espesor con piezas de 5,00 t.

La cota de coronación de la estructura es variable a lo largo de su longitud según se indica en los planos de definición del espigón, alcanzando su cota máxima a la +2,00 m en la playa seca. Su cota de coronación sumergida se proyecta constante al alcanzar la batimétrica -0,70 m, de manera que la estructura únicamente quedaría emergida ante eventos de temporal de elevadas magnitudes.

Para poder alcanzar las cotas de diseño indicadas en los planos, será necesario llevar a cabo un pequeño dragado de aproximadamente 1.357,14 m³.

La ubicación del espigón es próxima al límite con la provincia de Murcia. La implantación de dicha estructura, pese a suponer una barrera parcial al transporte, puede afectar de manera significativa a las playas más al sur de la zona de actuación. Es por ello, que se decide implantar un espigón corto, sin llegar a la profundidad de cierre, y en función del comportamiento futuro del transporte de sedimentos en dirección N-S, tener la posibilidad de alargarlo.

En cuanto al pie de playa regenerado, este apoya tanto en la duna fósil como en el espigón emergido.

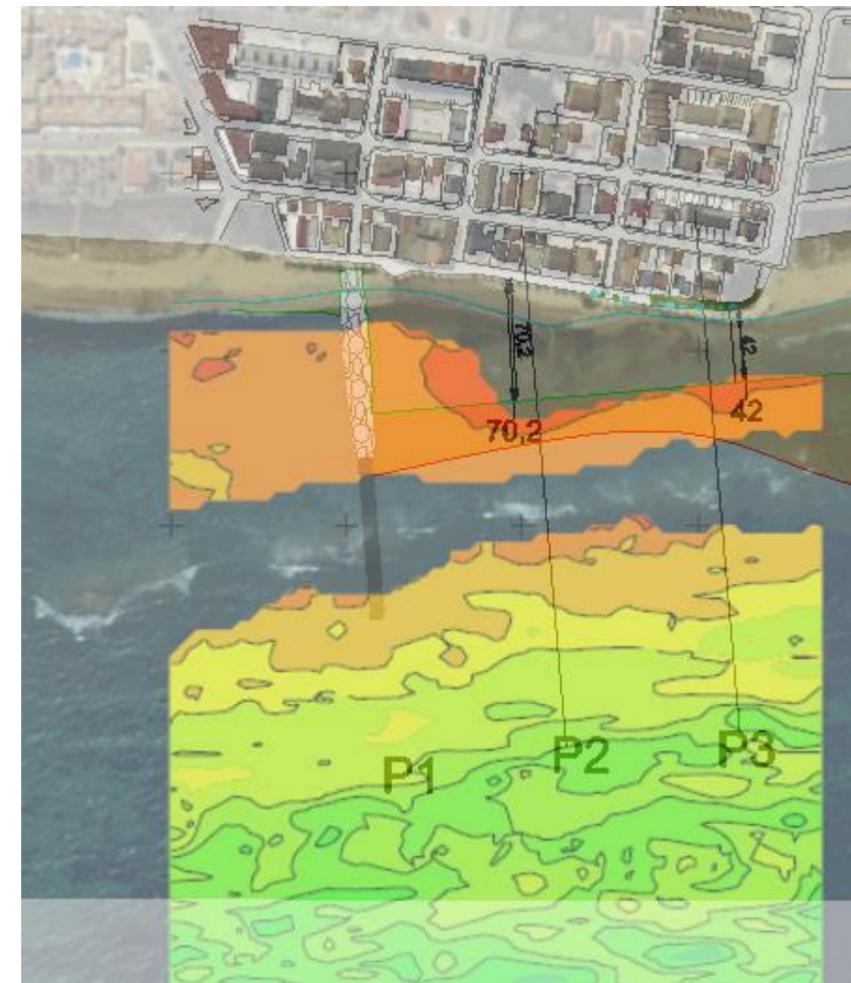


Imagen3: Batimetría y situación futura. Fuente: Elaboración propia.

- **Retranqueo del paseo marítimo:** Con objeto de dar continuidad a la playa y ganar ancho de playa seca, se retranqueará la zona norte del paseo marítimo de la playa del Mojón y el acceso curvo existente en la zona norte del paseo.

La rampa que existe actualmente en la zona norte del paseo marítimo y que la conecta directamente con la playa, se retirará y el nuevo acceso a dicha zona se realizará desde la zona de parking, que es el extremo norte del paseo marítimo proyectado. Asimismo, las escaleras existentes en el tramo del paseo marítimo afectado serán eliminadas, ya que, la pendiente de la rasante final de dicho tramo, tendrá un valor máximo del 6% (pendiente longitudinal máxima permitida para los itinerarios peatonales según la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por el que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y según el Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos).

Para retranquear el paseo se ejecutarán las siguientes actuaciones:

- Retirada de todo el mobiliario urbano afectado (bancos, papeleras, farolas, arboles, etc.).
- Retirada de todos los elementos recuperables de los 4 cierres de las parcelas afectadas (puertas y otros elementos metálicos, módulos prefabricados que se puedan reutilizar, etc.).
- Retirada de la escollera de protección existente, demolición del muro actual y excavación necesaria del trasdós que permita alcanzar la alineación deseada del nuevo muro.
- Construcción de un muro de hormigón armado (HA-30/B/20/IIIa con cemento SR, B500S) con dos alturas diferentes (2.9 m y 2.3 m). La longitud para cada una de las alturas será de 71.74 m y 25.90 m, respectivamente. Los espesores de los diferentes tipos de muros y de sus zapatas serán constantes e igual a 0,5 m. El muro se ejecutará sobre una banqueta de escollera de 1,2 – 2,0 tn y cuyo espesor será, al menos, de 1,70 m.
- El trasdós se rellenará con grava filtrante clasificada y, además, se dispondrá de un dren longitudinal de PVC y diámetro de Ø150 mm y de 1 mechinal cada 4m² de superficie del muro. Asimismo, entre la cara del trasdós del muro y la grava filtrante se colocará un geotextil de 181 – 200 g/m²
- Reposición de los cierres privados de las fincas afectadas.
- Ejecución de la canalización para el alumbrado público y acondicionamiento del paseo marítimo (reposición del pavimento, bordillo y balaustrada con materiales similares a los existentes en las zonas colindantes).
- Recolocación de mobiliario urbano (farolas, papeleras, bancos, etc.) y plantación de nuevos árboles.

5. DISEÑO DE LA PLAYA

El avance de la forma en planta de equilibrio se ha establecido en base a una anchura mínima de diseño para la playa seca. Dicha anchura mínima o sección crítica supone el menor ancho de playa existente una vez realizada la recuperación de la playa del Mojón. El ancho mínimo es de 42 m en la zona más crítica, que corresponde con la zona retranqueada en el norte del paseo marítimo del Mojón, suficiente para garantizar el retroceso producido

por el cambio climático en un periodo de 50 años y el retroceso producido ante un evento de temporal con periodo de retorno de 68 años.

Para el diseño de la playa seca regenerada de la playa recuperada, se ha considerado una pendiente del 5% para los primeros 6 metros desde la línea de costa y una del 3% para el resto, hasta que se intersecta con el muro del paseo marítimo, con el contorno o hasta que se alcanza la cota máxima establecida de 1,50 m (punto desde donde se mantiene la cota horizontal).

El perfil de aporte en los tramos donde se efectúa relleno se ha estimado por ajuste de un perfil teórico de Dean (1977) a perfiles actuales de playa para el D₅₀ del sedimento de aporte. El ajuste se ha llevado a cabo en diferentes perfiles tipo distribuidos a lo largo del frente de estudio, tal como se explica en el Anejo nº 08 “Diseño de la playa y estudio de alternativas”. El material de aporte es de un diámetro superior al natural existente, por lo que los perfiles resultantes de la regeneración presentan mayor pendiente frente a los naturales.

6. MATERIAL DE APORTACIÓN

En el Anejo Nº 10 “Procedencia de materiales” del presente proyecto se analiza las características granulométricas del sedimento propuesta para la regeneración de la playa y las posibles zonas de obtención del mismo.

Para la correcta recuperación de la playa del Mojón, se considera la utilización de arena procedente de yacimiento submarino.

El préstamo se encuentra ubicado en la Comunidad Valenciana frente a la costa de Cullera y cuenta con una extensión de 26,00 km². La extracción de arenas se llevará a cabo mediante draga de succión, de dimensiones adecuadas al volumen de extracción total a la profundidad a la que se localiza el yacimiento (entre 60,00 y 80,00 m). La arena procedente del yacimiento marino, en un principio iba a ser extraída siguiendo las especificaciones de la “Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) BOE nº 237 de 3 de octubre de 2013”, pero este ya no está vigente, por lo que no se puede incluir la DIA ya que el “PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL” con número de expediente 03-0454 se encuentra en fase de redacción.

Desde el punto de vista granulométrico, la arena de aportación tiene un D₅₀ de 0,30 mm (superior al existente en la playa del Mojón). La sección tipo del perfil de playa regenerada ha sido obtenida a partir del perfil teórico de equilibrio. El volumen total de aportación se ha obtenido a partir de las cubitaciones obtenidas mediante la comparación entre perfiles reales y los perfiles de equilibrio.

La arena del yacimiento será obtenida mediante una draga de succión, transportada en su cántara y vertida mediante bombeo a través de una tubería flotante. No se considera necesario el uso de pantallas antiturbidez debido principalmente a tres motivos: el bajo contenido de finos del material de vertido, el poco calado disponible en la zona de actuación para su colocación y la brevedad de los trabajos de vertido, que se asemeja a la duración de un temporal en la zona de estudio.

Finalmente se procederá a la extensión de la playa mediante maquinaria de empuje sobre bulldozer y tractor. Las pendientes proyectadas para la extensión de la playa seca son del 5% para los primeros 6 metros desde la línea de costa y una del 3% para el resto, hasta que se intersecte con el contorno urbano (por ejemplo, el paseo marítimo del Sardinero o del Mojón) o hasta que se alcanza la cota definida en +1,50 m (en este caso, a partir de ese punto se continua de forma horizontal a cota constante).

7. NIVEL DE REFERENCIA

Las coordenadas (x, y) del levantamiento topográfico y batimétrico empleado en el presente proyecto están referidas a la proyección UTM, sistema de coordenadas ETRS89 zona 30N y las cotas o niveles están referidas al Nivel Medio del Mar del Mar en Alicante (NMMA) o Cero de Alicante (CA), que coincide con el cero de referencia del IGN (Instituto Geográfico Nacional) para efectuar los levantamientos topográficos en la Península Ibérica.

8. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

Como batimetría de detalle se ha considerado la batimetría resultante del levantamiento batimétrico con ecosonda monohaz realizado para el presente proyecto en el tramo correspondiente a las playas del Puerto y del Mojón.

Por otro lado, el levantamiento topográfico de la playa del Mojón (Alicante) con UAV (DRON) y apoyo mediante topografía clásica, GNSS RTK.

El sistema de referencia utilizado es el ETRS89 UTM 30 NORTE y el nivel de referencia es el nivel de referencia IGN o NMMA.

Se incluye en el Anejo Nº 3 “Batimetría y Topografía” del presente proyecto, el informe de los trabajos realizados para la obtención de la batimetría de la zona de actuación y la restitución de la línea de costa actual (año 2018).

9. CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL

La información más detallada, referente al clima marítimo en la zona de estudio y a la dinámica litoral de la unidad fisiográfica, se recoge en los siguientes anejos del presente proyecto: Anejo Nº 6 “Clima marítimo” y Anejo nº 7 “Dinámica litoral”.

La dinámica litoral en la zona de estudio puede caracterizarse en función de cuatro direcciones de incidencia del oleaje: ENE, E, ESE y SE. El comportamiento hidrodinámico a lo largo de toda la línea de costa es variable en función de la dirección del oleaje incidente. En general se destacan dos comportamientos: uno homogéneo a lo largo de toda la línea, que corresponde para los oleajes procedentes del abanico direccional comprendido entre el ESE y el SE y otro que genera sistemas circulatorios asociados a oleajes más variables localmente, correspondiente con los oleajes procedentes del abanico direccional comprendido entre el NE y el E.

Respecto al transporte sólido litoral, en la unidad fisiográfica domina el generado por las familias del NE y del E, pero se debe de tener en consideración la componente ESE que proporciona un aporte significativo.

10. ASPECTOS TÉCNICOS

Los aspectos técnicos referentes al diseño de la forma definida en la alternativa seleccionada quedan recogidos en la redacción de los anejos.

Desde el punto de vista técnico, se han valorado los siguientes criterios a la hora de proyectar las actuaciones contempladas en el presente proyecto:

- Procesos evolutivos de la línea de orilla: tras el estudio realizado de la evolución temporal de la línea de costa a lo largo del último medio siglo, queda evidencia tanto de la regresión general de las playas de Pilar de la Horadada, como de la acumulación de arena, con su correspondiente avance de la línea de costa, en los extremos de la unidad fisiográfica (Puerto de Pilar de la Horadada y Puerto de San Pedro de Pinatar).
- La naturaleza de la costa alicantina en el tramo de estudio: la zona de estudio históricamente estaba caracterizada por unos anchos de playas muy superiores a los existentes en la actualidad. Estos anchos de playa fueron desapareciendo por las actuaciones antrópicas sobre el litoral que afectaron directamente a la capacidad de la playa para adaptarse a los cambios producidos por agentes de distinta naturaleza. Es por ello, que se pretende conseguir una disposición más natural, volviendo a conseguir un mayor ancho de playa.
- Características sedimentológicas de la costa: Han sido analizadas las características granulométricas de los sedimentos presentes. En base a los resultados, para la recuperación de la playa se ha considerado la utilización de arena procedente de yacimiento submarino con características similares a la arena existente.
- Dinámica litoral actuante y diagnóstico: Cabe destacar que se produce una transformación de la dinámica litoral existente en la actualidad. La modificación del punto de difracción, el avance del perfil de playa y la implantación del espigón semisumergido, generan una situación hidrodinámica distinta a la actual.
- Estabilidad y sostenibilidad de la solución proyectada: La alternativa propuesta mejora las condiciones existentes en la zona de estudio respecto a la situación actual, cumpliendo en la medida de lo posible con los condicionantes de diseño. La solución será estable en el corto-medio plazo.
- Presencia de Especies Protegidas: El área de trabajo se encuentra dentro del “Espacio marino de Cabo de Roig” de la Red Natura 2000 (ESZZ16009), que es a la vez LIC y ZEPA. En aguas profundas frente a la zona de estudio encontramos el “Espacio Marino de Tabarca-Cabo de Palos” (ES0000508) que es ZEPA. En los motivos de protección del “Espacio marino de Cabo de Roig” se argumentan la existencia tanto de praderas de *Posidonia Oceanica*, como de *Pinna nobilis*. En base a esto, se ha considerado el estudio detallado de la presencia de dichas especies y de su afección ante la solución proyectada.

11. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

El presente proyecto incluye en su Anejo Nº 18 Análisis e integración medioambiental, la caracterización del entorno costero objeto de actuación a través de la identificación y descripción de los distintos elementos que componen el medio ambiente comprendido en el ámbito de la playa del Mojón en el término municipal de Pilar

de la Horadada, y que conforman el ecosistema susceptible de verse afectado por la ejecución de la solución proyectada.

En dicho anejo se desarrolla el Programa de Vigilancia Ambiental de las obras; el objeto del programa es establecer un sistema de coordinación y control entre los trabajos destinados a garantizar el cumplimiento de las medidas de protección y corrección ambiental durante la fase de construcción de las obras.

El artículo 11 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental establece que “corresponde al órgano del Ministerio competente en materia de medio ambiente que se determine reglamentariamente, ejercer las funciones atribuidas por esta ley al órgano ambiental cuando se trate de la evaluación ambiental de planes, programas o proyectos que deban ser adoptados, aprobados o autorizados por la Administración General del Estado y los organismos públicos vinculados o dependientes de ella, o que sean objeto de declaración responsable o comunicación previa ante esta administración”

No se considera necesario el empleo de cortinas “antiturbidez” durante la ejecución de las obras; dicha afirmación se sustenta en:

- El uso recomendado para las cortinas antiturbidez, según figura en los catálogos de las principales empresas fabricantes, en general se centra en aguas protegidas, caracterizadas por olas pequeñas de hasta 1 metro de altura y corrientes inferiores a un nudo, condiciones habituales en recintos portuarios, espacios para los que las cortinas antiturbidez fueron concebidas.
- La eficacia de cualquier cortina antiturbidez, entendida como el grado de reducción de partículas en suspensión al otro lado de la cortina, descarta su uso en mar abierto, en presencia de corrientes superiores a 1 nudo, en áreas frecuentemente expuestas a fuertes vientos o grandes olas o zonas de rompiente del oleaje, y cualesquiera otras situaciones en las que se genere necesariamente y de forma frecuente una agitación en la cortina antiturbidez, que pueda impedir el desarrollo de la función para la que ha sido concebida.
- De la experiencia obtenida en la instalación de cortinas antiturbidez podemos afirmar que estas no son aptas para su instalación en la zona de rompientes ya que las corrientes de rotura desplazan la pantalla con riesgo de destrucción. Hay que tener en cuenta de las pantallas se instalan ancladas al fondo marino mediante muertos de hormigón que deben ser fondeados. Los fabricantes de las barreras recomiendan que dichos muertos no sean de un peso elevado de forma que la fuerza del oleaje permita desplazarlos en situaciones de cierta agitación evitando así la rotura de la pantalla que se produciría por un anclaje al fondo excesivamente rígido. De esta forma hay que considerar los daños que, sobre los fondos marinos y en especial sobre las praderas de posidonia, pueden producirse por el fondeo de los muertos y su probable arrastre por las corrientes marinas.
- Hay que considerar también las consecuencias que sobre el medio ambiente puede conllevar la rotura de las cortinas. El flotador, está constituido por esferas de poliestireno expandido que se liberan y esparcen por el medio si se produce la rotura accidental de la cubierta plástica del flotador.
- Las operaciones de vertido de arena a la playa (ya sea mediante medios terrestres o mediante draga), aunque puede ocasionar un aumento de la turbidez de manera temporal y muy localizada en la pluma de

sedimentos, en general los valores obtenidos durante la fase operacional no superarán los registrados en la fase preoperacional. Se puede afirmar que los dragados y vertidos asociados a la obra no van a producir un aumento general de la turbidez, van a mermar la calidad de las aguas.

El presente proyecto incluye como documento independiente el Estudio de Impacto Ambiental, con el contenido especificado en la Ley 21/2013.

El presupuesto para la realización del Programa de Vigilancia Ambiental y el plazo de garantía han sido incluidos en el presupuesto del presente proyecto.

12. ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El Estado Español, al igual que el resto de Estados Miembros, tiene el requerimiento de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC) de implementar medidas concretas para adaptarse al ascenso del nivel y demás efectos del cambio climático en la costa. En concreto el Artículo 4 (b) de la CMCC establece que todas las Partes deberán formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales que contengan medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático. En este sentido es la Oficina Española del Cambio Climático, con rango de Dirección General, la encargada de arbitrar las medidas necesarias para desarrollar la política del Departamento en materia de cambio climático.

El marco legislativo español, en lo que se refiere a los efectos del cambio climático sobre el litoral, viene recogido en los siguientes documentos:

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- 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.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Este Reglamento recoge las previsiones de la Ley de 2013 respecto a los efectos del cambio climático en el litoral. En concreto, en los artículos 91 (apartado 2) y 92, se indica la necesidad de considerar el cambio climático en los proyectos, así como los aspectos a evaluar debido a los efectos de éste. Dichos artículos aparecen reproducidos a continuación:

“Artículo 91 Contenido del proyecto”

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 (artículo 44.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).

Asimismo, los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 de este reglamento.”

“Artículo 92 Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático”

1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.

b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.

2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.

De todo lo expuesto se desprende la necesidad de realizar un estudio para la evaluación de los efectos del cambio climático y así cumplir con la legislación vigente. Este estudio está incluido en el Anejo Nº17 "Estudio de efectos del cambio climático" del presente proyecto.

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que la consideración en el modelo de propagación de la elevación del nivel de la mar asociada al cambio climático no implica variaciones importantes en el oleaje de cálculo, por lo que se considera válido el dimensionamiento propuesto en el presente proyecto; en el cálculo de la planta de equilibrio de la playa a regenerar se ha tenido en cuenta el aumento del nivel medio del nivel de mar como consecuencia del cambio climático.

13. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

13.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El Municipio de Pilar de la Horadada, en la actualidad, rige su normativa urbanística a través de un Plan General de Ordenación Urbana.

El instrumento urbanístico de planificación territorial lo constituye el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), aprobado en 1998 y aprobado su Refundido por Junta de Gobierno Local en noviembre de 2010. Según se dispone en el PGOU, se regula el ámbito de actuación dentro de sus competencias estableciendo una categoría de suelo no urbanizable de protección especial de costas (NUPEC) donde se incluye la parte del suelo incluida en el dominio público marítimo terrestre según el deslinde de la Demarcación de Costas y, estableciendo las servidumbres de tránsito y protección que delimita la Ley de Costas, con sus limitaciones de obras y usos.

13.2. DESLINDE MARÍTIMO TERRESTRE

Las actuaciones correspondientes a la regeneración del tramo de costa de este proyecto se encuadran en la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre estatal.

13.3. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.

Para ejecutar el retranque del paseo marítimo del Mojón será necesario ocupar una pequeña parte de cuatro parcelas cuyas referencias catastrales son: 6916701XG9961N, 6916702XG9961N, 6916703XG9961N y 6916704XG9961N.

REFERENCIA CATASTRAL	USO PRINCIPAL	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE PARCELA (m ²)	SUPERFICIE OCUPADA POR LA ACTUACIÓN (m ²)
6916701XG9961	Almacén, Estac.	1.970	494	77,05
6916702XG9961	Residencial	1.970	454	38,31
6916703XG9961	Residencial	1.965	342	19,38
6916704XG9961	Residencial	1.965	139	4,22

La gestión de los terrenos será por cesión del ayuntamiento, que se encargará de ponerlos a disposición de la Subdirección General de Protección de la Costa y del Mar.

14. PRESUPUESTOS

Por aplicación de los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº1 a las mediciones efectuadas sobre los planos, se han obtenidos los siguientes presupuestos:

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO	
1.1 TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES	3.189,28
1.2 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	34.722,67
1.3 CONSTRUCCIÓN MURO	116.018,14
1.4 URBANIZACIÓN	57.557,49
Total 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO	211.487,58
2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO	207.829,42
3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN	1.899.291,81
4 GESTIÓN DE RESIDUOS	15.975,19
5 SEGURIDAD Y SALUD	
5.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.494,30
5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	1.549,96
5.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS	127,79
5.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	137,56
5.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	5.943,00
5.6 PRIMEROS AUXILIOS	63,00
5.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	367,50
Total 5 SEGURIDAD Y SALUD	9.683,11
Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.344.267,11
13% de gastos generales	304.754,72
6% de beneficio industrial	140.656,03
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	2.789.677,86
21% IVA	585.832,35
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	3.375.510,21

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS

La obra, tal y como ha quedado justificado en el Anejo Nº 22. “Plan de Obra” tendrá una duración de SEIS (6) meses. Una vez ejecutada la totalidad de las obras, instalaciones y servicios especificados en este Proyecto Constructivo e incluidos en el Contrato de ejecución de las Obras, y comprobado su buen funcionamiento y adecuación a estas especificaciones, se procederá a la recepción, levantándose la correspondiente Acta de Recepción.

Como plazo de garantía de las obras, en cumplimiento del artículo 243 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, se fija un plazo de VEINTICUATRO (24) MESES a partir de la fecha de firma del Acta de Recepción de las Obras. Durante este tiempo serán a cuenta del contratista todos los trabajos de conservación y reparación que fuesen necesarios de acuerdo con las direcciones marcadas por la Dirección Facultativa de las obras, en todas las partes que comprende la misma.

16. REVISIÓN DE PRECIOS

El artículo 103.5 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, indica que, la revisión de precios solo tendrá lugar “cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización.”

Atendiendo a dicho artículo, y dado que el plazo de ejecución de las obras se ha estimado en seis (6) meses (inferior a 2 años), no procedería la revisión de precios, salvo que se produzcan demoras o incidencias en la ejecución de las obras.

En previsión de esta circunstancia, y para cubrir una eventual decisión del órgano de contratación, el cual, atendiendo al artículo 103.3, podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios en los supuestos en los que proceda, se propone la siguiente fórmula de revisión de precios ajustada al proyecto:

FÓRMULA 611. Obras de dragado para aportación de arenas a playas:

$$K_t = 0,09 * \frac{E_t}{E_0} + 0,07 * \frac{S_t}{S_0} + 0,84$$

En las fórmulas de revisión de precios se representan con el subíndice t los valores de los índices de precios de cada material en el mes que corresponde al periodo de ejecución del contrato cuyo importe es objeto de revisión, así como el coeficiente Kt de revisión obtenido de la fórmula, y se representan con el subíndice 0 los valores de los índices de precios de cada material en la fecha a la que se refiere el apartado 4 del artículo 103 de la Ley 9/2017.

17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Dadas las características, especialización y volumen de obra proyectado, según el artículo 77 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, es obligatoria la exigencia de clasificación del contratista para las obras definidas en este proyecto. Por tanto, En

virtud de los datos que se deducen de la naturaleza de las obras y de los importes resultantes deducidos en el Documento nº 4. Presupuesto, se propone la siguiente clasificación:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
Marítimas	DRAGADOS	5

18. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN

18.1. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

Conforme al artículo 44.7 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y al artículo 97 del Reglamento General de Costas, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, se declara expresamente que este proyecto cumple las disposiciones de la citada Ley de Costas, de 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, así como las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

18.2. CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

Este proyecto reúne todas las condiciones mínimas exigidas para un proyecto según el epígrafe 1 del artículo 233 de la Ley 09/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

18.3. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos precios que la convierten en ejecutable, se considera que se cumple con el Real Decreto 1089/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público y, concretamente, el artículo 125.1, donde se indica que “los proyectos deberán referirse a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto”.

18.4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica que se deberá de elaborar un estudio de seguridad y salud en la fase de redacción de proyecto en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que le presupuesto de ejecución por contrata (presupuesto base de licitación sin IVA) sea igual o superior a 450.759,08 €.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de la mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en las obras, sea superior a 500.

- Que se trate de obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En consecuencia, se incluye el Anejo nº12 un “Estudio de Seguridad y Salud” de las obras objeto del presente proyecto.

18.5. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Asimismo, el artículo 4 de dicho Real Decreto dicta que el proyecto de ejecución de una obra deberá incluir un Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Para dar cumplimiento a dichas exigencias, se incluye en el Anejo nº13 un “Estudio de Gestión de Residuos” de las obras objeto del presente proyecto.

19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1. Antecedentes
- Anejo nº 2. Documentación fotográfica
- Anejo nº 3. Batimetría y Topografía
- Anejo nº 4. Planeamiento
- Anejo nº 5. Geomorfología
- Anejo nº 6. Clima marítimo
- Anejo nº 7. Dinámica litoral
- Anejo nº 8. Diseño de la playa y estudio de alternativas
- Anejo nº 9. Cálculo de estructuras
- Anejo nº 10. Procedencia de materiales
- Anejo nº 11. Servicios afectados
- Anejo nº 12. Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo nº 13. Estudio de Gestión de residuos
- Anejo nº 14. Control de calidad

Anejo nº 15. Objetivos Indicadores

Anejo nº 16. Evaluación de la compatibilidad del Proyecto conforme a los objetivos ambientales de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear

Anejo nº 17. Estudio de efectos del Cambio Climático

Anejo nº 18. Análisis e integración medioambiental

Anejo nº 19. Justificación de precios

Anejo nº 20. Justificación Económica del Programa de Vigilancia Ambiental

Anejo nº 21. Clasificación del contratista y categoría del contrato

Anejo nº 22. Plan de Obra

Anejo nº 23. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. Situación y emplazamiento
2. Situación actual. Planta general.
3. Planta de actuaciones.
4. Espigón semisumergido de la playa del Mojón
 - 4.1. Planta
 - 4.2. Perfil longitudinal
 - 4.3. Secciones tipo
 - 4.4. Perfiles transversales del dragado
 - 4.5. Perfiles transversales del espigón
5. Regeneración de la playa del Mojón
 - 5.1. Planta de perfiles transversales
 - 5.2. Secciones tipo
 - 5.3. Perfiles transversales
6. Paseo marítimo de la playa del Mojón
 - 6.1. Situación actual
 - 6.2. Planta general
 - 6.3. Desinstalaciones y demoliciones
 - 6.3.1. Desinstalaciones
 - 6.3.2. Demolición de muro y paseo marítimo
 - 6.3.2.1. Planta
 - 6.3.2.2. Perfiles
 - 6.4. Muro y paseo marítimo

- 6.4.1. Planta de perfiles
- 6.4.2. Perfil longitudinal
- 6.4.3. Secciones tipo
- 6.4.4. Perfiles transversales
- 6.4.5. Detalles
- 6.5. Servicios afectados
- 6.4.1. Planta
- 6.4.2. Detalles

7. Dominio público

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4.4. PRESUPUESTOS PARCIALES
- 4.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- 4.4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

20. CONCLUSIÓN

Considerando que el presente Proyecto ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor, y que con los documentos que integran este Proyecto se encuentran suficientemente detallados todos y cada uno de los elementos necesarios, los Ingenieros que suscriben tienen el honor de someterlo a la consideración de la Superioridad, esperando merecer su aprobación.

Alicante, julio de 2021

Firmado digitalmente al final del documento

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autores del Proyecto

Fdo.: Luís Fernández Martínez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32191)

Fdo.: Víctor Durá Pastor
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32875)

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO
3. PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS
4. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)” se redacta ante la necesidad de realizar una mejora ambiental y una regeneración costera, de esta parte de la fachada litoral del municipio de Pilar de la Horadada (Alicante).

En 1956 Pilar de la Horadada contaba con una costa casi virgen en la que no existía prácticamente ninguna construcción salvo en el núcleo costero de Torre de la Horadada, donde coexistían junto a la torre vigía algunas pequeñas construcciones. La ocupación del resto del territorio era de cultivos agrarios.

Tras varios siglos de población agraria, su desarrollo agrario-turístico vino a partir de su segregación de Orihuela en 1986. En 1979 el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo otorgó la concesión administrativa para la construcción y explotación de la dársena deportiva de Torre de la Horadada que fue inaugurada en 1980.

En la década de los 80 se activó el proceso urbanizador en la playa del Mojón, desde la playa de las Villas hasta la Cala del Rincón y en la parte sur de la playa Mil Palmeras. En la actualidad una buena parte de franja costera se encuentra urbanizada.

2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO

El tramo de estudio está compuesto por una zona de actuación, correspondiente con la playa de El Mojón, situada en Torre de la Horadada.

La zona de playas se ubica en el extremo Oeste del municipio y se trata del área más turística, en la que predominan las viviendas de segunda ocupación que son utilizadas principalmente en época estival. Las zonas con más afluencia de gente son El Mojón, Las Villas y Torre de la Horadada. La playa de El Mojón, objeto de estudio, se encuentra haciendo frontera con la Comunidad Autónoma de Murcia.



Imagen 1: Planta general de los tramos de estudio. Fuente: Elaboración propia.

El tramo de estudio se inicia en el límite con la provincia de Murcia y presenta la mayor erosión de todo el tramo de costa, sobretodo en su parte norte junto al paseo marítimo, donde ha desaparecido la playa que existía antes de la urbanización de la zona. Más al norte se encuentra la playa de Las Higuericas que presenta un carácter seminatural con un pequeño cordón dunar y una gran extensión. Según se avanza hacia el sur, en la provincia de Murcia se aprecia un cordón dunar hasta el puerto de San Pedro del Pinatar.



Imagen 2: Ubicación de las playas. Fuente: Elaboración propia.

Se ha realizado un estudio de la evolución de la línea de costa a lo largo del último medio siglo que evidencian tanto la regresión general de la playa como la acumulación de arena, con el correspondiente avance de la línea de costa. A continuación, se muestra la superposición de las líneas de costa generadas a partir de la digitalización de las imágenes satelitales para la playa de estudio.



Imagen 3: Evolución de la línea de costa en la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

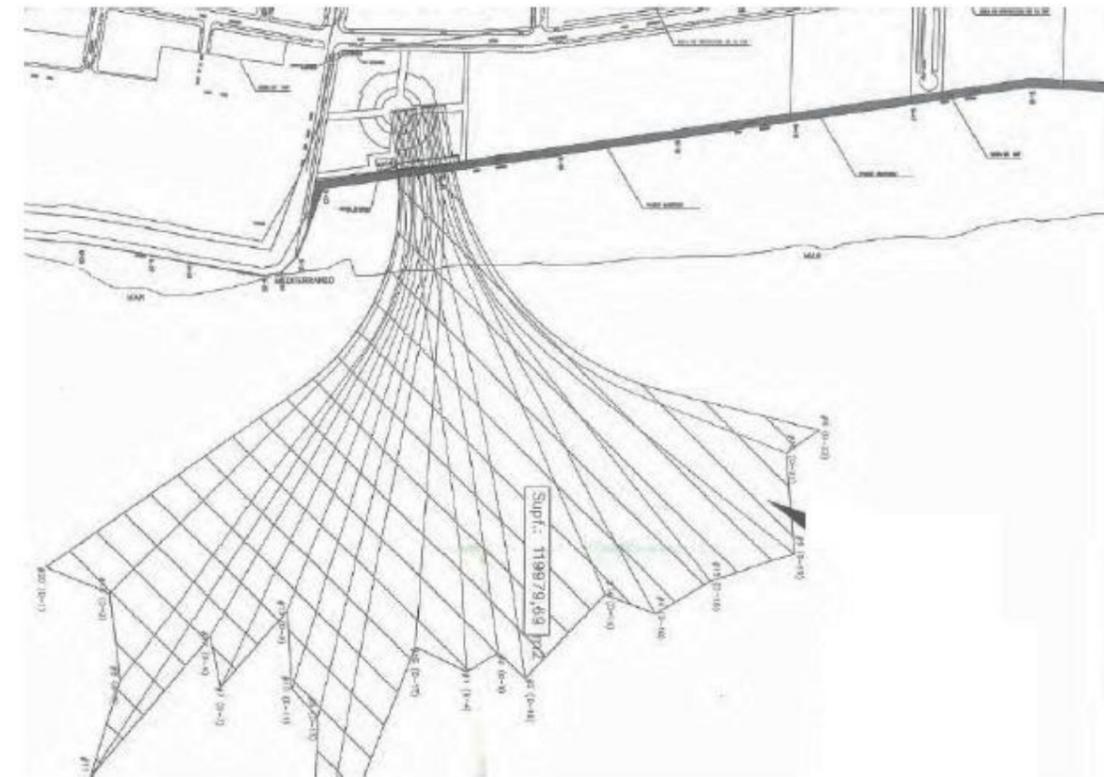


Imagen 4: Superficie de captación de la toma de agua en la playa de la Higuera. Fuente: ABENGOA.

3. PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS

En el marco de actuación definido por el Servicio Provincial de Costas en Alicante, se ha contemplado, además de la alternativa cero de no actuación, una alternativa para la playa del Mojón.

El objetivo es recuperar un ancho de playa estable con material de características similares a las existentes con un ancho de playa mínimo en la playa del Mojón, considerando los efectos del cambio climático para 50 años y el retroceso de la playa debido al temporal de periodo de retorno de 68 años.

El principal factor a la hora de elaborar las propuestas de alternativas deriva de la problemática existente: la regresión producida a lo largo de toda la costa. En grandes rasgos, este desarrollo se ha caracterizado por un progresivo retroceso de la playa seca, que se ha ido solventando con regeneraciones puntuales que generaban una solución a corto plazo. Esto genera la necesidad de definir actuaciones para frenar dichos procesos erosivos.

Debido a la intrusión de las actuaciones en la playa de las Higuera, se plantea la posible afeción de las recuperaciones propuestas a la toma de agua de la desaladora existente en dicha zona. La regeneración de las playas mediante el vertido de arenas de aportación puede suponer el aterramiento del punto de captación. En los planos elaborados para las formas en planta, queda representada la superficie de captación de 119.979 m² correspondiente con la toma. A continuación, se muestra una imagen de la superficie de captación y una sección tipo de la misma.

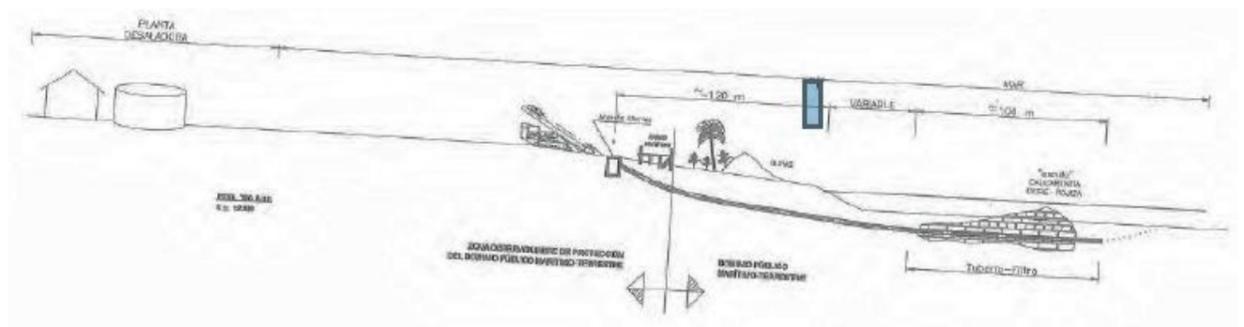


Imagen 5: Sección tipo de la toma de agua en la playa de la Higuera. Fuente: ABENGOA.

4. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Por todo ello, desde la Dirección General de la Costa y el Mar, en abril de 2021 se adjudicó el contrato de servicios para la redacción del "RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)" a la empresa VIELCA INGENIEROS.

Los trabajos a desarrollar en el marco de dicho contrato se llevarán a cabo en dos fases:

- 1ª FASE. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
 - Elaboración del proyecto constructivo.
 - Edición del proyecto constructivo.
 - Documento de difusión.
 - Estudio de impacto ambiental.

- 2ª FASE. REDACCIÓN DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEFINITIVO.
 - Revisión de proyecto.
 - Replanteo del proyecto.
 - Edición del proyecto constructivo definitivo.

ANEJO Nº 2: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

ANEJO Nº2: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. FOTOGRAFÍAS
 - 2.1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DESDE UAV
 - 2.1.1. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS
 - 2.1.2. RESULTADOS DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO
 - 2.2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DESDE EMBARCACIÓN
 - 2.2.1. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS
 - 2.2.2. RESULTADOS DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO
3. ANEXO I. PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo “*Documentación fotográfica*” se incluyen fotografías del estado actual del ámbito de actuación del presente Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)” y la localización de dichas fotografías en un plano guía adjunto.

2. FOTOGRAFÍAS

2.1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DESDE UAV

La utilización de drones permite la obtención de fotografías desde una posición elevada sobre el suelo, lo que ofrece una perspectiva esencial para representar el terreno en planta, ofreciendo información sobre las superficies y la interacción entre elementos, tanto en sentido longitudinal como transversal a la costa. Para la obtención de estas fotografías aéreas se empleó un dron DJI Phantom 4 Pro, cuadricóptero de reducidas dimensiones equipado con cámara de alta definición.



Imagen 1: Dron Phantom 4 Pro. Fuente: DJI.

2.1.1. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS

Las fotografías tomadas con UAV se centran en puntos singulares de la playa del Mojón. En el anexo 1 se incluyen como plano estas ubicaciones.

2.1.2. RESULTADOS DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se adjuntan a continuación las fotografías tomadas con dron, de acuerdo con las localizaciones anteriormente indicadas.



Imagen 1: Fotografía nº1 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.

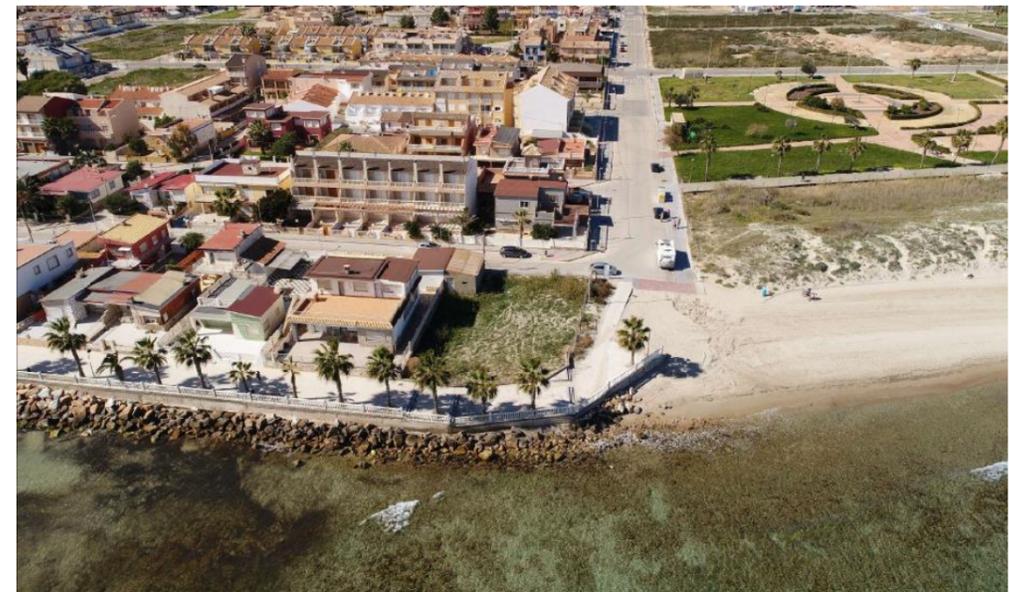


Imagen 2: Fotografía nº2 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 3: Fotografía nº3 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 5: Fotografía nº5 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 4: Fotografía nº4 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 6: Fotografía nº6 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 7: Fotografía nº7 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 8: Fotografía nº8 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 9: Fotografía nº9 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.

2.2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DESDE EMBARCACIÓN

Las fotografías tomadas desde embarcación, aproximadamente a cota del terreno, permiten apreciar el estado actual real del tramo de costa objeto de estudio a pequeña escala, ofreciendo información sobre las cotas de la línea de costa y de las infraestructuras complementarias. El reportaje fotográfico se ha realizado con una embarcación ligera modelo Fun Yak Secu12, de nombre "Hans Beck" y folio 6ª-CO-2-1-08.



Imagen 10: Embarcación Fun Yak Secu12. Fuente: Elaboración propia.

2.2.1. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS

Las fotografías realizadas desde embarcación representan la línea de costa entre la playa de las Higuericas y la playa del Mojón, en dirección norte – sur. En el anexo I se incluyen como plano las ubicaciones desde las que se tomaron las imágenes.

2.2.2. RESULTADOS DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se adjuntan a continuación las fotografías tomadas desde embarcación, de acuerdo con las localizaciones anteriormente indicadas.



Imagen 11: Fotografía nº1 desde embarcación. Fuente: Elaboración propia.

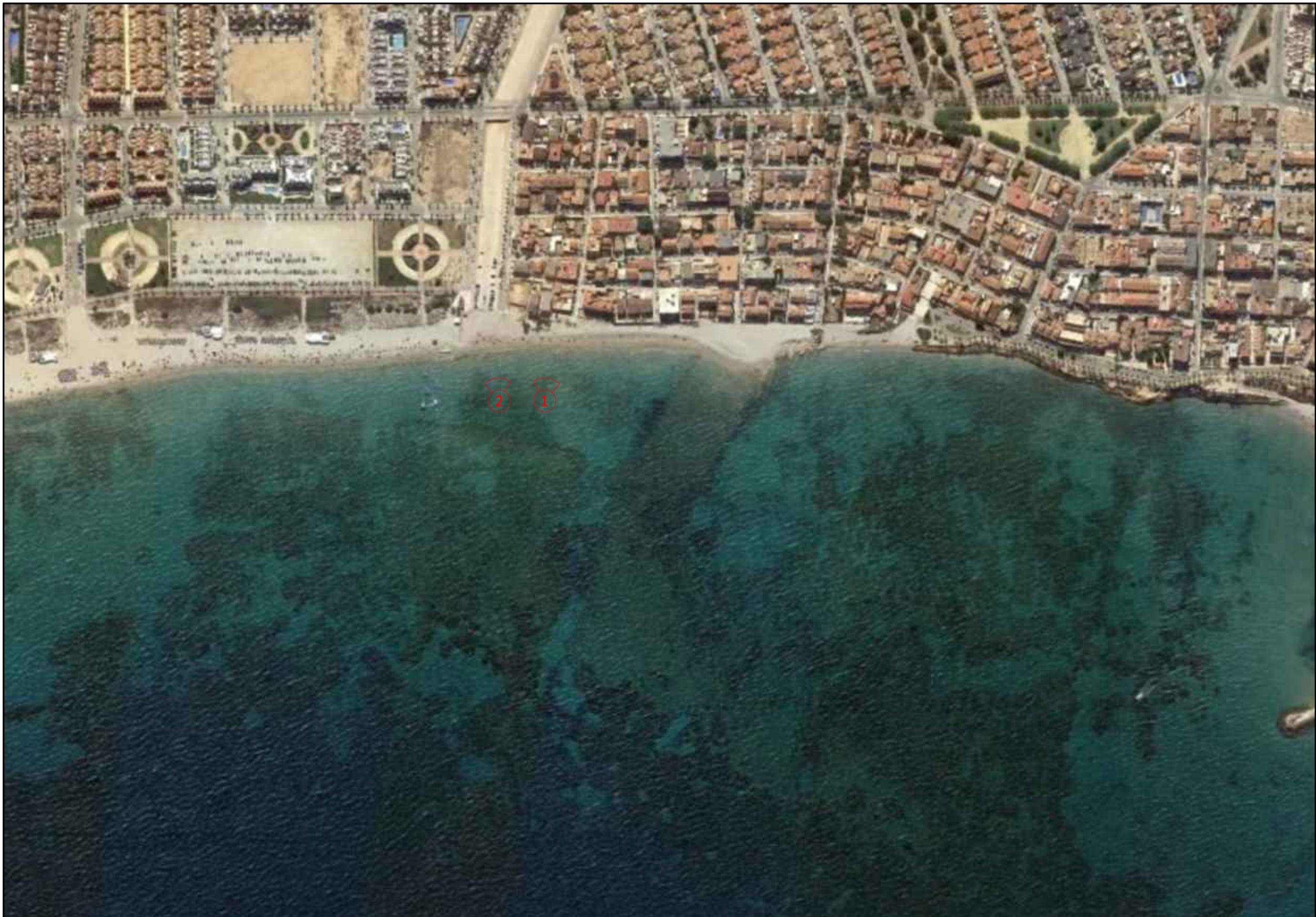


Imagen 12: Fotografía nº2 desde embarcación. Fuente: Elaboración propia.

3. ANEXO I. PLANOS



<p>PROMOTOR DEL ESTUDIO:</p> 	<p>CONSULTORA:</p> <p>VIELCA INGENIEROS</p>	<p>DIRECTOR DEL PROYECTO:</p> <p>JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</p>	<p>AUTORES DEL PROYECTO:</p>   <p>LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ Ingeniero de CC, CC y PP</p> <p>VÍCTOR DURÁ PASTOR Ingeniero de CC, CC y PP</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p> <p>RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)</p>	<p>ESCALA NUMÉRICA:</p> <p>S/E</p> <p>ORIGINAL A3</p>	<p>CLAVE:</p> <p>FECHA:</p> <p>JULIO 2021</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO:</p> <p>ANEJO 2 ÍNDICE FOTOGRAFÍAS DESDE UAV PLANTA GENERAL. ESTADO ACTUAL</p>	<p>Nº DE PLANO:</p> <p>AN-2</p> <p>HOJA:</p> <p>1 de 2</p>
--	--	--	---	--	---	---	--	--



<p>PROMOTOR DEL ESTUDIO:</p> 	<p>CONSULTORA:</p> 	<p>DIRECTOR DEL PROYECTO:</p> <p>JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</p>	<p>AUTORES DEL PROYECTO:</p>   <p>LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ Ingeniero de CC, CC y PP</p> <p>VÍCTOR DURÁ PASTOR Ingeniero de CC, CC y PP</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p> <p>RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)</p>	<p>ESCALA NUMÉRICA:</p> <p>S/E</p> <p>ORIGINAL A3</p>	<p>CLAVE:</p> <p>FECHA:</p> <p>JULIO 2021</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO:</p> <p>ANEJO 2 ÍNDICE FOTOGRAFÍAS DESDE UAV PLANTA GENERAL. ESTADO ACTUAL</p>	<p>Nº DE PLANO:</p> <p>AN-2</p> <p>HOJA:</p> <p>2 de 2</p>
--	--	--	---	--	---	---	--	--

ANEJO Nº 3: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº3: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO
 - 2.1. GEODESIA Y NIVEL DE REFERENCIA ALTIMÉTRICO
 - 2.2. PLANIFICACIÓN Y PREPARATIVOS
 - 2.3. ADQUISICIÓN DE DATOS BATIMÉTRICOS
 - 2.3.1. EMBARCACIÓN
 - 2.3.2. ECOSONDA MONOHAZ
 - 2.3.3. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL RTK
 - 2.3.4. VELOCIDAD DEL SONIDO EN EL AGUA
 - 2.3.5. REGISTRO DE DATOS
 - 2.3.6. LISTADO DE PUNTOS ADQUIRIDOS MEDIANTE MÉTODOS BATIMÉTRICOS
 - 2.4. POSTPROCESADO DE DATOS Y CURVADO DE ISOBARAS
3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO
 - 3.1. TOMA DE DATOS
 - 3.1.1. GPS
 - 3.1.2. UAV/DRON.
 - 3.2. RESULTADOS
 - 3.2.1. INFORME DE RESULTADOS

1. INTRODUCCIÓN

Según la fases previas a la redacción del presente proyecto RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)", en las que se especifican los "Trabajos Previos: estudios iniciales de información. Documentación y toma de datos", se realizaron, entre otros, los siguientes trabajos:

- El estudio topográfico incluyendo entre los trabajos a realizar el levantamiento topográfico de la línea de orilla, con el apoyo necesario para integrar esta línea en el estudio de la variación de playa efectuándose sin que durante el mismo varíen las condiciones debidas a temporales, presión u otros fenómenos que modifiquen el nivel del mar.
- El levantamiento batimétrico de la zona en una anchura que supere el punto de cierre de la playa, considerando una separación máxima entre perfiles de 25 metros.

La información fue obtenida mediante campañas de campo con diferentes medios. El levantamiento batimétrico se realizó con ecosonda monohaz desde embarcación y el levantamiento topográfico con UAV y apoyo en topografía clásica.

Los resultados obtenidos se han apoyado en las eco cartografías, proporcionadas por el Ministerio para la Transición Ecológica.

El sistema de coordenadas de ambos trabajos es la **Proyección Universal Mercator (UTM) ETRS89 HUSO 30N** y la nivelación está referenciada al **Nivel Medio del Mar de Alicante (o nivel IGN)**.

2. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

Los trabajos realizados consistieron en un levantamiento batimétrico con ecosonda monohaz. Los apartados siguientes describen los estudios realizados y sus resultados.

2.1. GEODESIA Y NIVEL DE REFERENCIA ALTIMÉTRICO

El sistema de referencia utilizado en el presente trabajo es ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), definido del modo siguiente:

- Elipsoide GRS80:
 - Semieje mayor $a = 6.378,137$ km
 - Semieje menor $b = 6.356,752$ km
 - $f = 1/298,257223563$
- Origen, centro de masas de la Tierra, incluyendo océanos y atmósfera.
- Eje Z paralelo a la dirección del polo CIO o polo medio definido por el BIH, época 1989.0 con una precisión de $0,005''$ (15 cm).
- Eje X, intersección del meridiano origen, Greenwich, y el plano que pasa por el origen y es perpendicular al eje Z.
- Eje Y ortogonal a los anteriores.

La proyección utilizada en el presente trabajo es Universal Transverse Mercator en el huso 30 (UTM30). El datum altimétrico corresponde al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA). Tanto el enlace planimétrico como el altimétrico se han basado en el enlace a la Red de Estaciones de Referencia GNSS (ERGNSS) perteneciente al Instituto Geográfico Nacional y vinculada originariamente a la Red Geodésica Española por Técnicas Espaciales (REGENTE). La transformación de las altitudes elipsoidales, medidas con los receptores GNSS, a altitudes ortométricas, es realizada automáticamente por el software hidrográfico Hypack durante la toma de datos en campo mediante el uso de la rejilla NTV2 para la Península, publicada por el IGN, que emplea el modelo EGM2008 - REDNAP. Este modelo es una adaptación del modelo de geoide mundial EGM2008 de la National Geospatial Intelligence Agency (<http://www.nga.mil>) al sistema de referencia vertical RedNAP (NMMA), que constituye el modelo altimétrico oficial en España.

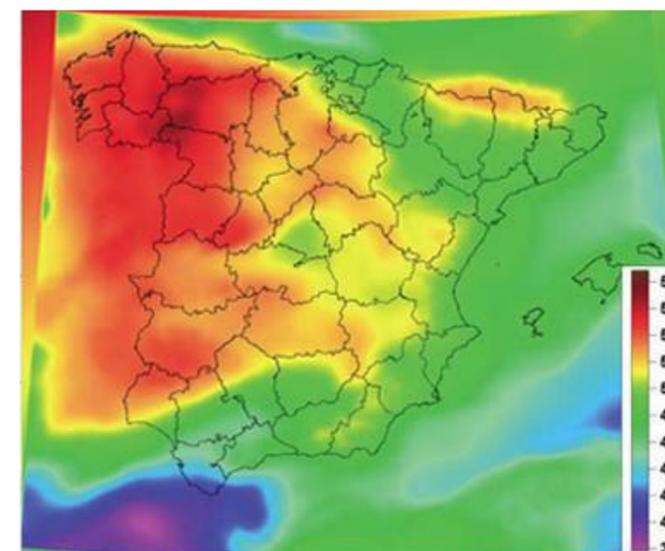


Imagen 1: Modelo geoidal de la Península Ibérica como adaptación del modelo global EGM08 a la Red NAP. Fuente: Elaboración propia.

2.2. PLANIFICACIÓN Y PREPARATIVOS

Para la planificación, adquisición y procesado de datos se utilizó el software hidrográfico Hypack Max. Dicho programa permite el diseño sobre una cartografía de referencia de las líneas de navegación a seguir durante el desarrollo de los trabajos. En campo, Hypack adquiere y procesa las señales de la sonda hidrográfica, el GNSS y el resto de los periféricos que se encuentran a bordo. Finalmente, en gabinete, tiene lugar el postproceso y la edición de los datos obtenidos. Para el levantamiento batimétrico se planificaron líneas perpendiculares a la costa, con un espaciamiento entre líneas de 25 m para la batimetría realizada en el T.M. de Pilar de la Horadada.



Imagen 2: Líneas de navegación programadas en Hypack (izquierda) y líneas observadas en campo (derecha) en playa del Mojón (Pilar de la Horadada). Fuente: Elaboración propia.

2.3. ADQUISICIÓN DE DATOS BATIMÉTRICOS

Los trabajos batimétricos se completaron el día 20 de febrero de 2018 para las áreas ubicadas en Pilar de la Horadada. Para campaña la batimétrica se utilizaron los equipos hidrográficos, que a continuación se detallan.

2.3.1. EMBARCACIÓN

La campaña batimétrica se ha realizado con una embarcación ligera modelo Fun Yak Secu12, de nombre "Hans Beck" y folio 6ª-CO-2-1-08.



Imagen 3: Embarcación Fun Yak Secu12. Fuente: Elaboración propia.

2.3.2. ECOSONDA MONOHAZ

Para la obtención de las profundidades, se utilizó una ecosonda hidrográfico monohaz de alta frecuencia (200 kHz) y haz estrecho (3°) modelo Cee Hydrosystems Ceestar. La ecosonda se montó en el espejo de popa de la embarcación con la antena de GPS-RTK en su eje vertical.



Imagen 4: Unidad de control de la Cee Hydrosystems Ceestar. Fuente: Elaboración propia.

2.3.3. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL RTK

Para la obtención del posicionamiento en tiempo real se utilizó un sistema GNSS RTK Septentrio Altus NR3 de doble frecuencia y correcciones centimétricas mediante señal diferencial RTK NRIP.



Imagen 5: Smart antena GNSS RTK Septentrio Altus NR-3 empleada para el posicionamiento. Fuente: Elaboración propia.

2.3.4. VELOCIDAD DEL SONIDO EN EL AGUA

La velocidad de propagación del sonido en el agua se midió in situ con un perfilador de sonido en el agua Sea Sun Tech CTD48M. La caracterización precisa de la estructura acústica de la columna de agua es muy importante para corregir los tiempos de viaje de los impulsos emitidos por la ecosonda y, en consecuencia, la correcta localización de los sondeos en la vertical.



Imagen 6: Perfilador SST CTD48M. Fuente: Elaboración propia.

2.3.5. REGISTRO DE DATOS

Una vez instalados y estibados todos los equipos, se comprobaron todas las conexiones y la calidad de los datos recibidos desde cada uno de los equipos periféricos. Durante el levantamiento batimétrico, todos los equipos enviaron información en continuo al ordenador de campo DELL 14 Roughed Extreme, de forma que el software hidrográfico Hypack Max registrara y almacenara la información en bruto, que sería postprocesada posteriormente en gabinete.

2.3.6. LISTADO DE PUNTOS ADQUIRIDOS MEDIANTE MÉTODOS BATIMÉTRICOS

Al ser tan numerosos, el listado de los puntos adquiridos mediante ecosonda hidrográfica monohaz se incluye sólo en formato digital.

2.4. POSTPROCESADO DE DATOS Y CURVADO DE ISOBARAS

Una vez adquiridos todos los datos batimétricos en campo, se procedió en gabinete a limpiar los registros batimétricos de incertidumbres, fallos, errores y falsas señales. Con los datos limpios y correctamente proyectados (UTM30) y nivelados (NMMA) se generó un archivo de datos XYZ. Junto a esos puntos, fueron incluidos una serie de puntos que definen las zonas emergidas en las áreas objeto de observación y la propia orilla. Con todos los puntos XYZ obtenidos se generó un TIN (Triangular Irregular Network), es decir, una estructura espacial de datos generada por la partición del espacio en triángulos ajenos. A partir del TIN se generó una malla de datos, o modelo digital del terreno, de 5m x 5m. El modelo digital del terreno se curvó mediante interpolación lineal. Se muestra el curvado del modelo digital del terreno obtenido del TIN resultante de los datos batimétricos.

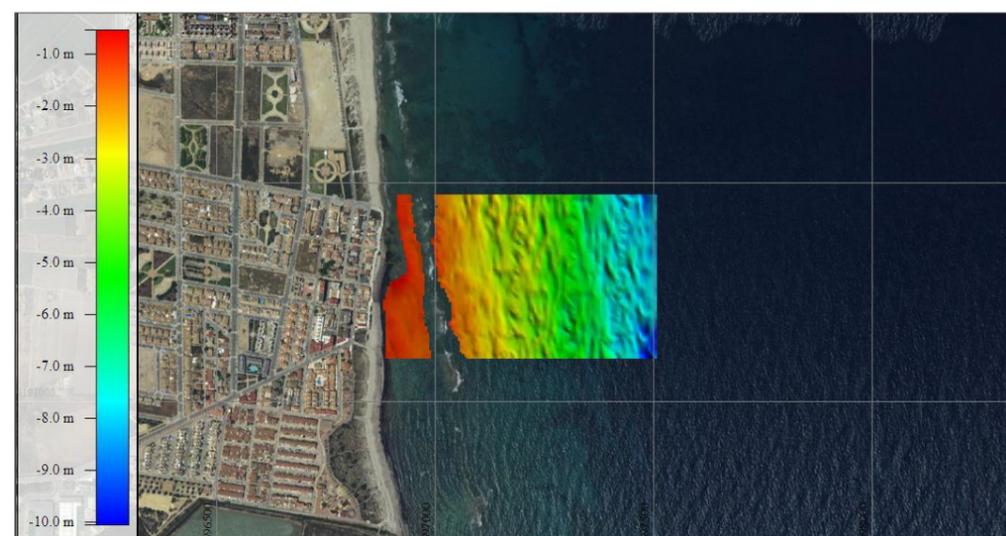


Imagen 7: Modelo digital del terreno (MDT) generado a partir de los datos obtenidos mediante sonda monohaz para la playa del Mojón (El Campello). Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo 1: Planos, se adjuntan los contornos batimétricos a escala 1/1500 de las correspondientes áreas observadas. Los datos referentes a proyección cartográfica y nivelación de los trabajos se encuentran especificados en la leyenda de cada plano.

3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Los trabajos realizados consistieron en un levantamiento topográfico con UAV (DRON) y apoyo mediante topografía clásica, GNSS RTK. Los apartados siguientes describen los estudios realizados y sus resultados.

3.1. TOMA DE DATOS

3.1.1. GPS

Para la georreferenciación del trabajo, se utiliza un equipo móvil GPS, mediante técnica RTK vía GPRS. Las Estaciones de Referencia utilizadas para la observación RTK vía GPRS, pertenecen al Instituto Geográfico Nacional (IGN). La red de estaciones permanentes del IGN constituye la referencia básica que da acceso al sistema ETRS89 de forma directa. Los objetivos de dicha red se pueden resumir en:

- Obtención de coordenadas muy precisas y campo de velocidades en todos los puntos de la red.
- Contribución a la definición de los nuevos Sistemas de Referencia Globales (ITRF) en el territorio nacional.
- Ser puntos fundamentales de la Red Europea EUREF de estaciones permanentes (EPN) para la densificación de los marcos globales y definición del sistema ETRS89.
- Utilización de los registros de datos continuos para estudios de Geodinámica, troposfera, ionosfera, meteorología, etc.
- Definir una red fundamental como apoyo para aplicaciones en tiempo real de correcciones diferenciales (DGNSS) y RTK.
- Proporcionar a los usuarios de GNSS, públicamente, los datos para trabajos geodésicos, cartográficos, topográficos y de posicionamiento en general.

Con el fin de hacer una gestión más eficiente del gasto y con vistas de tener una adecuada densidad de estaciones en todo el territorio nacional el IGN comparte con otras instituciones algunas de sus estaciones de la red ERGNSS. Las instituciones que comparten estas instalaciones son Comunidades Autónomas y Puertos del Estado mediante acuerdos de colaboración. A continuación, se detalla la distribución de las Estaciones de Referencia del IGN:



Imagen 8: Distribución de las Estaciones de Referencia del IGN. Fuente: IGN.

Tras la observación de todos los puntos necesarios para la correcta definición de las parcelas objeto, se utiliza el software Geomax Geo Office para el tratamiento de la información y la obtención de los resultados de GPS. Se aplica el Sistema de Referencia ETRS89-Huso29, oficial en el Municipio de CURTIS, con los siguientes parámetros:

- Nombre: ETRS89 EGM08
- Última modificación: 08/25/2015 16:58:49
- Transformación: Ninguna
- Tipo de transformación: Clásica3D
- Residuales: Sin distribución
- Elipsoide local: GRS-80
- Proyección: UTM30 Norte
- Tipo de proyección: UTM
- Modelo de geoide: EGM08 IGN
- Modelo: CSCS.

Las características técnicas del equipo utilizado son las siguientes:

GPS GEOMAX Zenith20	
	
Especificaciones del receptor	
NovAtel AdVance	Medición cruda y salida de datos a 5 Hz 20 Hz opcional
Zenith20 120 canales (GPS/GLONASS/Galileo)	Tiempo de inicialización RTK: menos de 10 seg**
Realiza un seguimiento de las señales de satélite:	Tiempo de captura inicial menos de 15 seg**
GPS L1, L2, L2C GLONASS L1, L2 Galileo*	Memoria interna 256 MB (más de 60 días de almacenamiento de datos estáticos con grabación muestra cada 15 s)
Registro de datos sin procesar a memoria interna o tarjeta MicroSD	
Precisión de receptor	
Prec. horizontal estático	5 mm ± 0.5 ppm (RMS)**
Prec. vertical estática	10 mm ± 0.5 ppm (RMS)**
Prec. horizontal dinámica	10 mm ± 1 ppm (RMS)**
Prec. vertical dinámica	20 mm ± 1 ppm (RMS)**
Posicionamiento diferencial DGPS/RTCM: 0.25 m (RMS)**	
Protocolos de serie	
Formato RTK	CMR, CMR+, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1
Salidas de navegación ASCII (NMEA-0183)	
Dispositivos de conexión	
Conectores Entrada/Salida: -Conector LEMO de 5 pines para fuente de alimentación externa y conexión serie -Conector LEMO de 4 pines para conectar con puerto USB del PC -Dos conectores TNC para antenas UHF y GSM	Radio interna con potencia de transmisión de 1W. Gama de frecuencia programable de 403 a 473 MHz, opcional. Módem de datos GSM/GPRS a 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, y 1900 MHz
Bluetooth clase II	
Ranura de tarjeta SIM en el compartimiento de la batería	Ranura de tarjeta MicroSD en el compartimiento de la batería
Fuente de alimentación	
Baterías intercambiables 2500mAh / 7.4V de ion-litio proporcionando de 4 / 5 hr. de autonomía en modo RTK	Entrada de alimentación externa de 9V a 18V con protección de sobre-voltaje
Especificaciones físicas	
Tamaño	altura 94 mm x diámetro 188 mm
Peso	1.2 kg con batería interna y radio UHF
Tª operativa	-30°C a 60°C (-22°F a 140°F)

Tº almacenamiento	-40°C a 80°C (-40°F a 176°F)
Clase de protección IP67	Resistencia a golpes diseñado para sobrevivir a una caída en jalón de 2 m

*El seguimiento opcional de L5 y Galileo estará disponible una vez que existen suficientes satélites.

** Las precisiones de posición dependen de varios factores, incluyendo el número de satélites, geometría, condiciones ionosféricas, multipath, etc.

Tabla 1 : Características del GPS GEOMAX Zenith20. Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. UAV/DRON.

Asimismo, se empleó un DRON DJI Phantom4 PRO para la obtención de fotografías aéreas del perímetro de costa. Mediante el uso de software MapPilot, se planifica el vuelo para el total recubrimiento de la parcela en cuestión y con un solape de fotografías del 75-75 %, para obtener de esta manera y mediante técnicas fotogramétricas, un modelo tridimensional de la zona.

a. Descripción del sistema

El Phantom 4 Pro es un cuadricoptero de reducidas dimensiones, englobado en la categoría de peso inferior a los 2kg. Dispone de cámara alta definición con grabación en formato 4K y transmisión de imágenes a tierra en HD, la cámara está incluida con el gimbal estabilizado de 3 ejes, controlable por el piloto mediante la emisora, ayudado por una pantalla o dispositivo móvil que muestra al piloto imágenes y telemetría en tiempo real. Tiene como sistemas de seguridad la vuelta al punto de despegue de forma automática en el caso de perder la comunicación con el piloto o de tener la batería demasiado baja.

b. Fabricante, modelo y número de serie de la aeronave, motor, hélices, soporte de la carga de pago y carga de pago, piloto automático y emisora de control.

- Fabricante y modelo: DJI Innovations. DJI Phantom 4 pro

- Número de serie de la aeronave: ODIN001

- Año de fabricación: 2017

- Motores: DJI 2312S

- Hélices: DJI 9450S

- Soporte de la carga de pago: Estabilizador Zenmuse 4k

- Carga de pago: Cámara 4k

- Piloto automático: Phantom P4 flight

- Emisora de control: DJI C2

- Estación de tierra: Modelo C2

c. Planos/Diagramas y fotografías con dimensiones del vehículo aéreo, de 4 vistas

- Longitud diagonal: 330 mm (590 mm incluidas las hélices).

- Diámetro entre ejes de hélices: 330 mm

- Altura total: 185 mm

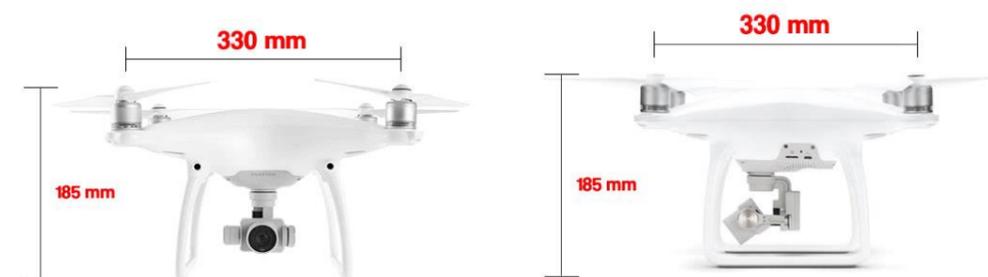


Imagen 9: Medidas del DJI Phantom 4 pro. Fuente: Elaboración propia.

d. Listado de componentes y equipos

Los componentes principales de la aeronave son los siguientes:

- DJI Phantom 4 pro
- Estabilizador Zenmuse P4
- Cámara P4
- Batería inteligente P4
- Emisora. Modelo GL300C

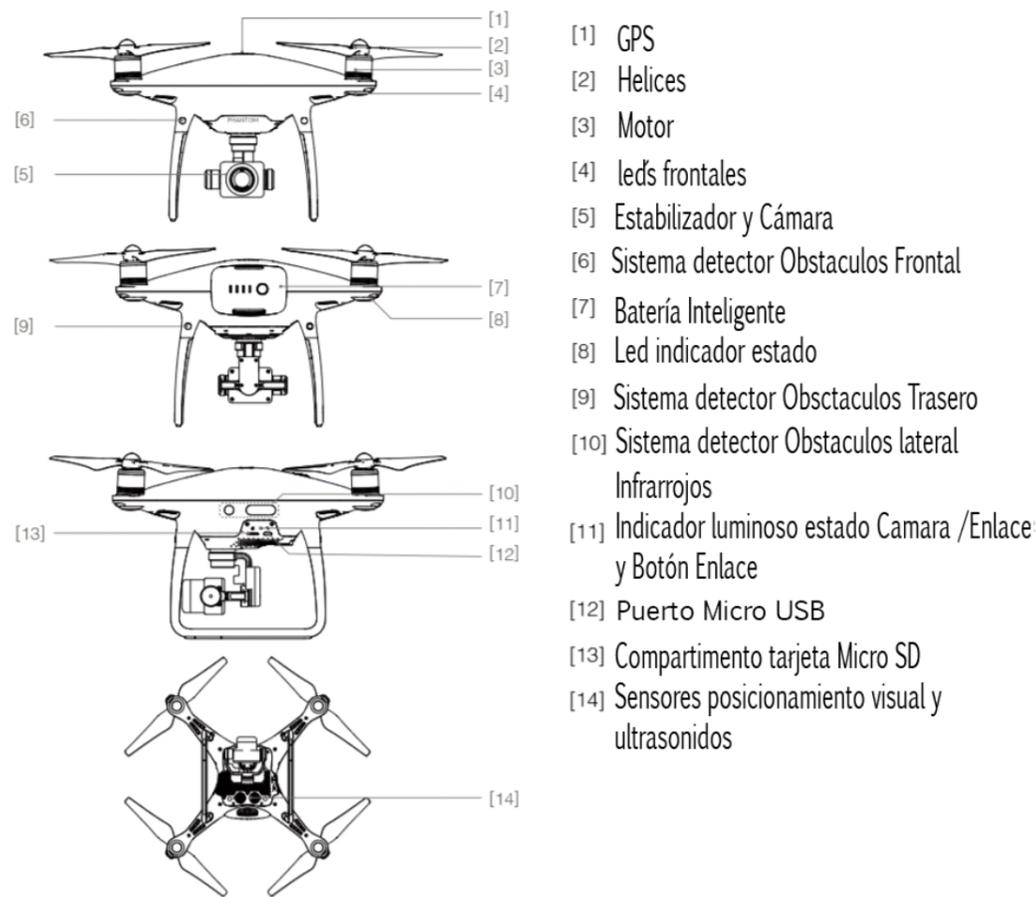


Imagen 10: Componentes y equipos del DJI Phantom 4 pro. Fuente: Elaboración propia.

e. Masa del vehículo aéreo en vacío

Masa del vehículo aéreo en vacío: 765 gr

f. Masa máxima al despegue MTOM

MTOM: 1.388 gr (incluye carga de pago y batería)

g. Descripción del sistema de navegación y piloto automático

El sistema de posicionamiento consta de 5 elementos principales: IMU, GPS, Módulo de posicionamiento por visión, ultrasonidos y sistema de detección de obstáculos.

- IMU: Sistema de medición inercial que permite mantener el Phantom 4 Pro estable en vuelo. Barómetro con precisión de 0.1 m. Está situado en la parte interna del chasis.

- GPS: Sistema de posicionamiento por sistema GPS y GLONASS con una precisión de posicionamiento 0.5 m en vertical y 1.5 m en horizontal. Está situado internamente en la parte superior del chasis.

- VPS (Módulo posicionamiento por visión) y ultrasonidos: Tiene un rango de operación de 50 cm a 300 cm, con una precisión de 0.1 m. Este módulo se encuentra situado en la parte inferior trasera, frontal y posterior del chasis.

DATOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE VISIÓN	
DATOS	DESCRIPCIÓN
Sistema de visión	Sistema de visión frontal Sistema de visión posterior Sistema de visión inferior
Rango de velocidad	≤50 km/h (31 mph) a 2 m (6.6 pies) del suelo
Rango de Altitud	0 - 10 m (0 - 33 pies)
Rango de Operación	0 - 10 m (0 - 33 pies)
Rango de detección de obstáculos	0.7 - 30 m (2 - 98 pies)
Campo de visión	Frontal: 60º (horizontal), 27º (vertical) Posterior: 60º (horizontal), 27º (vertical) Inferior: 70º (de frente y hacia atrás), 50º (a izquierda y derecha)
Frecuencia de detección	Frontal: 10 Hz Posterior: 10 Hz Inferior: 20 Hz
Entorno operativo	Superficie con un patrón definido y una iluminación adecuada (lux > 15)

Tabla 2: Datos técnicos del sistema de visión. Fuente: Elaboración propia.

Sistema de detección de obstáculos: Con un rango de detección de 0,2 a 7,0 m trabajando bajo un entorno con superficies con un patrón definido, es capaz de corregir la ruta y esquivar los obstáculos que se encuentren en su camino automáticamente, y ante una iluminación reducida de -15 Lux, la aeronave avisa y pasa a un modo de control manual.

h. Descripción del sistema de alimentación eléctrica o de combustible

El sistema de alimentación es eléctrico y tiene las siguientes características:

- Número de baterías: 1
- Tipo de batería: LiPo 4s
- Voltaje batería: 15.2V
- Capacidad: 5870mAh
- Energía: 89,2 Wh
- Peso batería: 468 g

- Tiempo de vuelo Max. 30 minutos
- Temperatura de funcionamiento: -10º a 40º
- Máxima potencia de carga: 100 W

El nivel de carga de las baterías puede verse en la batería físicamente (Led1-4) o también puede ser observado a distancia con la aplicación DJI Go.



Imagen 11: Batería del DJI Phantom 4 pro. Fuente: Elaboración propia.

i. Descripción del sistema de propulsión

- Número de motores: 4.
- Modelo de motor 2312S.
- Dimensiones estator: 30x12 mm.
- Tipo: Brushless sin escobillas.
- 2 motores de hélice a derecha.
- 2 motores de hélices a izquierda.
- Con sistema de liberación rápida de hélice.



Imagen 12: Sistema de propulsión del DJI Phantom 4 pro. Fuente: Elaboración propia.

j. Descripción del enlace radio del sistema de mando y control del sistema de carga de pago. Frecuencias utilizadas. Alcance máximo del sistema de mando y control. Potencia de salida del emisor.

Para el control de la aeronave se utilizará un transmisor instalado de serie en la emisora, que se conecta con la aeronave con canales secuenciales y paralelos para evitar cortes en las comunicaciones durante el vuelo. Precisión de vuelo estático: Vertical 0,5 m Horizontal 2,5 m. La emisora dispone de un sistema de control, vídeo y telemetría integrado, con una autonomía de batería de 4-5 h. Las emisiones están dentro de lo permitido, cumpliendo la normativa europea de emisiones RF.

- Modelo GL300C
- Frecuencia de funcionamiento: 2400 a 2483 Mhz.
- Máximo alcance: más de 3.5 km en campo abierto (sin obstáculos y sin interferencia).
- Sistema de control integrado con vídeo y telemetría.
- Salida de video: USB (HDMI Opcional).
- Temperatura de funcionamiento: 0 a 40º.
- Batería interna: LiPo 2s 6000 mAh.
- Soporte para móvil o tablet (Máximo 9”).
- Sensibilidad del receptor: -101 dBm ±2 dBm.
- Potencia del transmisor (EIRP): 40mW, 16 dBm. Cumple normativa CE.
- Voltaje de funcionamiento: 7.4V
- Consumo: 1.2A.



Imagen 13: Características de la emisora del DJI Phantom 4 pro. Fuente: Elaboración propia.

Telemetría y FPV (instalado de serie, con el Phantom 4 Pro): El sistema de telemetría está disponible a través de un dispositivo móvil con sistema operativo Android o iOS, es necesario descargar la aplicación gratuita DJI Go. Desde la app podemos tener los datos de vuelo y el video en tiempo real, además permite realizar ajustes tanto al Phantom 4 Pro como el gimbal.

- Características técnicas:

- Aplicación: DJI GO.
- Frecuencia: 2.400 - 2.483 GHz y 5.725 - 5.825 GHz
- Potencia emisión: 100mW (CE).
- Densidad de potencia: 6.9mW /Mhz.
- Calidad vídeo: 720P @ 30 fps.
- Latencia 220 ms.

- Sistemas operativos necesarios:

- Android: 4.1.2 o superior.
- iOS: 8.0 o superior.

k. DJI Go App

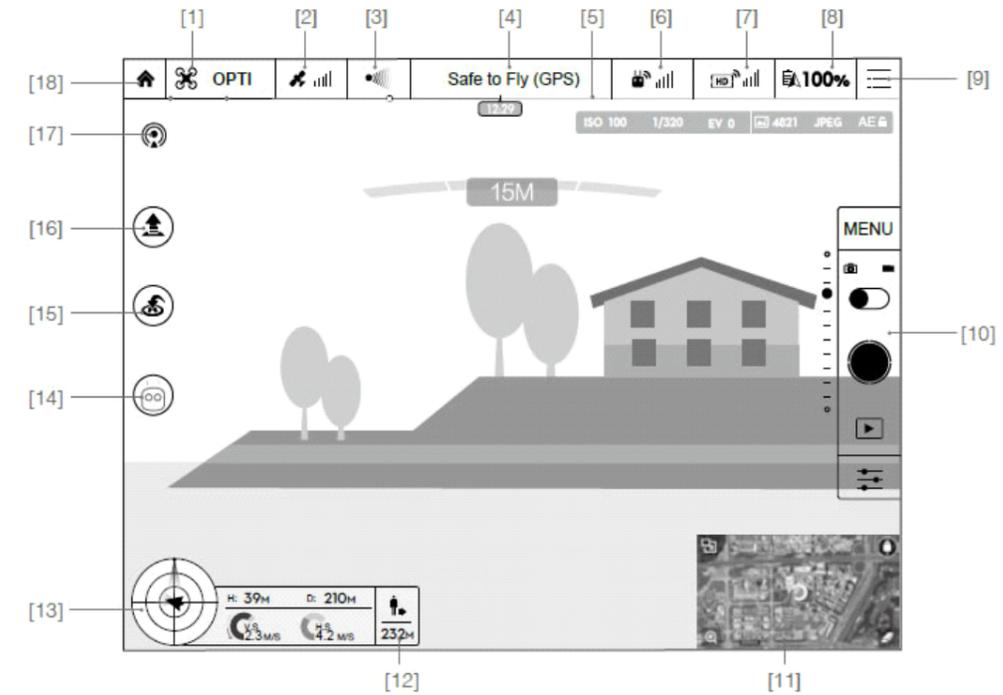


Imagen 14: Características principales. Fuente: Elaboración propia.

- [1] Modos de vuelo
- [2] Señal de GPS
- [3] Sensor de obstáculos
- [4] Estado del sistema de la aeronave
- [5] Indicador del nivel de batería
- [6] Intensidad de señal de la emisora
- [7] Intensidad de la señal de vídeo HD
- [8] Nivel de batería

- [9] botón para entrar en la configuración de la aeronave
- [10] Control de la cámara
- [11] Mapa Google, con ubicación.
- [12] Sensor de visión y distancia desde el sitio de despegue.
- [13] Telemetría, altura, distancia, posición.
- [14] Botón de activación, sensor de obstáculos.
- [15] Retorno automático al punto de despegue.
- [16] Auto despegue o auto aterrizaje.
- [17] Emitir vídeo en youtube en streaming online.
- [18] Volver a inicio.

I. Descripción del sistema de carga de pago

El Phantom 4 incorpora un avanzado gimbal de 3 ejes y cámara de grabación de video en formato 4K. La cámara tiene una gran variedad de ajustes y modos, todos ellos configurables a través de la aplicación para dispositivos móviles DJI Go. Incluyendo un sistema de detección llamado ActiveTrack tocando la pantalla de la propia aplicación del fabricante. Combinando este modo de vuelo con el Tapfly que permite mantener activado el modo anticolidión.



Imagen 15: Gimbal del DJI Phantom 4 pro. Fuente: Elaboración propia.

- Características técnicas de la carga de pago:

- Sensor: Sony EXMOR 1" Píxeles efectivos: 20M
- Lente: FOV 84° 8.8 mm (Formato equivalente a 35 mm) f/2.8-f/11 enfoque a 1m- ∞.
- Rango ISO: 100-3200 (video) 100-1600 (foto).
- Velocidad de disparo: 8s -1/8000s.
- Tamaño máximo de imagen: 4000x3000

- Modos de fotografía:

- Foto simple.
- Ráfaga 3/5/7 tiros.
- Exposición automática (AEB): 3/5.
- Marcos entre corchetes en 0,7EV Bias.
- Time-lapse y HDR

- Modos de video:

H.265

C4K:4096×2160	24/25/30p	@100Mbps
4K:3840×2160	24/25/30p	@100Mbps
2.7K:2720×1530	24/25/30p	@65Mbps
2.7K:2720×1530	48/50/60p	@80Mbps
FHD:1920×1080	24/25/30p	@50Mbps
FHD:1920×1080	48/50/60p	@65Mbps
FHD:1920×1080	120p	@100Mbps
HD:1280×720	24/25/30p	@25Mbps
HD:1280×720	48/50/60p	@35Mbps
HD:1280×720	120p	@60Mbps

H.264

C4K:4096×2160	24/25/30/48/50/60p	@100Mbps
4K:3840×2160	24/25/30/48/50/60p	@100Mbps
2.7K:2720×1530	24/25/30p	@80Mbps
2.7K:2720×1530	48/50/60p	@100Mbps
FHD:1920×1080	24/25/30p	@60Mbps
FHD:1920×1080	48/50/60p	@80Mbps
FHD:1920×1080	120p	@100Mbps
HD:1280×720	24/25/30p	@30Mbps
HD:1280×720	48/50/60p	@45Mbps
HD:1280×720 120p	@80Mbps	

- Almacenamiento: tarjeta microSD 16Gb o superior mínimo class 10.
- Máximo almacenamiento: 100Mbps
- Tipos de archivos soportados:
 - Fat32/ExFat.

- Foto: Jpeg, DNG (RAW), JPEG + DNG
- Video: MP4, MOV (HEVC/H265; AVC/H.264).

- Temperatura de funcionamiento: 0 a 40º

m. Descripción del sistema de terminación de vuelo

Siempre, excepto en caso de emergencia se utiliza la terminación manual.

Terminación Manual

El piloto mediante palanca del joystick izquierdo en posición máxima oblicua hacia abajo y mantenerlo varios segundos.

Terminación Automática

El piloto mediante el botón de retorno a casa situado en el mando o a mediante la app (la aplicación en el dispositivo móvil o tablet).

n. Descripción de las luces instaladas y esquema de pintura

El Phantom 4 Pro viene con las luces en la parte trasera de la aeronave, para una mejor visualización desde el aire. Los leds delanteros siempre son de color rojo, nos muestran el indicador de rumbo de la aeronave, la nariz. Los leds traseros muestran el estado de la aeronave, nos informan del estado de su controladora de vuelo en todo momento, como puede ser nivel de batería crítica, etc. Los colores de toda la aeronave son de color blanco brillante.



Imagen 16: Indicadores leds del DJI Phantom 4 pro. Fuente: Elaboración propia.

Alcance y autonomía	Conformidad con FCC: 7 km (4,6 mi); conforme con CE: 3,5 km (2,2 mi) (sin obstáculos, libre de interferencias)
Altitud máxima de vuelo	Altitud máxima de 6000 metros, pero está limitada por el fabricante a 500 metros como máximo.
Velocidad normal y máxima de operación	Normal: 14,4 km/h Máxima: 72 km/h (modo S) Máxima: 58 km/h (modo A) Máxima: 50 km/h (modo P)
Velocidad normal y máxima de ascenso	Normal: 2m/s Máxima: 6 m/s (modo S) Máxima: 5 m/s (modo P)
Velocidad normal y máxima de descenso	Normal: 2m/s Máxima: 4 m/s (modo S) Máxima: 3 m/s (modo P)
Limitaciones relacionadas con la velocidad y dirección del viento, precipitaciones, formación de hielo, temperaturas máximas de operación	a) Temperatura de trabajo entre -10 º y + 40 º C. b) Velocidad máxima de rotación: 180 º/s. c) Ángulo máximo de inclinación: 42 º (modo S) 35 º (modo A) 25 º (modo P)

Tabla 3: Actuaciones y limitaciones del vehículo aéreo. Fuente: Elaboración propia.

COMUNICACIONES	
DATOS	DESCRIPCIÓN
Comunicaciones radio con ATC. Medios alternativos.	Las comunicaciones con el control de tráfico aéreo se realizan, normalmente, a través de llamada telefónica a la estación ATC que corresponda, en emisión y, a través de lectura de NOTAM en la recepción.
Comunicaciones entre el piloto del RPAS y otro personal involucrado en la operación.	En condiciones normales se realiza de propia voz. En vuelos de riesgo medio a través de Walkie Talkie/teléfono móvil o elementos similares

Tabla 4: Comunicaciones. Fuente: Elaboración propia.

3.2. RESULTADOS

3.2.1. INFORME DE RESULTADOS

a. Datos del levantamiento

Los datos principales en relación con el levantamiento topográfico son:

- Número de imágenes: 131
- Altitud media de vuelo: 62.5 m
- Resolución en terreno: 1.52 cm/pix

ACTUACIONES Y LIMITACIONES DEL VEHÍCULO AÉREO	
DATOS	DESCRIPCIÓN

- Superficie cubierta: 0.0721 km²
- Posiciones de cámara: 129
- Puntos de enlace: 617,421
- Proyecciones: 2,207,892
- Error de reproyección: 0.791 pix

MODELO DE CÁMARA	RESOLUCIÓN	DISTANCIA TOTAL	TAMAÑO DE PÍXELES	PRECALIBRADA
FC6310 (8.8 mm)	5.472 x 3.648	8,8 mm	2,41 x 2,41 micras	No

Tabla 5: Cámaras. Fuente: Elaboración propia.

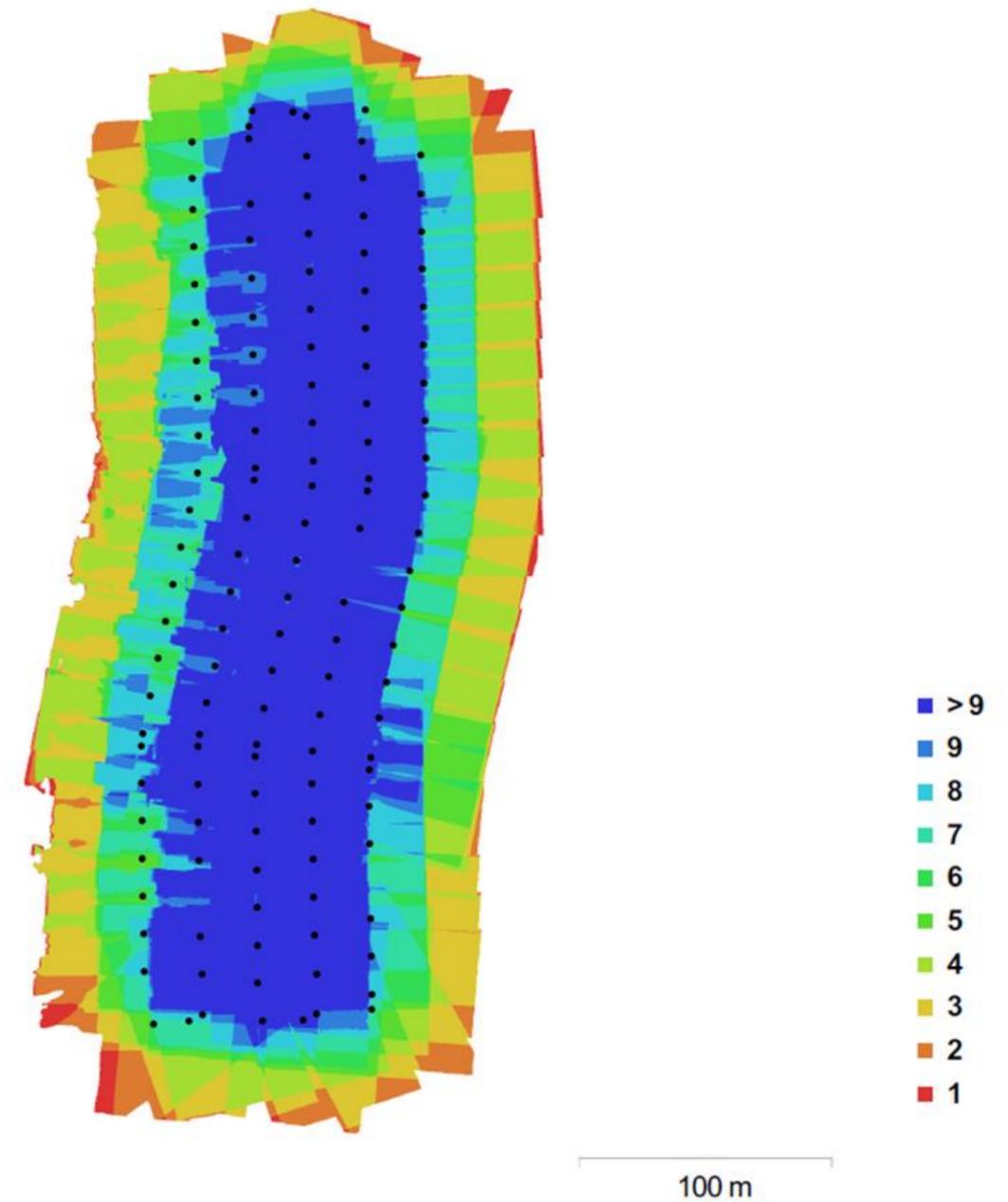


Imagen 17: Posiciones de la cámara y solapamiento de imágenes. Fuente: Elaboración propia.

b. Calibración de la cámara

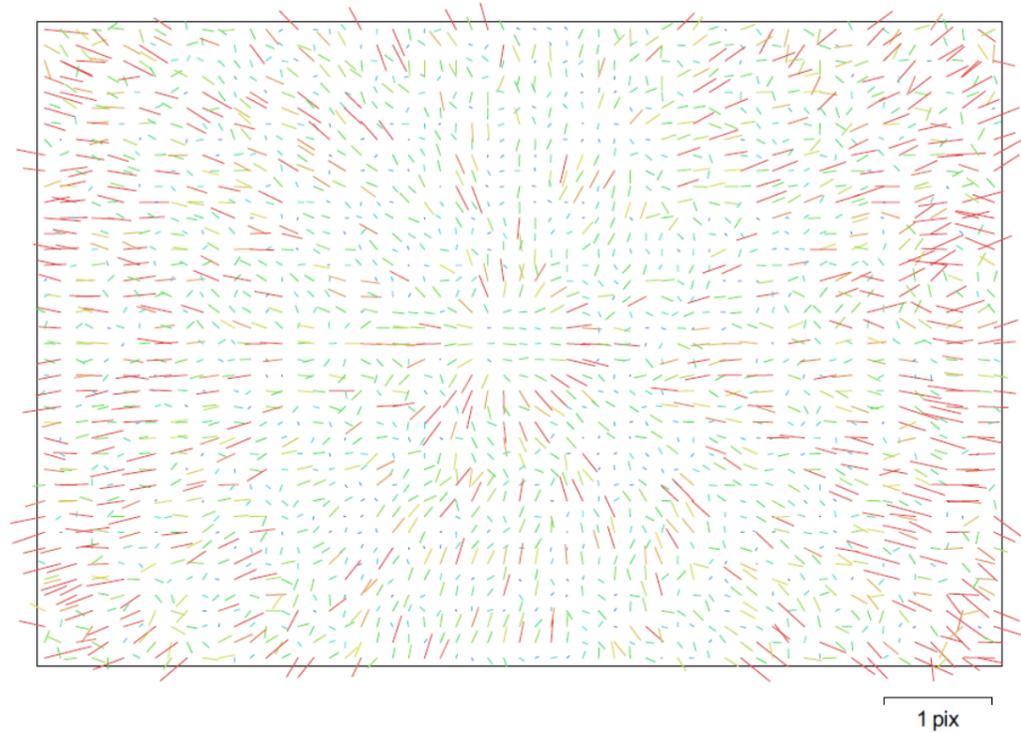


Imagen 18: Gráfico de residuales para FC6310 (8,8 mm). Fuente: Elaboración propia.

FC6310 (8.8 mm)

131 imágenes

Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 micras	No
Tipo:	Cuadro	F:	3648
Cx:	-1.71792	B1:	0.412096
Cy:	-12.5942	B2:	0.0495064
K1:	0.0139062	P1:	-0.0003177
K2:	-0.057123	P2:	-0.000477502
K3:	0.102748	P3:	0
K4:	-0.0606102	P4:	0

c. Puntos de calibración terrestre



Imagen 19: Puntos de calibración terrestre. Fuente: Elaboración propia.

NÚMERO	ERROR X (cm)	ERROR Y (cm)	ERROR Z (cm)	ERROR XY (cm)	TOTAL (cm)	IMAGEN (pix)
15	0.745518	1.12339	1.61613	1.34826	2.10468	0.375

Tabla 6: ECM de puntos de apoyo. Fuente: Elaboración propia.

NOMBRE	ERROR X (cm)	ERROR Y (cm)	ERROR Z (cm)	TOTAL (cm)	IMAGEN (pix)
2	0.198511	0.727082	1.11037	1.342	0.400 (14)
4	-1.05605	0.626286	-1.02903	1.602	0.344 (11)
5	-0.554135	-0.504465	0.253895	0.79121	0.459 (14)
7	-0.995352	0.263613	1.17467	1.56207	0.392 (12)
8	0.337789	-1.13476	3.18098	3.39417	0.507 (8)
10	0.085558	-0.384673	-0.142742	0.419128	0.269 (8)
13	0.835061	2.80152	0.861848	3.04773	0.304 (5)
1	0.800593	-0.474528	0.999193	1.36547	0.341 (12)
11	1.06072	-0.0700883	0.47345	1.1637	0.290 (10)
12	-0.0844087	-2.42076	1.37676	2.78616	0.525 (10)
14	-1.27008	0.866729	-2.7981	3.19276	0.401 (7)
15	0.0355446	0.363263	-2.24243	2.27194	0.215 (6)
3	0.891921	-0.0657023	-1.35079	1.62002	0.368 (13)
6	-0.77047	0.520032	-2.50871	2.67538	0.255 (10)
9	0.537622	-1.07381	0.68257	1.3813	0.331 (16)
Total	0.745518	1.12339	1.61613	2.10468	0.375

Tabla 7: Puntos de apoyo. Fuente: Elaboración propia.

d. Modelo digital de elevaciones

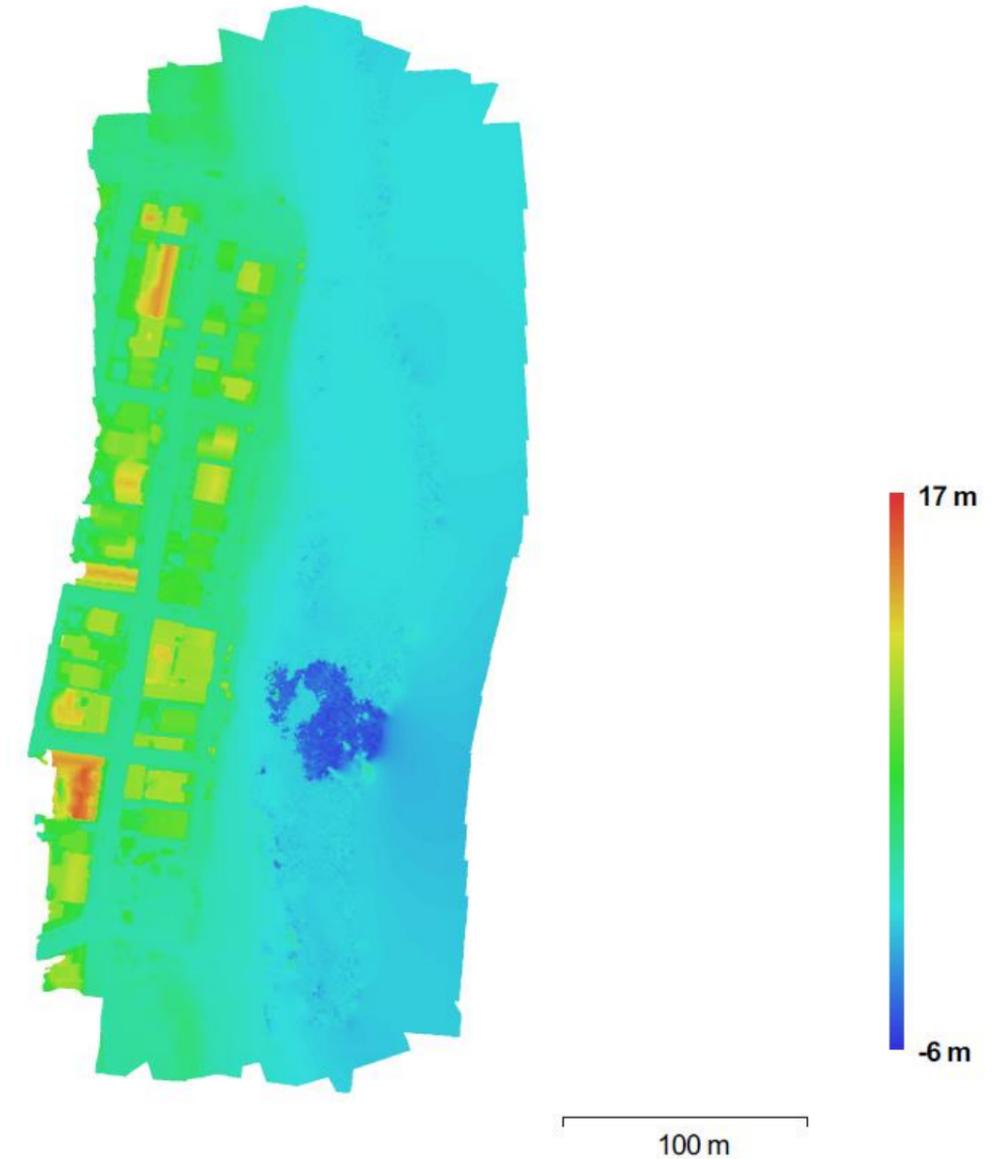


Imagen 20: Modelo digital de elevaciones. Fuente: Elaboración propia.

Resolución: 6.1 cm/pix
 Densidad de puntos: 269 puntos/m²

e. Parámetros de procesamiento

Generales

Cámaras	131
Cámaras orientadas	129
Marcadores	15
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTMzone 30N (EPSG::25830)

Nube de puntos

Puntos	617,421 de 668,931
RMS error de reproyección	0.165271 (0.790785 pix)
Error de reproyección máximo	0.629577 (44.9071 pix)
Tamaño promedio de puntos característicos	3.81849 pix
Superposición efectiva	3.70403

Parámetros de orientación

Precisión	Alta
Pre-procesar emparejamiento de imágenes	Genérico
Puntos claves por foto	1,000,000
Puntos de enlace por foto	60,000
Restricción de máscara activa	No
Adaptativo ajuste del modelo de cámara	Si
Tiempo búsqueda de puntos homólogos	2 horas 2 minutos
Tiempo de orientación	28 minutos 10 segundos

Parámetros de optimización

Parámetros	b1, b2, cx, cy, k1-k4, p1, p2
Tiempo de optimización	23 segundos

Nube de puntos densa

Puntos	15,716,948
--------	------------

Parámetros de reconstrucción

Calidad	Media
Filtrado de profundidad	Agresivo
Tiempo de generación de mapas de profundidad	45 minutos 47 segundos
Tiempo de generación de nube de puntos densa	6 minutos 18 segundos

DEM

Tamaño	3,846 x 7,916
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTMzone 30N (EPSG::25830)

Parámetros de reconstrucción

Datos fuente	Nube de puntos densa
Interpolación	Habilitada
Duración del procesamiento	1 minuto 27 segundos

Ortomosaico

Tamaño	13,315 x 29,883
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTMzone 30N (EPSG::25830)
Canales	3, uint8
Modo de mezcla	Mosaico

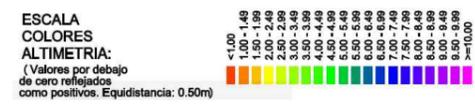
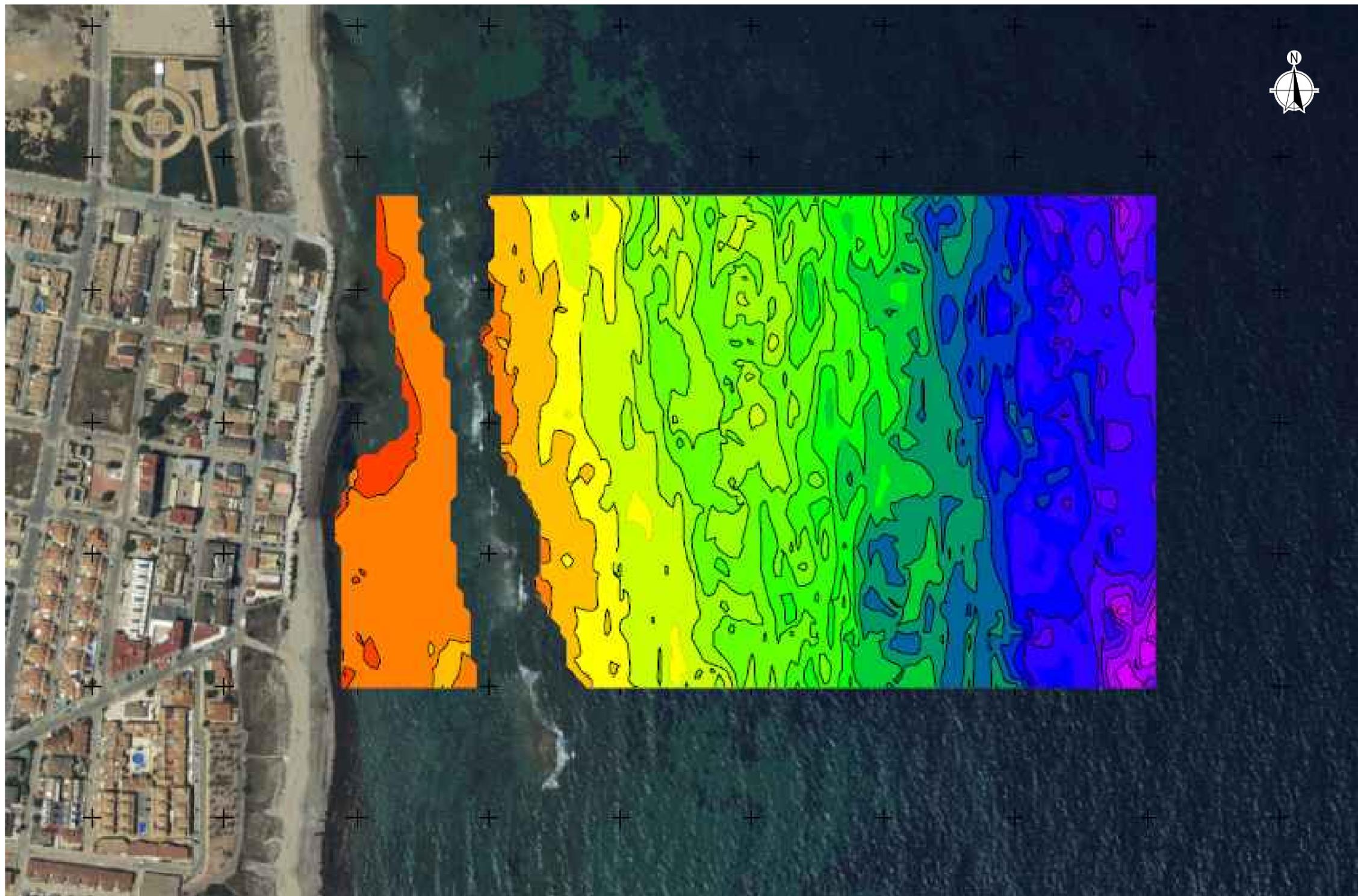
Parámetros de reconstrucción

Superficie	Modelo digital de elevaciones
Permitir la corrección de color	No
Duración del procesamiento	8 minutos 49 segundos

Software

Versión	1.2.6 build 2834
Plataforma	Windows 64 bit

ANEXO I. PLANOS



PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORA: VIELCA INGENIEROS	DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES <small>Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTORES DEL PROYECTO: LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ <small>Ingeniero de CC, CC y PP</small> VÍCTOR DURÁ PASTOR <small>Ingeniero de CC, CC y PP</small>	TÍTULO DEL PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)	ESCALA NUMÉRICA: S/E ORIGINAL A3	CLAVE: FECHA: JULIO 2021	TÍTULO DEL PLANO: ANEJO 3 BATIMETRÍA	Nº DE PLANO: AN-3 HOJA: 1 de 1
---------------------------	--	---	---	--	--	--------------------------------	--	---

ANEJO Nº 4: PLANEAMIENTO

ANEJO Nº4: PLANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 2. NORMATIVA URBANÍSTICA DE PILAR DE LA HORADADA
 3. DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE
 - 3.1. SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
 - 3.2. SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO
 - 3.3. SERVIDUMBRE DE ACCESO AL MAR
 4. PARCELAS UBICADAS EN EL ÁMBITO URBANÍSTICO DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA
 5. PARCELAS AFECTADAS POR LA ACTUACIÓN PROYECTADA
- ANEXO I. FICHAS CATASTRALES PARCELAS AFECTADAS POR LAS ACTUACIONES
- ANEXO II. PLANO DE PLANTA DE LA OCUPACIÓN DE CUATRO PARCELAS

1. INTRODUCCIÓN

Las actuaciones contempladas en el Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)” se desarrollan en su totalidad en el término municipal de Pilar de la Horadada (Alicante).

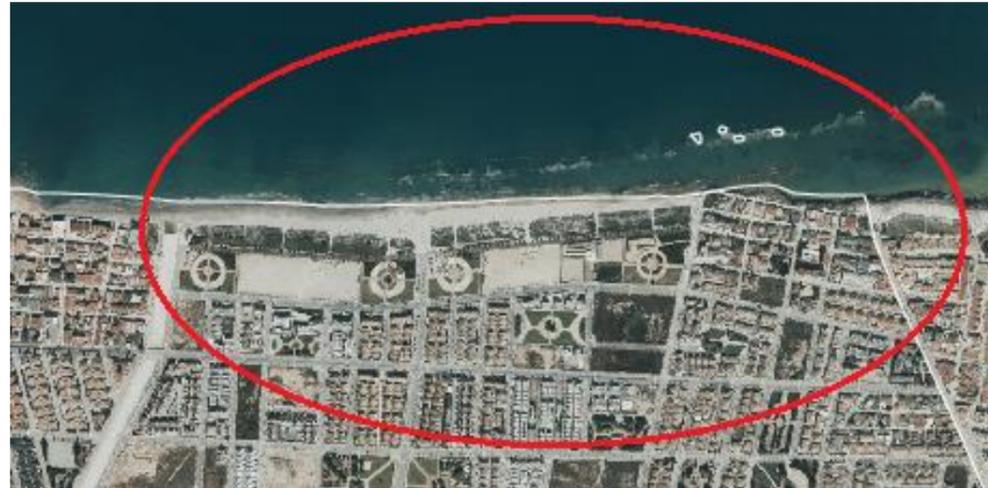


Imagen 1: Ámbito de actuaciones Fuente: elaboración propia a partir de imagen de Google Earth.

En el presente Anejo se resumen los aspectos del planeamiento urbano vigente, en relación a calificación de los terrenos, usos del suelo e identificación de las parcelas afectadas que afectan a la actuación en el presente Proyecto y se estudia la relación de las obras proyectadas con las figuras de planeamiento vigentes y otros instrumentos de ordenación del territorio.

Para llevar a cabo este análisis se ha analizado la información relativa a la línea de DPMT y servidumbre proporcionada por el Servicio Provincial de Costas de Alicante, el Ministerio para la Transición Ecológica, el PGOU de Pilar de la Horadada, que establece la clasificación del suelo en función de sus usos permitidos. A través de la información catastral disponible en la Sede Electrónica del Catastro del Ministerio de Hacienda y Función Pública se han identificado las parcelas afectadas.

2. NORMATIVA URBANÍSTICA DE PILAR DE LA HORADADA

El Municipio de Pilar de la Horadada, en la actualidad, rige su normativa urbanística a través de un Plan General de Ordenación Urbana.

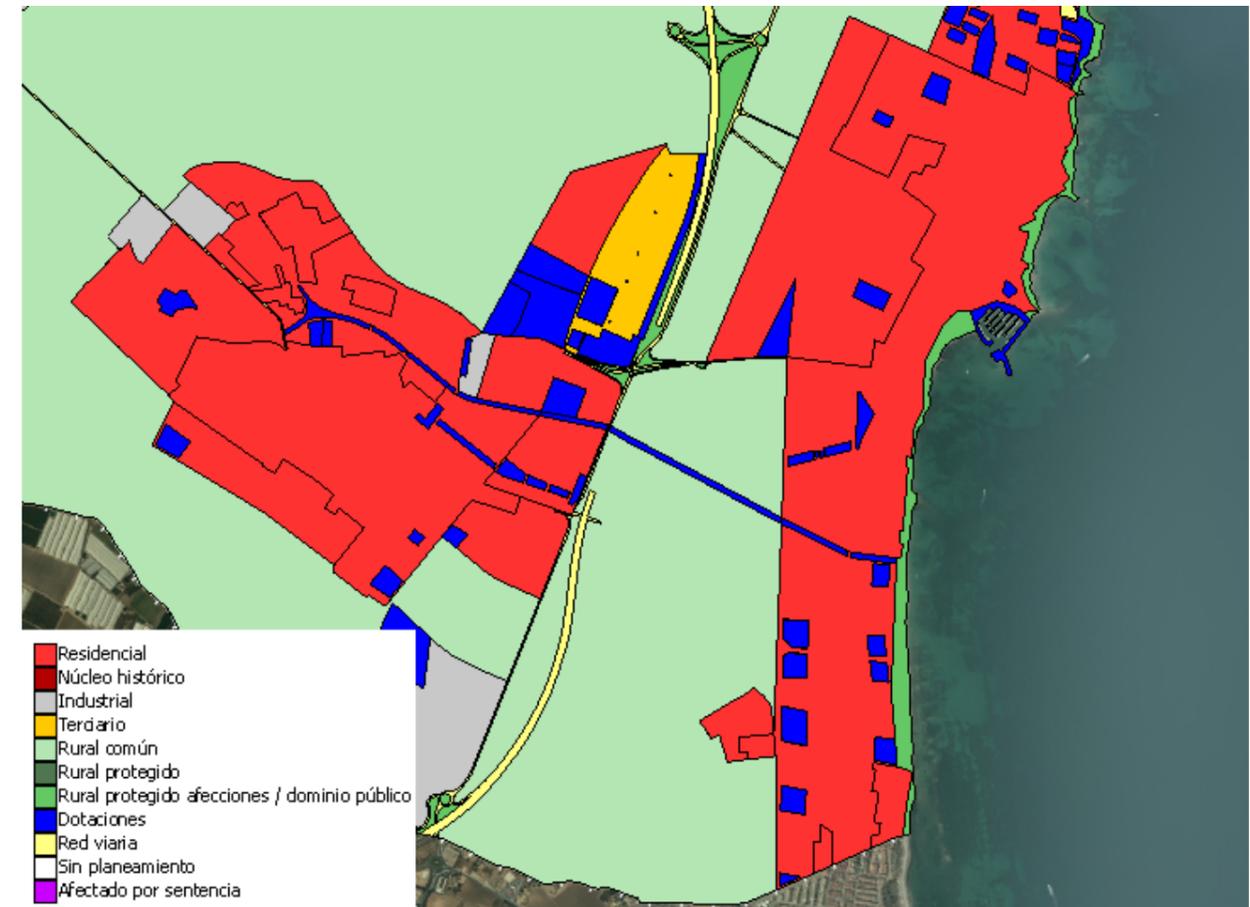


Imagen 2: Clasificación del suelo del ámbito de actuación en Pilar de la Horadada. Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana.

El instrumento urbanístico de planificación territorial lo constituye el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), aprobado en 1998 y aprobado su Refundido por Junta de Gobierno Local en noviembre de 2010. Según se dispone en el PGOU, se regula el ámbito de actuación dentro de sus competencias estableciendo una categoría de suelo no urbanizable de protección especial de costas (NUPEC) donde se incluye la parte del suelo incluida en el dominio público marítimo terrestre según el deslinde de la Demarcación de Costas y, estableciendo las servidumbres de tránsito y protección que delimita la Ley de Costas, con sus limitaciones de obras y usos.

3. DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

El Dominio Público Marítimo Terrestre (en adelante DPMT) se trata de un título atributivo de potestades, que garantiza la protección de los bienes que en él se encuentran. Para ello se establece una zona, que comprende los bienes que deban gozar de un grado de protección especial, con el objetivo de preservarlos y mantenerlos los más inalterados posible. Como norma general, en el ámbito costero, esta zona abarca desde la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando

lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. En el artículo 132 de la Constitución se dice lo siguiente relativo al DPMT:

- La ley regulará el régimen jurídico de los bienes de dominio público y de los comunales, inspirándose en los principios de inalienabilidad, imprescriptibilidad e inembargabilidad, así como su desafectación.
- Son bienes de dominio público estatal los que determine la ley y, en todo caso, la zona marítimo-terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental.
- Por ley se regularán el Patrimonio del Estado y el Patrimonio Nacional, su administración, defensa y conservación.

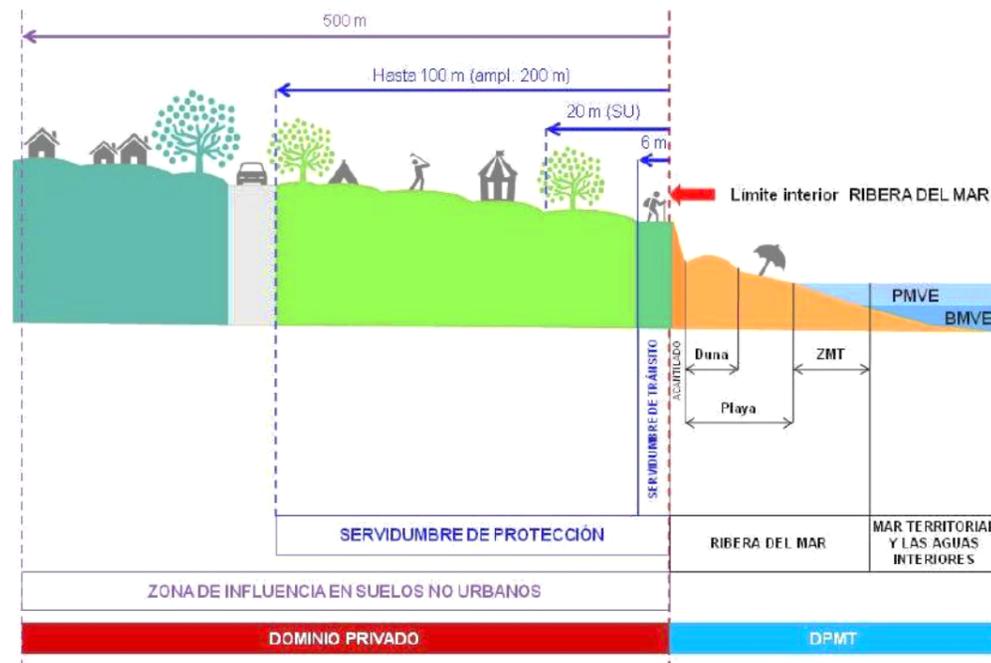


Imagen 3: Esquema de las distintas zonas definidas en la Ley de Costas. Fuente: Ministerio para transición ecológica.

Para su delimitación se practicarán deslindes, que delimitarán las zonas cuyos bienes estén afectados por dicha situación jurídica. Estos consistirán en los expuestos en los Artículos 3 y 4 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, última modificación 2015. Los usos permitidos en las zonas delimitadas estarán limitados a los que se expresan en la citada Ley. Por último, referente a la modificación del DPMT, este podrá ser modificado, cuando las condiciones de la zona cambien, como el efecto de las mareas u obras en la desembocadura de un río.

En el reglamento de costas, Real Decreto 876/2014 están recogido varios efectos de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, referentes a DPMT, deslindes, servidumbre, etc. También se definen las potestades de la administración, Artículo 14, que expresa lo siguiente:

“Artículo 14. Potestades de la Administración General del Estado sobre los bienes de dominio público marítimo-terrestre.

La Administración General del Estado tiene el derecho y el deber de investigar la situación de los bienes y derechos que se presuman pertenecientes al dominio público marítimo-terrestre, a cuyo efecto podrá recabar todos los datos e informes que considere necesarios y promover la práctica del correspondiente deslinde.”

El tramo de costa correspondiente al ámbito del proyecto cuenta con deslinde del D.P.M.T. La situación del deslinde del área de Dominio Público ha sido representada en la *Imagen 4*.

3.1. SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

La Servidumbre de Protección, se trata de una franja colindante al DPMT, cuya propiedad es privada pero sus usos están limitados, con la finalidad de proteger la costa. La línea límite que marcará la extensión estará, por norma general a una distancia de 100 metros del límite interior de la ribera del mar, perpendicular a esta, pudiendo ampliarse hasta 100 metros más en caso de que así se considere necesario, pero tras los dictámenes correspondientes. En el caso de que en el momento de aprobación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, el terreno afectado se trate de suelo urbano, la zona de servidumbre quedará reducida a 20 m, respetándose los usos y construcciones existentes (disposición transitoria tercera).

Los usos prohibidos en esta zona se definen en el Artículo 25, entre otros, son los comentados a continuación:

- Las edificaciones destinadas a residencia o habitación.
- La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas y las de intensidad de tráfico superior a la que se determine reglamentariamente, así como de sus áreas de servicio.

Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos naturales o no consolidados, entendiéndose por tales los lugares donde existen acumulaciones de materiales detríticos tipo arenas o gravas.

El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión.

El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración.

La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales.

3.2. SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

La Servidumbre de Tránsito consiste en una franja de 6 metros, tierra adentro, medidos desde el límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos. Podrá ser ampliada hasta 20 metros en caso de que resulte necesario y si tiene que ser ocupada por obras a

realizar en el DPMT, tendrá que ser sustituida por otra de condiciones análogas situada en zona de servidumbre de protección.

3.3. SERVIDUMBRE DE ACCESO AL MAR

La Servidumbre de Acceso al Mar establece una servidumbre de acceso público y gratuito al mar, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso. La determinación se realiza, de acuerdo con la legislación:

- Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.
- Se declaran de utilidad pública, a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.
- No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpen el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.

4. PARCELAS UBICADAS EN EL ÁMBITO URBANÍSTICO DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA

Para la identificación de las parcelas ubicadas en el ámbito urbanístico de la actuación proyectada se han utilizados varias herramientas y datos proporcionados por el Servicio Provincial de Costas de Alicante, como los deslindes y la planimetría de la zona. Asimismo, también se ha empleado la información catastral disponible en la Sede Electrónica del Catastro del Ministerio de Hacienda y Función Pública, para poder identificar correctamente sus características y su referencia catastral.

A continuación, se adjunta un plano, donde se puede identificar la zona de DPMT, en azul y la de servidumbre de protección, en magenta. Como se puede apreciar en la imagen, hay una gran cantidad de parcelas que se encuentran en zona de servidumbre de protección.



Imagen 4: Dominio Público Marítimo Terrestre y Zona de Servidumbre de Protección. Fuente: Elaboración propia.

5. PARCELAS AFECTADAS POR LA ACTUACIÓN PROYECTADA

Tal y como se ha indicado en la descripción de las obras de la Memoria del presente proyecto, la actuación proyecta contempla el retranqueo de una pequeña parte del paseo marítimo de la playa del Mojón. Este retranqueo, que permitirá ampliar la anchura de la playa, implicará la ocupación de una pequeña parte de 4 parcelas. Esta ocupación se encuentra dentro de la servidumbre de tránsito.

Se presenta a continuación los datos más característicos para la caracterización de las parcelas. Asimismo, en los Anexos I y II, se adjuntan las fichas catastrales de dichas parcelas y un plano de planta de la ocupación de las mismas.

REFERENCIA CATASTRAL	USO PRINCIPAL	AÑO DE CONSTRUCCIÓN	SUPERFICIE PARCELA (m ²)	SUPERFICIE OCUPADA POR LA ACTUACIÓN (m ²)
6916701XG9961	Almacén, Estac.	1.970	494	72,97
6916702XG9961	Residencial	1.970	454	38,45
6916703XG9961	Residencial	1.965	342	19,38
6916704XG9961	Residencial	1.965	139	4,22

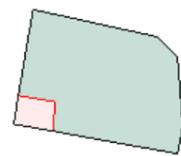
La gestión de los terrenos será por cesión del ayuntamiento, que se encargará de ponerlos a disposición de la Subdirección General de Protección de la Costas y del Mar.

ANEXO I. FICHAS CATASTRALES PARCELAS AFECTADAS POR LAS ACTUACIONES

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral **6916701XG9961N0001JG**  
 Localización **PS MARITIMO-MOJON 43**
30740 PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)
 Clase **Urbano**
 Uso principal **Almacén,Estac.**
 Superficie construida  **31 m²**
 Año construcción **1970**

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización **PS MARITIMO-MOJON 43**
PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)
 Superficie gráfica **494 m²**

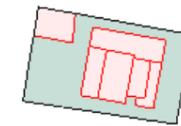
CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²	Tipo Reforma	Fecha Reforma
ALMACEN	T	OD	OS	31		

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral **6916702XG9961N0001EG**  
 Localización **PS MARITIMO-MOJON 41**
30740 PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)
 Clase **Urbano**
 Uso principal **Residencial**
 Superficie construida  **231 m²**
 Año construcción **1970**

PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización **PS MARITIMO-MOJON 41**
PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)
 Superficie gráfica **454 m²**

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²	Tipo Reforma	Fecha Reforma
VIVIENDA	T	OD	OS	128		
ALMACEN	T	OD	OS	36		
ALMACEN	T	OD	OS	67		

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral **6916703XG9961N0001SG**  
 Localización **PS MARITIMO-MOJON 39**
30740 PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)
 Clase **Urbano**
 Uso principal **Residencial**
 Superficie construida  **97 m²**
 Año construcción **1965**

PARCELA CATASTRAL

Parcela construida sin división horizontal



Localización **PS MARITIMO-MOJON 39**
PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)
 Superficie gráfica **342 m²**

CONSTRUCCIÓN

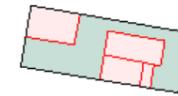
Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²	Tipo Reforma	Fecha Reforma
VIVIENDA	T	OD	OS	66		
ALMACEN	T	OD	OS	31		

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral **6916704XG9961N0001ZG**  
 Localización **PS MARITIMO-MOJON 37**
30740 PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)
 Clase **Urbano**
 Uso principal **Residencial**
 Superficie construida  **139 m²**
 Año construcción **1965**

PARCELA CATASTRAL

Parcela construida sin división horizontal



Localización **PS MARITIMO-MOJON 37**
PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)
 Superficie gráfica **282 m²**

CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m ²	Tipo Reforma	Fecha Reforma
VIVIENDA	T	OD	OS	102		
ALMACEN	T	OD	OS	37		

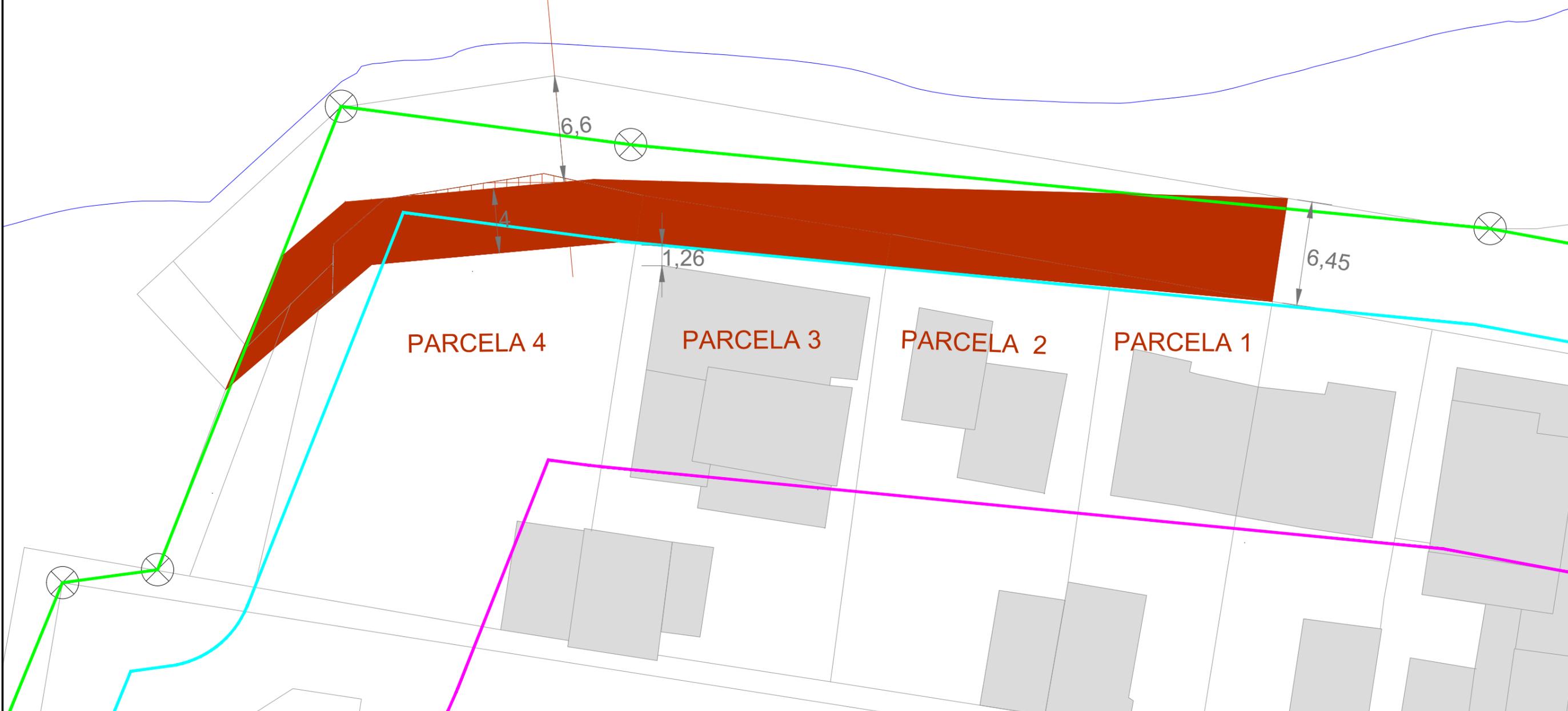
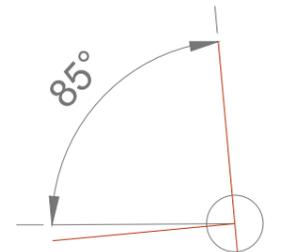
ANEXO II. PLANO DE PLANTA DE LA OCUPACIÓN DE CUATRO PARCELAS



DIRECCIÓN FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

REFERENCIA CATASTRAL Y SUPERFICIE OCUPADA (m ²)		
PARCELA 1	6916704XG9961N0001ZG	4,22
PARCELA 2	6916703XG9961N0001SG	19,38
PARCELA 3	6916702XG9961N0001EG	38,31
PARCELA 4	6916701XG9961N0001JG	77,05

LEYENDA	
	DESLINDE DPMT
	SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO
	SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
	NUEVO TRAZADO DE PASEO
	ÁREA AFECTADA PARCELAS



ANEJO Nº 5: GEOMORFOLOGÍA

ANEJO Nº5: GEOMORFOLOGÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
 2. GEOLOGÍA
 3. EFECTOS SÍSMICOS
 - 3.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES
 - 3.2. INFORMACIÓN SÍSMICA
 - 3.2.1. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA
 - 3.2.2. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO
 - 3.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA
 4. GEOMORFOLOGÍA
 - 4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
 - 4.1.1. GRANULOMETRÍA
 - 4.1.2. COLOR
 - 4.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS
- ANEXO I. MAPA GEOLÓGICO

1. INTRODUCCIÓN

Se incluye en el presente anejo un análisis de la geología y de la geomorfología de la zona de actuación.

El análisis de la geología tiene como objeto destacar las características principales de la serie litoestratigráfica. Por otro lado, el análisis geomorfológico tiene su base en el reconocimiento de formas que puedan atribuirse a la evolución del litoral, y desvela cuáles son los parámetros sedimentarios que han perfilado los distintos ambientes.

2. GEOLOGÍA

Geológicamente, los terrenos del área de estudio pertenecen a la cuenca neógena del Mar Menor, la cual está enclavada sobre un complejo básicamente formado por las Unidades Béticas en sentido estricto. Destaca un estrecho cordón constituido por areniscas neógenas, en las estribaciones noroccidentales del término municipal, que forman parte de la Sierra Escalona (alineada en perfecta continuidad con otras sierras como la de los Villares). A partir de esta elevación se extiende una superficie moderadamente llana y surcada por una abundante red de drenaje, la cual le da a la región una gran expresividad geomorfológica.

La serie litoestratigráfica está limitada a términos cronoestratigráficos muy recientes, que abarca, únicamente desde el Mioceno Superior hasta el Cuaternario Moderno. Se establecen varios tipos de materiales litológicos superficiales:

- Areniscas
- Margas
- Limos rojos y costra caliza
- Depósitos cuaternarios

Las características descritas anteriormente, junto con la red de drenaje superficial y las actuaciones humanas, han modelado un relieve muy expresivo, y que se puede resumir en cuatro grandes unidades geomorfológicas con vistas a su descripción:

- Ladera de la Sierra de Escalona. Forma un parapeto de areniscas calcáreas con algunos episodios de margas. Su ladera sur, englobada en este término municipal, es de pendiente bastante acusada.
- Glacis diseccionado. Se trata de un glacis de areniscas, margas y costras sobre limos rojos, con un relieve ondulado y diseccionado por la red de drenaje. La erosión diferencial de estos materiales, y el carácter deleznable de areniscas y margas, determina la formación de una red de drenaje densa, aunque un poco jerarquizada debido al carácter ondulado (en dirección NW-SE) del terreno. Las ramblas suelen tener las paredes del cauce bastante empinadas, siendo generales las orientaciones SW y NE de las vertientes
- Llanura costera. De suave pendiente, está ocupada por limos negros y rojos, aunque también aparecen costras calizas. Destacan el escarpe que cruza este glacis cuaternario, y la rambla de Río Seco, que ha dado lugar a las terrazas fluviales anteriormente descritas.
- La actividad agrícola, allanando terrenos y tapando cauces, junto al carácter impermeable de los limos y la labor impermeabilizante de la urbanización, provoca unas condiciones de alta inundabilidad.
- Sector costero-litoral. Se encuentran diferencias a lo largo de este tramo costero. Así, entre El Mojón y Las Villas el cuaternario indiferenciado de la llanura costera enlaza con las playas holocenas. Se trata de un

antiguo sector marjalenco, cerrado al sur por una restinga pleistocena arrasada (escull), sobre la que se produce la formación de un nuevo cierre holoceno. Este es un tramo litoral donde los escollos testimonian un retroceso de la costa. Los aportes de los ríos Seco y Nacimiento y otros barrancos menores determinan la formación de estas grandes playas lateralmente al cuaternario indiferenciado (fenómeno acrecentado al darse lluvias torrenciales). Es notable en la playa el afloramiento de los limos subyacentes, lo cual es indicativo de un cambio en la dinámica litoral que interrumpe de algún modo el aporte de arenas.

En el Anexo I se adjunta el mapa geológico que comprende la zona de actuación.

3. EFECTOS SÍSMICOS

En este apartado se justifica la necesidad, o no, de considerar los efectos sísmicos para el cálculo de las estructuras incluidas en el presente Proyecto. Para ello, se han tenido en cuenta los criterios establecidos en la Norma de Construcción Sismorresistente, Parte General y Edificación (NCSE-2002), que entró en vigor por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre y que deroga la Norma que se venía aplicando con anterioridad con el mismo título por Real Decreto 2543/94 de 29 de diciembre.

3.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A los efectos de la Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan y con los daños que puede ocasionar su construcción independientemente del tipo de obra que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

La norma sismorresistente desarrolla esta última categoría de modo más detallado en el artículo 1.2.2 del capítulo primero. Conforme a lo anterior, la NCSE-02 dicta que habrá de tenerse en cuenta el efecto del sismo cuando la aceleración sísmica básica sea igual o mayor de 0,04 g a no ser que se trate de una construcción de importancia moderada.

3.2. INFORMACIÓN SÍSMICA

3.2.1. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la Imagen 1. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, ab (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno) y el coeficiente

de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

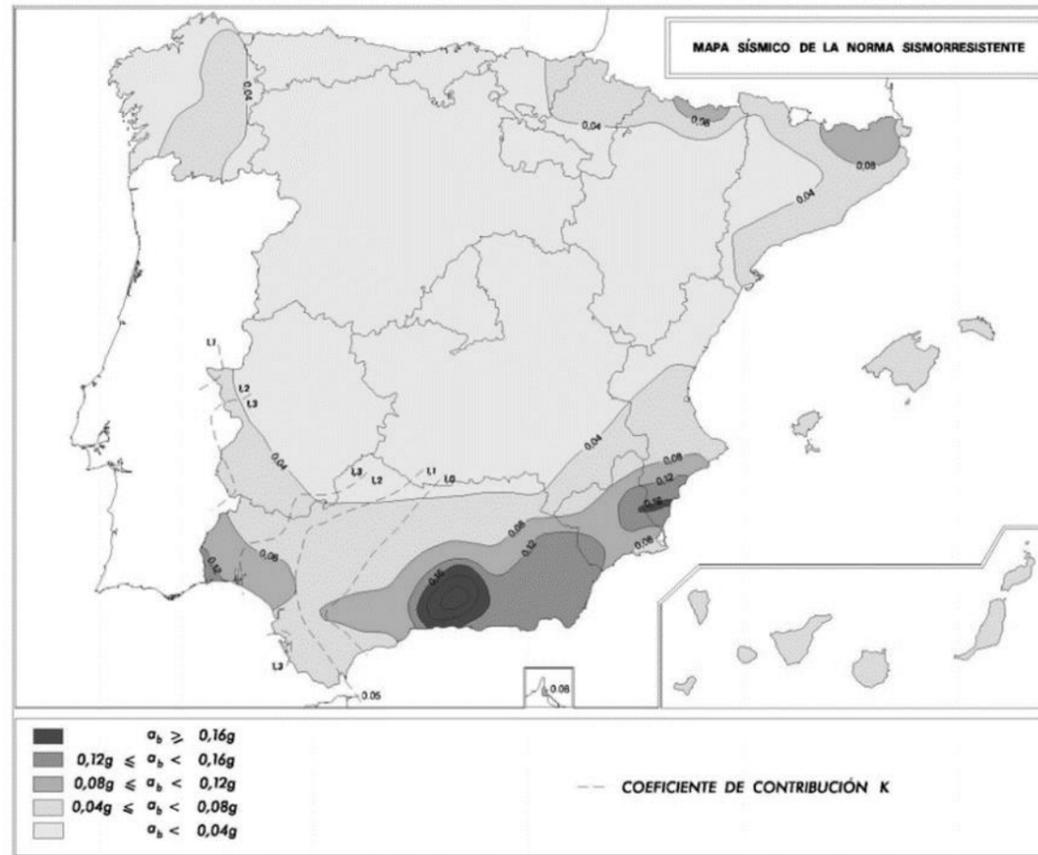


Imagen 1: Mapa de Peligrosidad sísmica. Fuente: NCSE-2002.

3.2.2. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo, a_c , se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

- a_b = aceleración sísmica (definida en el mapa de peligrosidad sísmica).
- ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:
 - construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
 - construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$
- S : Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$\text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g} \quad S = \frac{c}{1,25}$$

$$\text{Para } 0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b \leq 0,4 \text{ g} \quad S = \frac{c}{1,25} + 3,33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{c}{1,25} \right)$$

$$\text{Para } 0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno.

3.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA

La aplicación de la Norma es obligatoria en las construcciones que se citan en el artículo 1.2.1. de la NCSE-2002, con las siguientes excepciones recogida en el punto 1.2.3 de la NCSE-02:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,04 \text{ g}$, siendo g la aceleración de la gravedad.

Considerando los criterios de aplicación de la norma:

- La zona de estudio considerada es la playa del Mojón, que según los valores de aceleración sísmica básica recogidos por municipios en el Anejo 1 de la NCSE-2002, le corresponde:

$$a_b/g = 0,12 \text{ y } k = 1,0$$

Por lo que debería de considerarse la aplicación de la NCSE-2002.

- La tipología de obras a considerar en el proyecto son espigones, consideradas de importancia moderada. Esto es debido a que la probabilidad de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas es despreciable, tampoco se considera que pueda llegar a interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- Aunque nos encontramos en una zona con valores de aceleración sísmica que suponen la aplicación de la NCSE-2002, la tipología de las obras de actuación hace que queden exentas de su aplicación.

4. GEOMORFOLOGÍA

4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

4.1.1. GRANULOMETRÍA

El objetivo que se persigue es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de arena. Para obtener dicha distribución se han empleado tamices normalizados de la serie UNE. La norma que se ha seguido ha sido la UNE 103101:1995 con el objetivo de obtener como resultado la curva granulométrica.

Para la determinación de esta propiedad física se ha procedido a la toma de muestras en bolsas de plástico debidamente referenciadas. Se han realizado tres tomas, una en cada una de las playas que se han citado anteriormente y las coordenadas exactas de las mismas se detallan en la siguiente tabla. A ello se ha

procedido el día 20 de febrero de 2018 y la normativa que se ha aplicado para su recogida ha sido la NLT 148/1991.

MUESTRA	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
Muestra granulometría	696865.678	4191263.303

Tabla 1: Coordenadas de toma de muestras de granulometría. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 2: Ubicación toma de muestras para granulometría. Fuente: Elaboración propia.

Se muestra una tabla resumen con el D_{50} obtenido para la muestra llevadas a cabo. Se define el D_{50} como el diámetro de la abertura del tamiz por el cual pasa el 50 % de la arena ensayada.

MUESTRA	D_{50}
Muestra granulometría	0,25

Tabla 2: Diámetro D_{50} para las muestras tomadas. Fuente: Elaboración propia.

El nombre del ensayo realizado ha sido "Análisis granulométrico por tamizado en arenas de playa UNE 103101:1995". Se presentan a continuación los principales datos del muestreo.

DATOS DEL MUESTREO	
Modalidad	Muestreado por laboratorio
Norma de toma de muestras	NLT 148:1991
Albarán laboratorio	033963
Fecha de toma de muestra	20/02/2018
Realizado por	Pedro Román Bustos

Tabla 3: Datos del muestreo. Fuente: Elaboración propia.

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	
Identificación del material	Arena
Lugar de toma de muestras	Playa del Mojón, Zona 3, frente Calle Bergantín

Procedencia	Playa del Mojón (Pilar de la Horadada)
-------------	--

Tabla 4: Identificación de la muestra. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos para esta muestra se presentan a continuación, y para ellos se ha obtenido un $D_{50} = 0,25$ con una fecha de inicio y fin del ensayo 22/02/2018-24/02/2018.

TAMIZ SERIE UNE	% QUE PASA
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	100
1.25	100
0.63	100
0.40	99
0.32	96
0.20	17
0.16	7
0.100	1
0.080	0.8

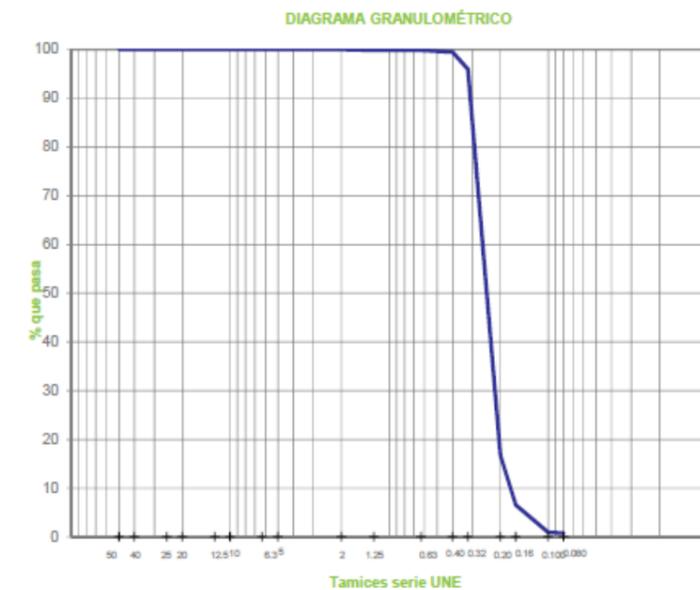


Imagen 3: Resultados de ensayos de granulometría. Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. COLOR

El color viene definido en gran medida por la mineralogía de los materiales que lo constituyen. El ojo humano capta el color en un primer impacto visual, siendo por tanto una de las primeras características de diferenciación de los tipos de arena. Es por ello que llega a ser un factor clave en el momento de seleccionar la arena que se va a emplear para llevar a cabo regeneraciones.

Los colores negros o pardos muy oscuros se deben en general a la presencia de materia orgánica, la que influye en él según su tipo y concentración, pero a veces depende de la roca formadora. Los humatos de sodio son de color oscuros, derivan de la dispersión de la materia orgánica por el sodio. Los colores claros aparecen como consecuencia del predominio de minerales de color blanco o incoloro (caliza, yeso, cloruro de sodio).

Por su parte el hierro varía su efecto cromógeno en función de su estado de oxidación. Al estado oxidado da al suelo color rojizo. Según su estado de hidratación varia de pardo rojizo a amarillo rojizo; y en estado reducido grises neutros, verdosos o azules lo que señala falta de aireación del suelo.

a. METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DEL COLOR DE LA ARENA

Para llevar a cabo la determinación del color del suelo, se realizará la comparación de éste con los diferentes patrones de color establecidos en las tablas Munsell. Las tablas Munsell son un sistema de

notación de color basado en una serie de parámetros que nos permiten obtener una gama de colores que varían en función del matiz, brillo y croma

Rojo, marrón, negro o gris, son algunos de los colores más característicos y descriptivos de la arena, pero no son exactos. Debido a esto, la comunidad científica decidió establecer como patrón de medición del color del suelo el sistema de notaciones de Color Munsell, el cual permite comparar colores de arena con una metodología objetiva.

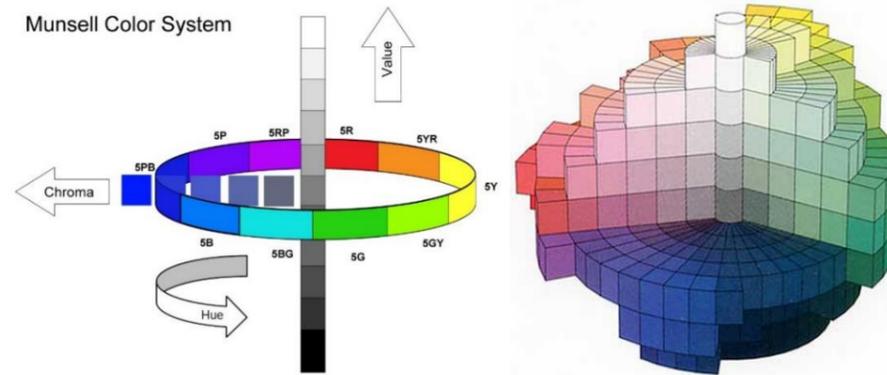


Imagen 4: Metodología Munsell para la determinación del color.

El sistema de notación del color se basa en la determinación de 3 parámetros diferentes:

- **Matiz:** Representa al color espectral puro correspondiente a una determinada longitud de onda, es decir, expresa la longitud de onda dominante en la radiación reflejada. Así pues, se consideran 5 colores principales (R, P, B, G, Y) y cinco complementarios o intermedios (RP, PB, BG, GY, YR) (figura 2) que se representan por las iniciales de su nombre en inglés, excepto el naranja que se representa por YR (yellow-red), para evitar confusiones. Cada color se le asigna una graduación de 0 a 10, que corresponde a la banda del arcoíris. El valor 5, significa que nos encontramos en el punto central de la banda. Al bajar nos aproximamos al color de longitud de onda más baja y al subir lo hacemos al que la tiene inmediatamente más alta. Así el OYR coincide con el 10R y el 10YR lo hace con el OY.

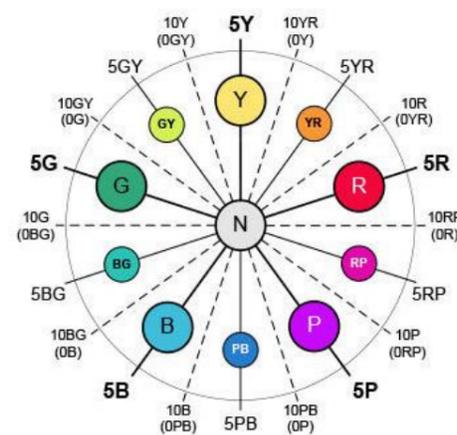


Imagen 5: Iniciales de colores principales y complementarios.

- **Croma o pureza:** Expresa la pureza relativa del color del matiz de que se trate. La pureza 0 correspondería al color gris, de modo que si la pureza se anula el matiz carece de importancia porque no existe. En este caso se utiliza la letra N de neutro sin asignar valor de pureza.
- **Intensidad o brillo:** Expresa la proporción de la luz reflejada y representa la amplitud de la radiación midiendo al fin y al cabo el grado de claridad u oscuridad. Para un matiz N, la pureza 0 representa al negro y la 10 al blanco.

El color por tanto se describirá mediante estos parámetros, apoyándonos en las Tablas de notaciones de color Munsell. Para ello, se debe recoger la muestra en el campo para a continuación dejar secar la muestra al aire y determinar el color en seco. El color se representa por el indicativo de su matiz seguido de los valores de la intensidad y de la pureza, separados por una barra.

b. DETERMINACIÓN DEL COLOR DE LA ARENA

Para la determinación del color de la arena se han tomado dos muestras de la playa.

Se muestra en la siguiente imagen la ubicación de los puntos en los que se ha llevado a cabo la toma de muestras para la determinación del color. Además, se especifican las coordenadas exactas del punto de toma de muestra.

MUESTRA	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
Muestra color 1	696876.800	4191447.034
Muestra color 2	696865.678	4191263.303

Tabla 5: Coordenadas de tomas de muestras. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 6: Ubicación de los lugares de tomas de muestras para la determinación del color. Fuente: Elaboración propia.

Muestra 1

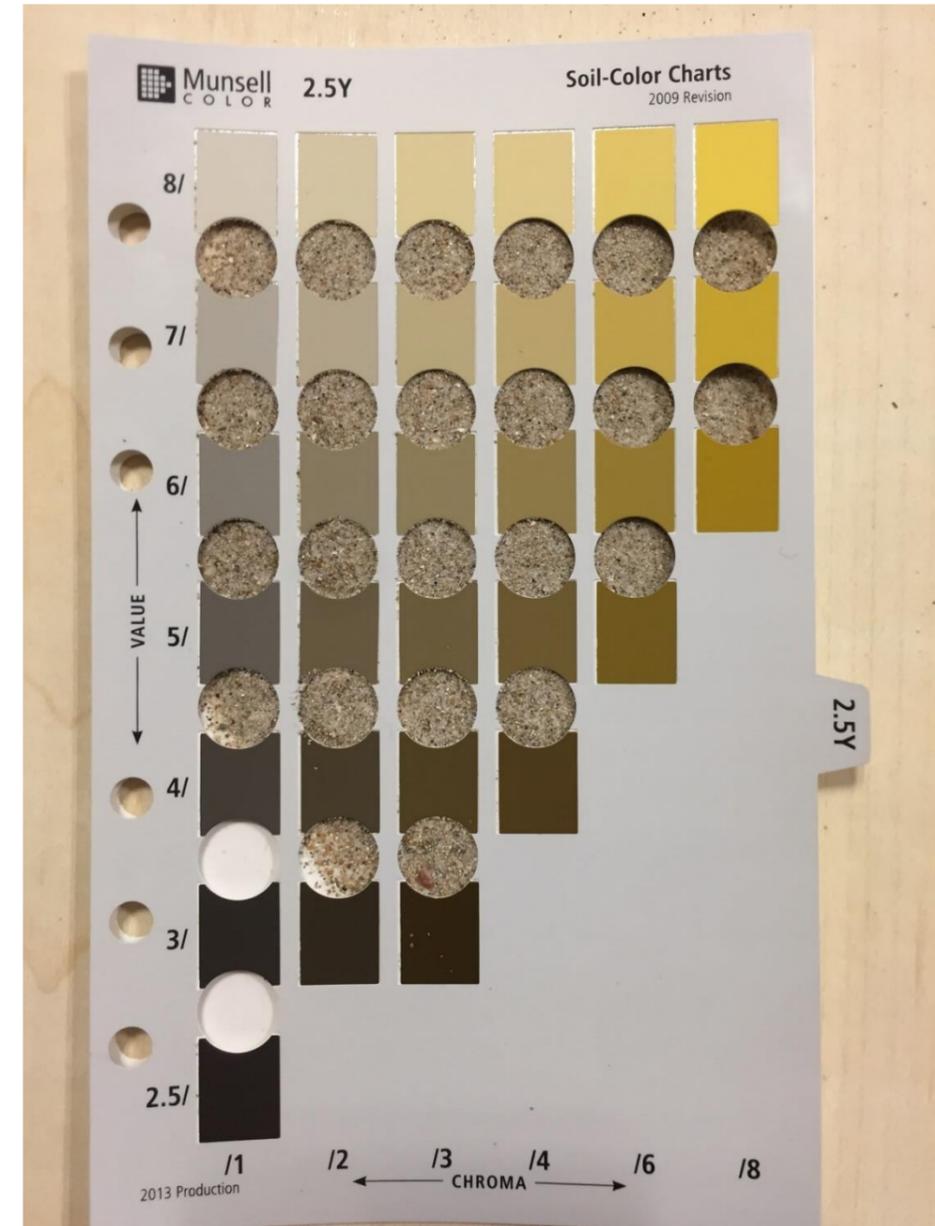


Imagen 7: Determinación del color de la muestra 1. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan unas imágenes en las que se superpone las tablas de Munsell utilizadas para la determinación del color sobre las muestras de arena.

MUESTRA	COLOR
Muestra color 1	2.5Y 7/2

Tabla 6: Color de la muestra 1. Fuente: Elaboración propia.

Muestra 2

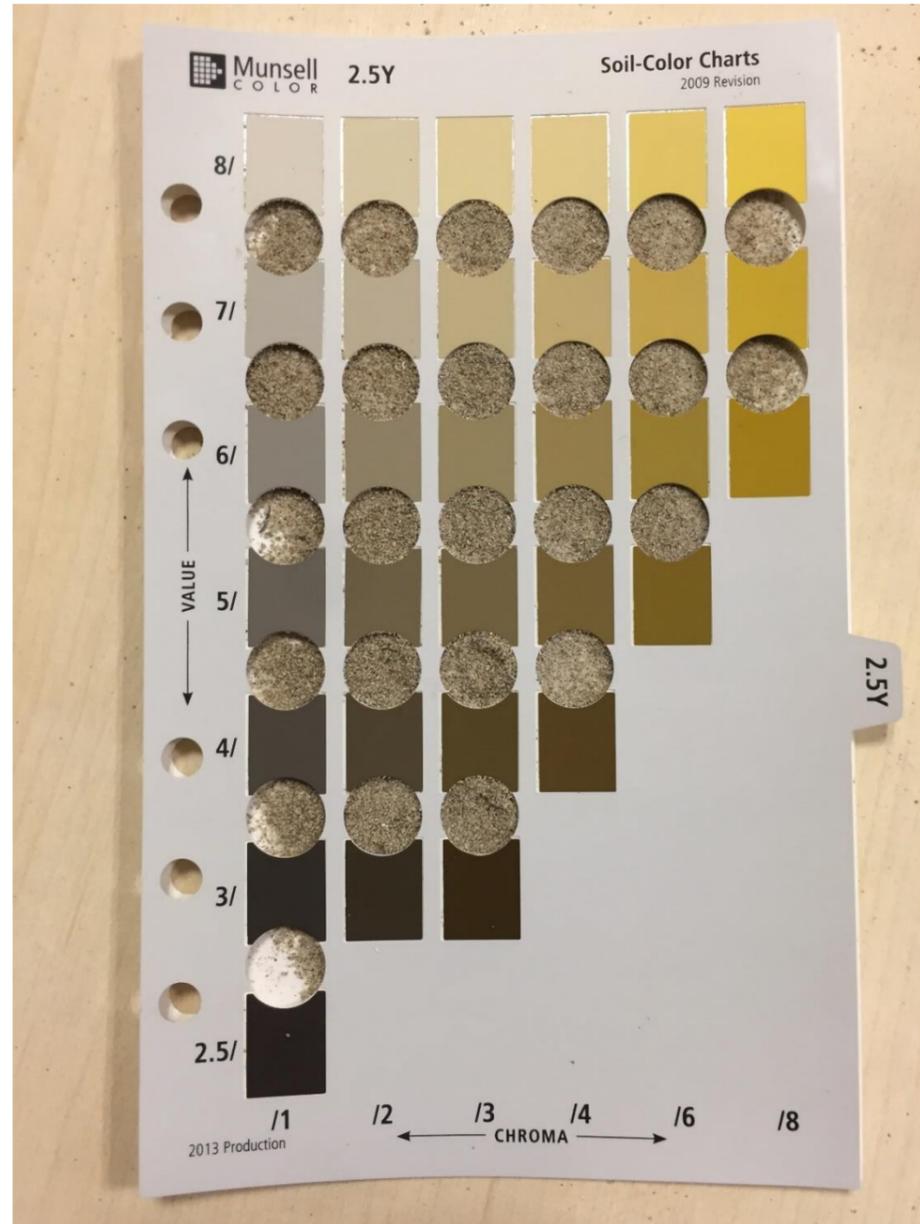


Imagen 8: Determinación del color de la muestra 2. Fuente: Elaboración propia.

MUESTRA	COLOR
Muestra color 2	2.5Y 7/3

Tabla 7: Color de la muestra 2. Fuente: Elaboración propia.

c. RESUMEN DE LA DETERMINACIÓN DEL COLOR DE ARENA

Se muestra a continuación en la siguiente tabla un resumen de los colores obtenidos para las diferentes muestras que se han tomado a lo largo de la playa objeto de estudio.

MUESTRA	COLOR
Muestra color 1. Mojón	2.5Y 7/2
Muestra color 2. Mojón	2.5Y 7/3

Tabla 8: Resumen del color obtenido para todas las muestras. Fuente: Elaboración propia.

4.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

En el presente apartado se desarrollan los trabajos realizados para determinar las propiedades químicas de la arena que forma parte de la playa objeto de estudio. Dentro de las propiedades químicas a determinar en este informe se tiene: determinación de los cloruros solubles en agua, determinación de los sulfatos solubles en ácido y contenido en humus. La ubicación de las muestras que se han tomado coincide con las recogidas para la determinación de las características físicas, granulometría. Tanto las coordenadas de la toma de muestras como su representación en un mapa se puede ver en “Tabla 1: Coordenadas de toma de muestras de granulometría.” y “Imagen 2: Ubicación toma de muestras para granulometría.” respectivamente.

a. Determinación de los cloruros solubles en agua por el método de Volhard (método de referencia)

La presencia de iones cloruros excediendo los valores máximos establecidos en las especificaciones, pueden ejercer una influencia negativa propiciando la corrosión de las armaduras de las estructuras, razón por la cual es de vital importancia determinar la concentración de iones cloruros en el ambiente, en aquellos lugares sensibles a ello, antes de llevar a cabo una obra de construcción.

Valor medio del contenido en iones cloruro: 0,006 %

b. Determinación de los sulfatos solubles en ácido

Los sulfatos son sales que derivan del Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) principalmente de la reacción de este con bases. También son producto de la reacción de dicho ácido con metales. Los sulfatos están presentes en la naturaleza en multitud de rocas comunes.

Los sulfatos se pueden encontrar en el agua debido a su solubilidad. Su procedencia se debe fundamentalmente a la disolución de los sulfatos del terreno en contacto con el agua. El agua con concentraciones elevadas de sulfato posee efectos laxantes, siendo los niños, especialmente los recién nacidos, y los ancianos, los más sensibles a ellas. Además, puede afectar a sus propiedades organolépticas.

DETERMINACIÓN	CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES EN ÁCIDO (% SO_3)
Nº1	0,1
Nº2	0,1
Valor medio	0,1
Contenido en sulfatos (SO_3) solubles en ácido de la muestra	0,1

Tabla 9: Tabla de contenido en sulfatos (SO_3) solubles en ácido de la muestra. Fuente: Elaboración propia.

c. Contenido en humus

El humus es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos de naturaleza coloidal, que proviene de la descomposición de los restos orgánicos por organismos y microorganismos descomponedores (como hongos y bacterias). Se caracteriza por su color negrozco debido a la gran cantidad de carbono que contiene. Se encuentra principalmente en las partes altas de los suelos con actividad orgánica, aunque en el caso de arenas su contenido suele ser muy pobre.

Para la muestra el color de la disolución es ensayo negativo (más claro que el color patrón).

ANEXO I. MAPA GEOLÓGICO

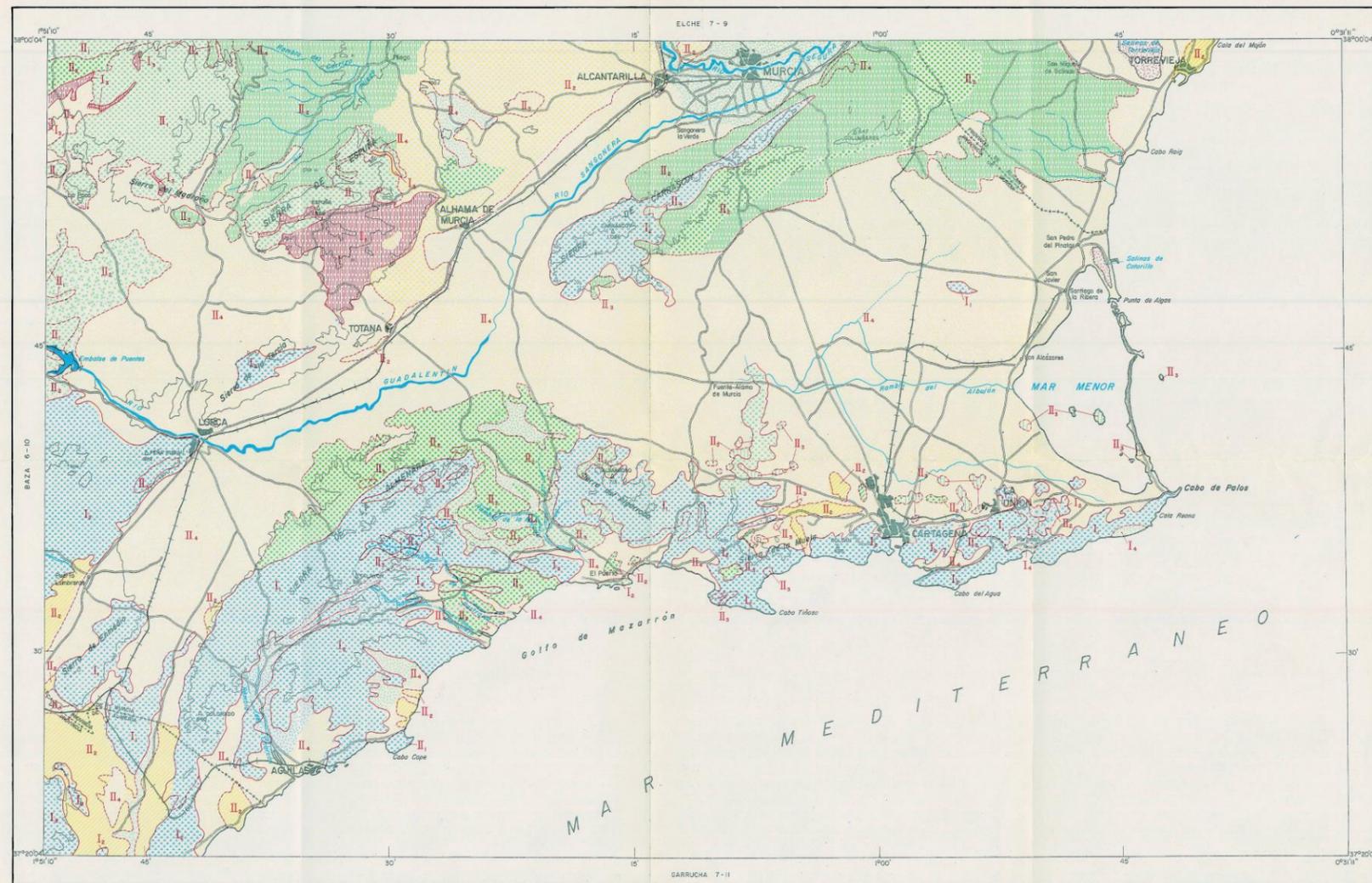
MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS E
INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION



MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

MURCIA	7-10
	79



TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

Escala 1:200.000

REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	FORMAS DE RELIEVE INTERMEDIAS	Los terrenos incluidos en esta zona, geográficamente, sobre el borde S, están dominados por forma irregular e inhomogénea a la línea de costa, desde Cabo de Palos hasta la zona N y NE de Aguilas. Este relieve está formado por arcillas, mármoles, granos, serpentinitas, cuarcitas y areniscas, rocas de gran consistencia mecánica, con un grado de resistencia a la erosión y colatación oscura (desde colinas bajas a verticales). Presenta una morfología que oscila de abrupta a moderada con pendientes topográficas del 15 al 30 por ciento, sobre este problema ligado, en general, al estado relieve, el resto de manifestaciones geomorfológicas son siempre puntuales. Los deslizamientos, muy frecuentes en casi todas las laderas, están formados por acumulación de rocas de irregular tamaño y sin cohesión aparente, por lo que no es difícil que se produzcan movimientos a favor de las pendientes. Los materiales se consideran, en general, impermeables, teniendo, en gran medida, una cierta permeabilidad ligada a su fracturado y fisurado. El drenaje se realiza, siempre, por escorrentía superficial, y desde de aguas a favor. Las características mecánicas se consideran favorables (capacidad de carga elevada y asentamiento local, no excesivo) e debido a gran consistencia mecánica de los materiales surgen problemas a la hora de efectuar en ellas excavaciones perforaciones, que exigen el uso de explosivos.
	FORMAS DE RELIEVE SUAVES	Se sitúa geográficamente sobre el borde S de la Hoja, separando todo el litoral centro desde Cabo de Palos hasta la localidad de Aguilas. En general, aparece bañados, al N y al S, el Área I. El relieve está formado por una gran variedad de materiales, conglomerados, arenas, arcillas, calizas, cuarcitas, granadas, feldes, dolomitas y micacitas, lo que le confiere una morfología irregular con relieves que oscilan de moderada a moderada y pendientes que van desde el 7 por ciento a más del 30 por ciento. El diferente comportamiento de los materiales ante la erosión, conduce a la aparición de zonas inestables, dando como resultado al observar a esta numerosa manifestaciones geomorfológicas. Hidrográficamente se comporta de forma similar al Área anterior, si bien ahora la escorrentía es menos abundante y pueden aparecer puntualmente zonas con problemas de drenaje. Las características mecánicas se consideran favorables (capacidad de carga elevada e inexistencia de asentamiento), si bien, y de forma concreta con la litología arcillosa arenosa, se deberá efectuar estudios más detallados para su mejor conocimiento.
	FORMAS DE RELIEVE AMBITAS	Se sitúa geográficamente al N de Totana, sobre el ángulo NO de la Hoja. Está formada por una mezcla de margas aligeradas, calizas, dolomitas, areniscas y arcillas, siempre con interstratificación de estas. Presenta una morfología con relieves intermedios y pendientes topográficas que oscilan del 7 al 18 por ciento. Dada la gran variedad de materiales, se observa un gran profusión de fenómenos geomorfológicos (deslizamientos, hundimientos, etc.). Los materiales se consideran en general como impermeables con un drenaje que oscila de aceptable a deficiente en función de la morfología dominante. Debido a la existencia de yesos, el agua que discurre por ella se carga con sales sulfatadas por las que la agresividad frente a los aglomerados hidráulicos ordinarios será muy elevada. Las características mecánicas son de tipo medio, no obstante en general se agudiza la aparición de problemas (deslizamientos, hundimiento, etc.) relacionados con los yesos; por esta razón, su excavación constructiva se da siempre como deficiente o muy deficiente.
II	FORMAS DE RELIEVE PLANAS	Se sitúa geográficamente, sobre el ángulo NO de la Hoja, estando formada por margas, margolitas, calizas y dolomitas, normalmente con coloraciones claras y de gran resistencia a la erosión. Morfológicamente presenta relieves que oscilan de moderados a abruptos con pendientes topográficas que van desde el 7 al 18 por ciento. Los materiales se consideran, en general, como impermeables, teniendo, en gran medida, una cierta permeabilidad ligada a su grado de fracturado y al fracturado de sus materiales. El drenaje, considerado como aceptable, se realiza por escorrentía superficial, no siendo normal la aparición de zonas con problemas de drenaje. Las características mecánicas, se consideran favorables (capacidad de carga elevada e inexistencia de asentamiento) aunque los riesgos puntuales ligados a la heterogeneidad existente, que ha creado zonas con una inestabilidad elevada que puede influir desfavorablemente sobre cualquier actuación de obra.
	FORMAS DE RELIEVE ALTOBANCOS	Si bien su mayor extensión y mejor representación se encuentra sobre el borde N de la Hoja, también paralelamente a la costa se observan manifestaciones irregulares. Está formada por una mezcla heterogénea de litologías: margas, areniscas, arcillas, calizas y conglomerados, normalmente con coloraciones oscuras y de gran resistencia a la erosión. Morfológicamente presenta formas granulares y ligeramente abombadas con pendientes topográficas inferiores al 10 por ciento. Los únicos fenómenos geomorfológicos que se producen por los agentes mecánicos externos (deslizamientos, hundimientos, etc.). Los materiales se consideran, en general, impermeables si bien puntualmente pueden ser bastante permeables. El drenaje, considerado como aceptable, se realiza por escorrentía, razón por la cual no se rara la aparición de zonas inundadas y con difícil saneamiento. Las características mecánicas se dan como de tipo medio, capacidad de carga media y asentamiento de magnitud media a alta. Los únicos problemas constructivos están ligados a la heterogeneidad litológica que, en forma, y por el poder conocer aproximadamente los terrenos sobre los que se ubican las diferentes obras.
	FORMAS DE RELIEVE PLANAS	Sobre el Mazorón y sus alrededores, en donde esta subdivisión está ampliamente representada, en el resto de la Hoja aparecen en forma de afloramiento de gran extensión. El relieve está formado por rocas volcánicas y subvolcánicas de coloración oscura, morfología abombada, poca permeabilidad, drenaje aceptable por escorrentía superficial, características mecánicas que oscilan entre aceptables y favorables.
II	FORMAS DE RELIEVE INTERMEDIAS	Se sitúa geográficamente sobre el centro y borde S de la Hoja, e incluye la totalidad de los depósitos cuaternarios. Litológicamente es una mezcla heterogénea de gravas, arcillas, arenas y limos, irregularmente estratificados, y fácilmente erosionables. En general la permeabilidad de estos depósitos oscila entre aceptable y favorable, dependiendo del drenaje superficial por percolación, normalmente en toda la Área aparece agua a poca profundidad. Las características mecánicas varían mucho en función de su litología, pero puede decirse que en general son de tipo medio (capacidad de carga media y magnitud de asentamiento de baja a media). Los problemas más importantes están ligados a los ya mencionados niveles freáticos y a la aparición de fenómenos de fricción laterales, inestabilidad de gases característicos mecánicos.

CRITERIOS DE CLASIFICACION						
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	De Capacidad de carga	Y
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Geomorfológicos y Geotécnicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	De Asentamiento	Y
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos	Hidrológicos y Geotécnicos	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos	Geotécnicos Varios	Y
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios	Y
Muy Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios	Y

LEYENDA			
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES
Problemas de tipo Litológico	Problemas de tipo Litológico (p.d.)	Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológico y Geomorfológico	Problemas de tipo Litológico y Geomorfológico	Problemas de tipo Litológico, Geomorfológico y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Litológico y Geomorfológico	Problemas de tipo Hidrológico y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológico, Hidrológico y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)

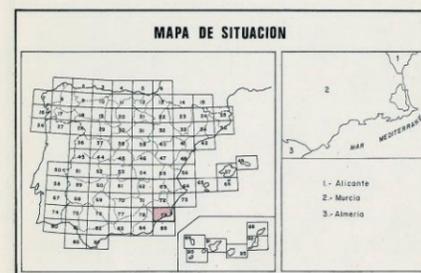


Imagen 9. Mapa Geológico. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España.

ANEJO Nº 6: CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº6: CLIMA MARÍTIMO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. FUENTE DE DATOS
 - 2.1 PROCEDENCIA Y OBTENCIÓN DEL CONJUNTO DE DATOS
 - 2.2 SUBCONJUNTO SIMAR-44
 - 2.3 PUNTO SIMAR (2075094)
 - 2.4 COMPROBACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PUNTO SIMAR EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS
 - 2.5 REDMAR: MAREÓGRAFO DE GANDÍA
3. DESCRIPCIÓN DEL OLEAJE
 - 3.1 RÉGIMEN MEDIO
 - 3.2 RÉGIMEN EXTREMAL
4. DATOS DE CLIMA MARÍTIMO EN LA PROXIMIDAD DE LA OBRA
5. DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DEL MAR

1. INTRODUCCIÓN

El estudio del clima marítimo comprende tanto la caracterización del régimen medio del oleaje (definido por la distribución estadística de los distintos estados de mar) como la caracterización de aquellos eventos extremos que se dan pocas veces al año pero que, por su magnitud y consecuencias, son de gran importancia, puesto que pueden producir daños estructurales, tasas de erosión anormales en las playas o transporte de sedimentos atípicos.

2. FUENTE DE DATOS

2.1 PROCEDENCIA Y OBTENCIÓN DEL CONJUNTO DE DATOS

El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son por tanto datos sintéticos y no proceden de medidas directas de la naturaleza. Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: SIMAR-44 y WANA. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente. De este modo, el conjunto SIMAR ofrece información desde enero del año 1958 hasta la actualidad.

2.2 SUBCONJUNTO SIMAR-44

El conjunto SIMAR-44 es un reanálisis de alta resolución de atmósfera, nivel del mar y oleaje que cubre todo el entorno litoral español. La simulación de atmósfera y oleaje en la cuenca mediterránea fueron realizadas por Puertos del Estado en el marco del Proyecto Europeo HIPOCAS. Los datos de oleaje en el dominio atlántico y en el Estrecho de Gibraltar proceden de dos simulaciones análogas de viento y oleaje, una realizada por Puertos del Estado de forma independiente, y la otra llevada a cabo por el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA) en el marco del proyecto VANIMEDAT-II. Seguidamente se da una breve descripción del modo en que se ha generado cada uno de los agentes simulados.

Viento

Los datos de viento del Mediterráneo se han obtenido mediante el modelo atmosférico regional REMO forzado por datos del reanálisis global NCEP. Dicho reanálisis asimila datos instrumentales y de satélite. El modelo REMO se ha integrado utilizando una malla de 30' de longitud por 30' de latitud (aproximadamente 50,00 km x 50,00 km) con un paso de tiempo de 5,00 min. Los datos de viento facilitados son promedios horarios a 10,00 m de altura sobre el nivel del mar.

Debido a la resolución de las mallas utilizadas en los modelos REMO y RCA3.5 no permite modelar el efecto de accidentes orográficos de extensión inferior a 50,00 km. Tampoco quedan modelados la influencia en el viento de procesos convectivos de escala local. No obstante, el modelo reproduce correctamente los vientos regionales inducidos por la topografía. De modo general será más fiable la reproducción de situaciones con vientos procedentes de mar.

Oleaje

Para generar los campos de oleaje se ha utilizado en modelo numérico WAM. Dicha aplicación es un modelo espectral de tercera generación que resuelve la ecuación de balance de energía sin establecer ninguna

hipótesis a priori sobre la forma del espectro de oleaje. Los datos se han generado con una cadencia horaria. Se ha realizado descomposición de mar de viento y mar de fondo. Con el fin de describir situaciones con mares de fondo cruzados, se ha considerado la posibilidad de dos contribuciones de mar de fondo. Para el área mediterránea se ha utilizado una malla de espaciamiento variable con una resolución de 15' de latitud x 15' de longitud (unos 25,00 km x 25,00 km) para el borde Este de la malla y de 7,5' de latitud x 7,5' de longitud (aproximadamente 12,50 km x 12,5 km) para el resto del área modelada.

El modelo WAM utilizado para generar estos datos incluye efectos de refracción y asomeramiento. No obstante, dada la resolución del modelo, se pueden considerar despreciables los efectos del fondo. Por tanto, para uso práctico los datos de oleaje deben de interpretarse siempre como datos en aguas abiertas a profundidades indefinidas.

2.3 PUNTO SIMAR (2075094)

En este proyecto se utilizan los datos del punto SIMAR 2075094, que tiene las siguientes características:

Longitud: -0.750 E

Latitud: 37.833 N

Profundidad: Indefinida

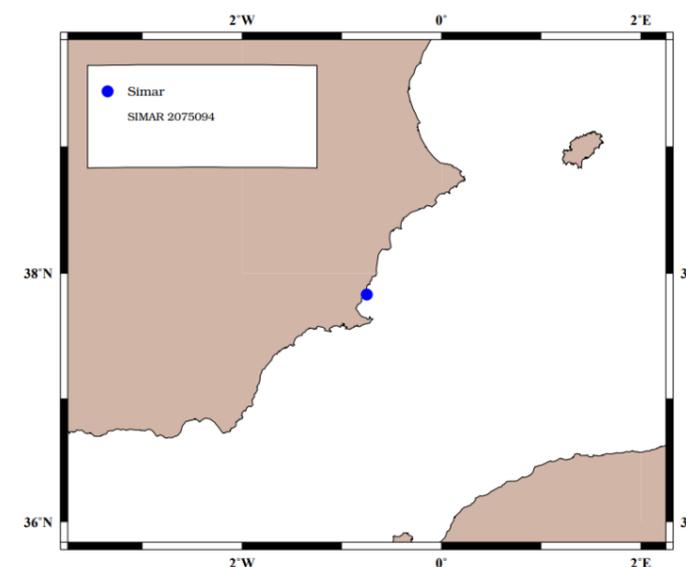


Imagen 1: Localización geográfica del Punto SIMAR (2075094). Fuente: Puertos del Estado.

2.4 COMPROBACIÓN DE LA UBICACIÓN DEL PUNTO SIMAR EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

Atendiendo a la ficha del punto SIMAR 2075094 de Puertos del Estado (punto SIMAR utilizado en el presente estudio), dicho punto se encuentra en profundidades indefinidas. Se procede a continuación a comprobar que dicha afirmación se cumple para todos los oleajes incidentes en la zona de estudio.

En la Imagen 2 se muestra la ubicación del punto empleado sobre la batimetría de las ecocartografías.



Imagen 2: Localización del punto SIMAR 2075094. Fuente: Elaboración propia con datos de las ecocartografías.

El punto SIMAR 2075094 se encuentra entre dos líneas batimétricas de elevación -11,00 m por lo que se considerará que esa es la profundidad a la que se encuentra el punto utilizado.

Para comprobar que en dicho punto se encuentra en profundidades indefinidas para todos los oleajes, se empleará el Criterio de McCowan (1891), que determina que el oleaje rompe cuando su altura alcanza un valor igual a la siguiente fracción de la profundidad:

$$Hb = \gamma * hb$$

Siendo: $\gamma = 0,78$

Introduciendo la profundidad a la que se encuentra el punto SIMAR 2075094, se obtiene:

$$Hb = 0,78 * 11 m$$

$$Hb = 8.58 m$$

Por lo que para a la profundidad de 11,00 m se requiere de una altura de ola de 8,58 m para que el oleaje rompa a dicha profundidad. Comparando con el valor máxima de altura de ola significativa de la serie temporal analizada: $H_s = 4,8 m$, se puede concluir que el punto SIMAR escogido se encuentra en profundidad indefinidas.

2.5 REDMAR: MAREÓGRAFO DE GANDÍA

El conjunto de datos REDMAR (RED de Mareógrafos de Puertos del Estado) está formado por las medidas procedentes de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado. Tiene como finalidad primordial medir, grabar, analizar y almacenar de forma continua el nivel del mar en los puertos, siendo el acceso a los datos en tiempo real uno de sus aspectos primordiales.

La estación fue nivelada por el IGN (Instituto Geográfico Nacional) en el año 2009 y posteriormente hasta su nueva ubicación en febrero de 2010. El clavo geodésico más cercano se conoce con el nombre de

NUEVOMAREOG. El cero del mareógrafo actualmente coincide con el cero del puerto, que está 1,726 m bajo este clavo. El NMMA está situado 1,865 m bajo el mismo clavo.



Imagen 3: Localización del Mareógrafo de Gandía. Fuente: Puertos del Estado.

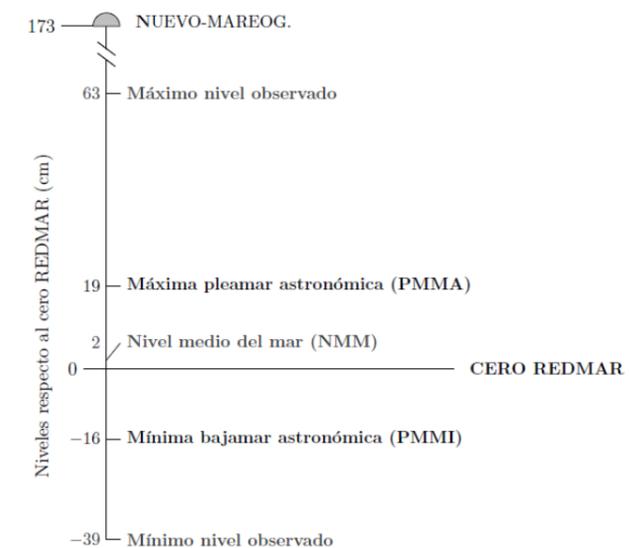


Imagen 4: Principales referencias de nivel del mar calculadas sobre el todo periodo de datos disponible. La unidad de las alturas es el centímetro y están referidas al cero REDMAR. Se indica, además, la altura del TGBM (Tide Gauge Benchmark) sobre el mismo cero. Fuente: Puertos del Estado.

3. DESCRIPCIÓN DEL OLAJE

Comenzando por una descripción de la altura de ola significativa, se observa cierta estacionalidad, registrándose las mayores alturas de ola en los meses de invierno (entre octubre y abril) mientras que las olas de menor magnitud se dan en los meses estivales (de mayo a septiembre).

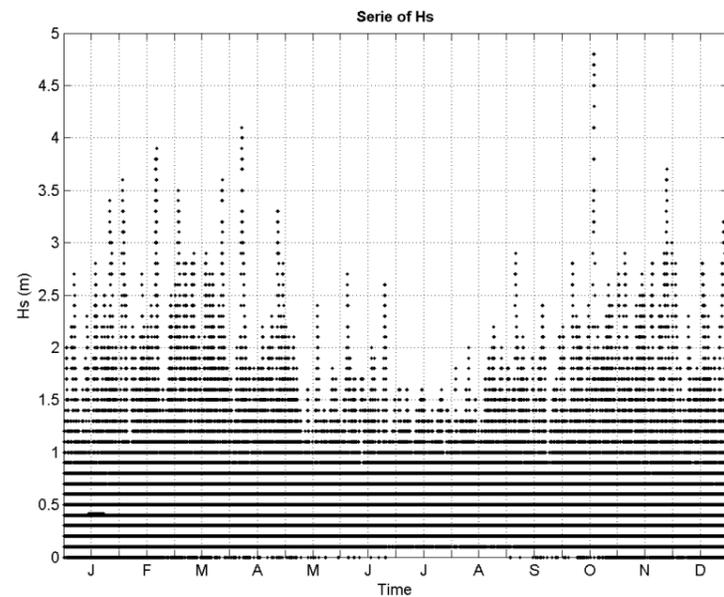


Imagen 5: Estacionalidad de la altura significativa (Hs). Fuente: Elaboración propia.

En los meses de invierno, se registran alturas de ola significativa máximas entre 4 y 5 metros. Los máximos temporales se registran en los meses de octubre, con alturas superiores a los 4,5 metros. Las máximas alturas de ola significativa en verano están entre 2.5 y 3 metros. En los meses de julio y agosto es cuando menores alturas encontramos y en septiembre comienzan a crecer los valores de altura de ola significativa, indicando la transición al invierno.

Si se representa la serie de datos completa, se pueden analizar mejor las alturas de ola registradas. El máximo de la serie ($H_s=4,8$ m) se alcanza el 19 de octubre de 1973, de acuerdo a lo comentado anteriormente. El segundo mayor temporal de la serie se registra el 9 de abril de 1997 alcanzando una altura significativa de 4,1 m. Para la serie de 60 años, se obtiene una H_s media de 0,41 metros.

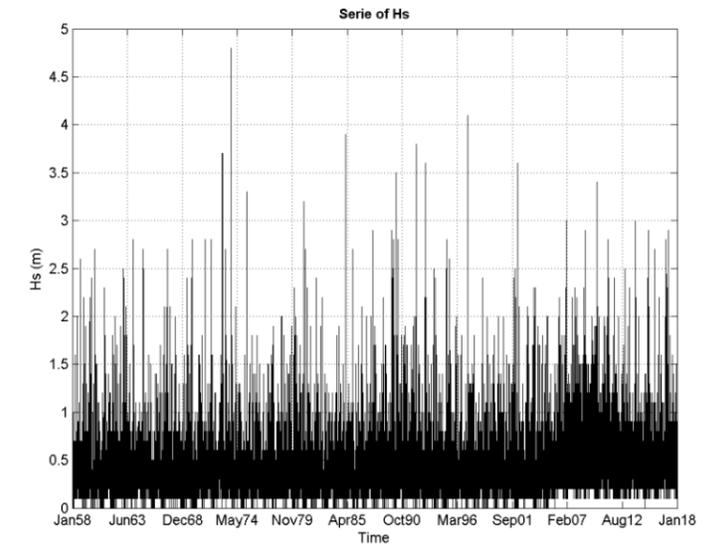


Imagen 6: Serie temporal de altura significativa (Hs). Fuente: Elaboración propia.

El mismo patrón de estacionalidad se observa en el registro de periodo de pico, superando los 14 segundos en los meses invernales, mientras que en verano apenas se superan los 10 segundos. El valor medio de los periodos de pico es relativamente bajo, siendo de 5,52 s.

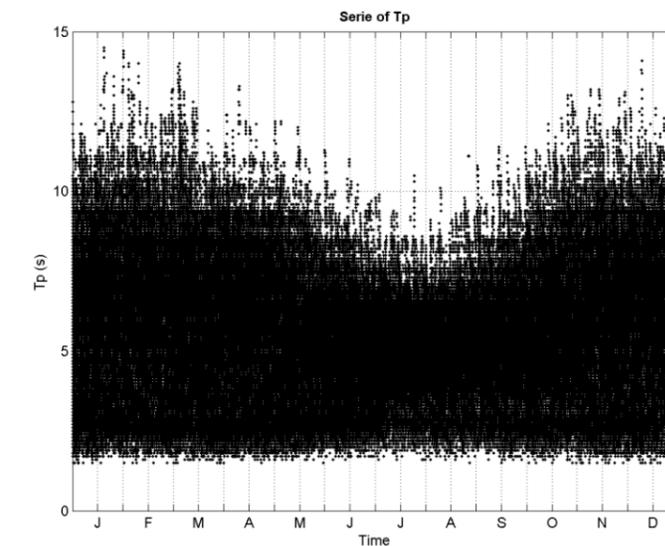


Imagen 7: Estacionalidad del periodo de pico (Tp). Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las direcciones, se obtienen resultados concordantes entre alturas y periodos. Se observa que la dirección predominante es la E ($78,75^\circ - 101,25^\circ$) con alturas y periodos máximos, suponiendo éstos el 45,31 % de los datos. También se presentan oleajes con direcciones ENE (en torno al 16,00 % de los casos analizados y que junto con los oleajes del E abarcarían el 60,00 % de toda la serie aproximadamente). Las

familias procedentes del ESE, SE y SSE también tienen cierto peso (28,48 % de toda la serie temporal entre las tres familias), pero se corresponden con oleajes de menor magnitud. El resto, se reparten entre las direcciones NE y S, con oleajes más bajos y cortos.

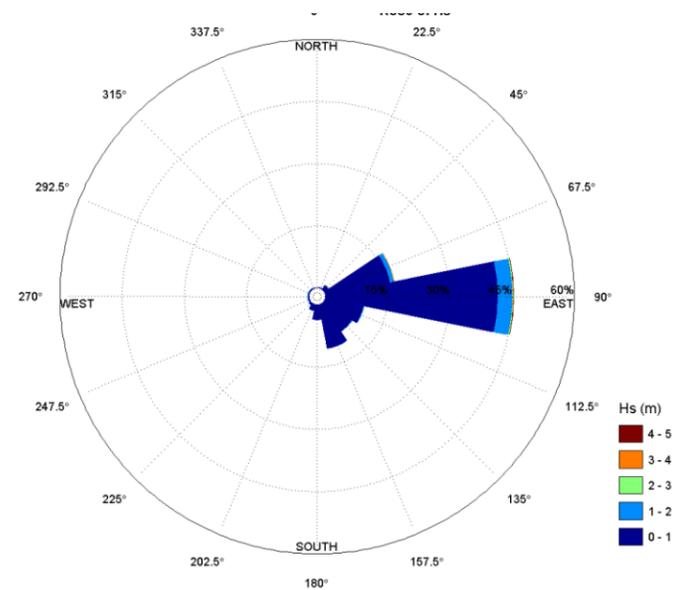


Imagen 8: Rosa direccional de altura significativa (Hs). Fuente: Elaboración propia.

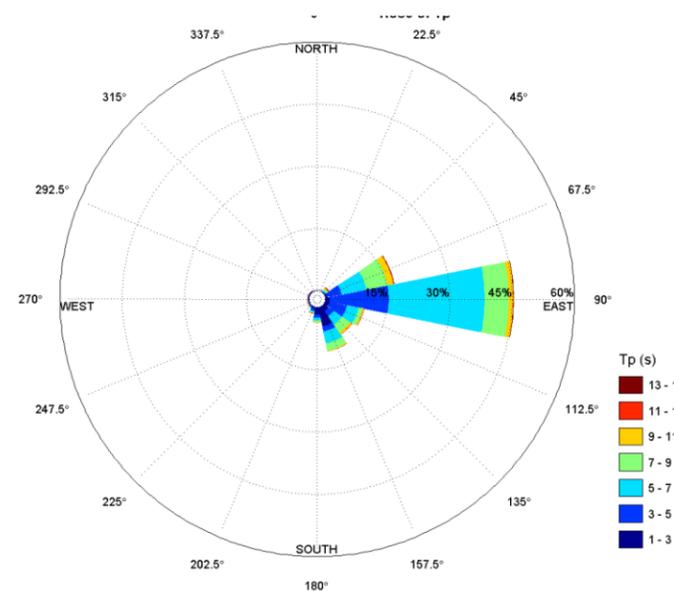


Imagen 9: Rosa direccional del periodo de pico (Tp). Fuente: Elaboración propia.

Es importante relacionar estos parámetros mediante gráficos de dispersión Hs-Tp, Hs-Dir, Tp-Dir. Se puede apreciar que las alturas de ola significativa superiores a 4 metros, es decir, todos los eventos extremos registran periodos de pico de 10 segundos aproximadamente, no siendo éstos los valores de periodo de pico máximos, que se registran para las alturas algo inferiores al metro de altura.

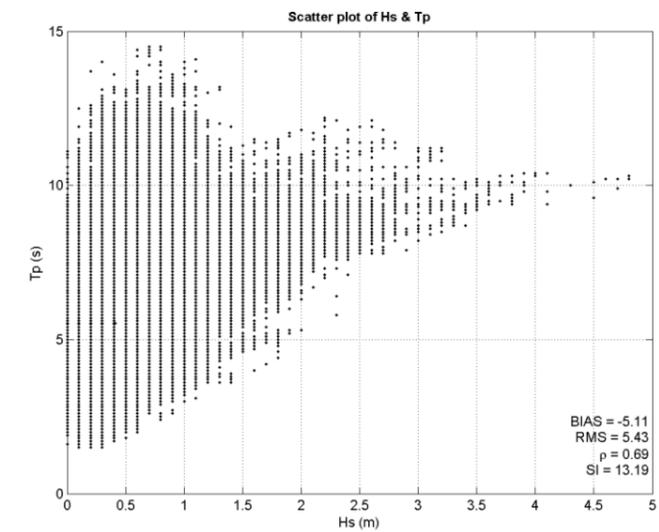


Imagen 10: Relación altura de ola significativa (Hs) - periodo de pico (Tp). Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente gráfico se ve la relación entre la altura de ola significativa y su dirección de procedencia. Como ya se ha mostrado anteriormente con las rosas direccionales, predomina la dirección E, sobre todo para las alturas de magnitud considerable, mientras que alturas menores proceden de un rango amplio de direcciones.

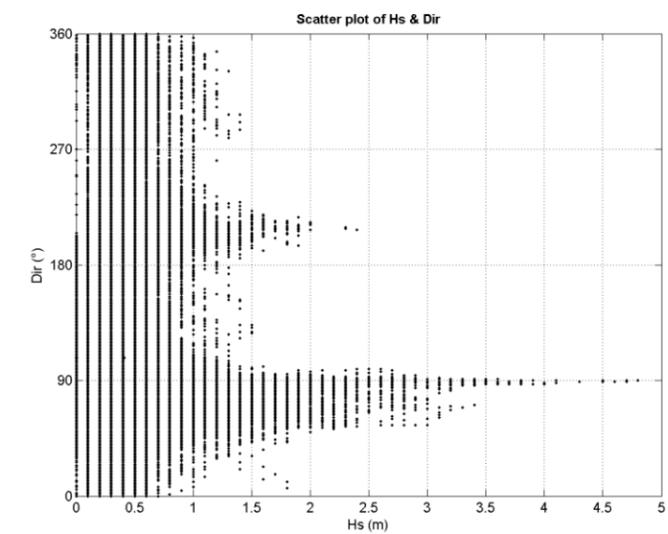


Imagen 11: Relación altura de ola significativa (Hs) - Dirección (Dir). Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se adjunta la relación entre el periodo de pico y la dirección. Como se había mencionado anteriormente, predominan las direcciones entre los 90°-180°, abarcando la mayor parte de rangos de periodos de pico.

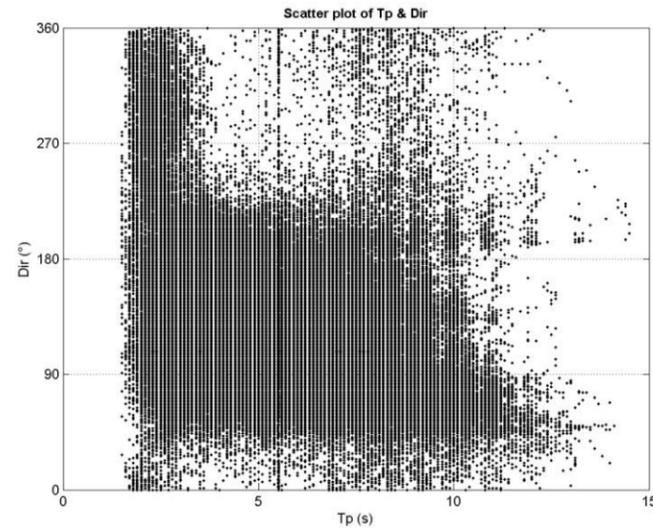


Imagen 12: Relación periodo de pico (Tp) – Dirección (Dir). Fuente: Elaboración propia.

Todo esto queda apoyado por las siguientes rosas que muestran la dispersión direccional y frecuencial, donde se demuestra que los oleajes intermedios son los más frecuentes, reduciéndose su probabilidad de ocurrencia a medida que ganan energía o se hacen mínimos. Queda reflejada la influencia del viento, ya que se aprecian periodos de pico y oleajes para todo el abanico direccional (demostrando que se registran oleajes generados por viento en dirección contraria al de propagación hacia costa por mares de fondo).

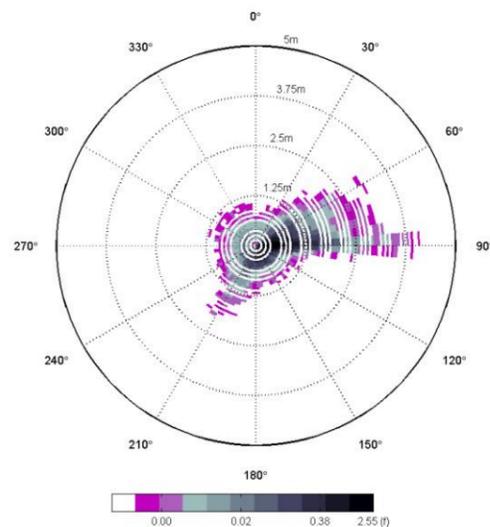


Imagen 13: Rosa de altura de ola significativa (Hs). Fuente: Elaboración propia.

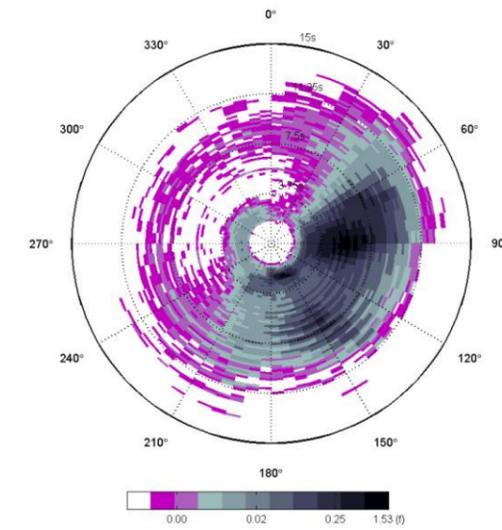


Imagen 14: Rosa de periodo de pico (Tp). Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se establece la relación entre la altura de ola significativa y el periodo de pico a través de su distribución conjunta, mostrada en la figura siguiente.

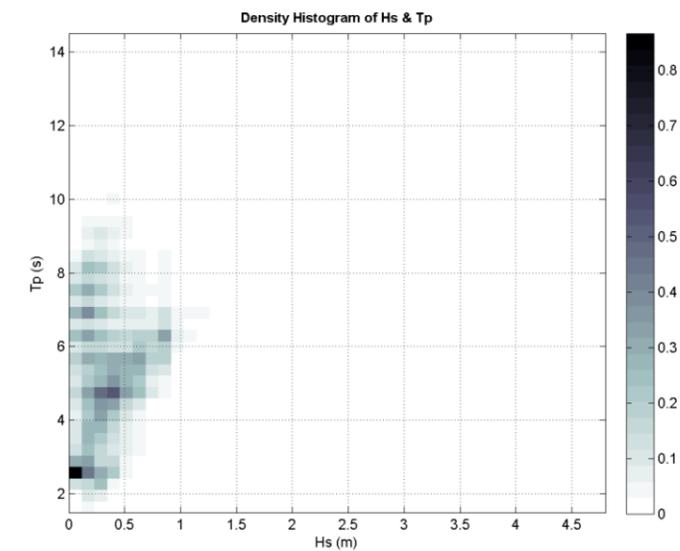


Imagen 15: Distribución conjunta de altura de ola significativa (Hs) y periodo de pico (Tp). Fuente: Elaboración propia.

Se observa que los oleajes más probables se concentran en alturas de ola significantes inferiores a 0,5 metros y periodos de pico entre 2,0 y 4,0 segundos. Tras describir el oleaje presente en la zona, a continuación, se presentan los regímenes medio y extremal.

3.1 RÉGIMEN MEDIO

Se puede definir como régimen medio de una serie temporal al conjunto de estados de oleaje que más probablemente nos podemos encontrar. Si se representan los datos en forma de histograma no acumulado, el régimen medio vendría definido por aquella banda de datos en la que se contiene la masa de probabilidad que hay entorno al máximo del histograma. El régimen medio se describe, habitualmente, mediante una distribución teórica que ajusta dicha zona media o central del histograma. Es decir, no todos los datos participan en el proceso de estimación de los parámetros de la distribución teórica, solo lo hacen aquellos datos cuyos valores de presentación caen en la zona media del histograma.

En cuanto al régimen medio de nuestro caso de estudio, la curva de distribución a la que se adapta la serie de datos toma la forma de una función gamma para la altura de ola significativa mientras para el periodo de pico toma la forma de la función logística. En las figuras se presentan los distintos percentiles. Por ejemplo, para la mediana, el valor de altura significativa es de 0,30 metros y periodo de pico de 5,50 segundos.

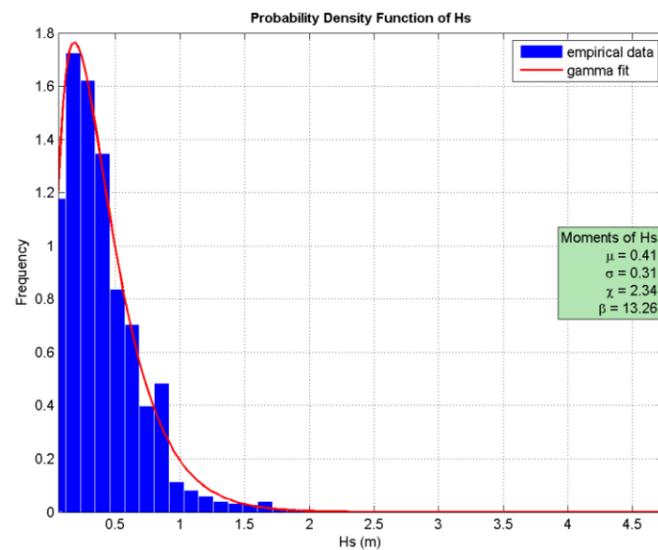


Imagen 16: Función de densidad de la altura de ola significativa (Hs). Fuente: Elaboración propia.

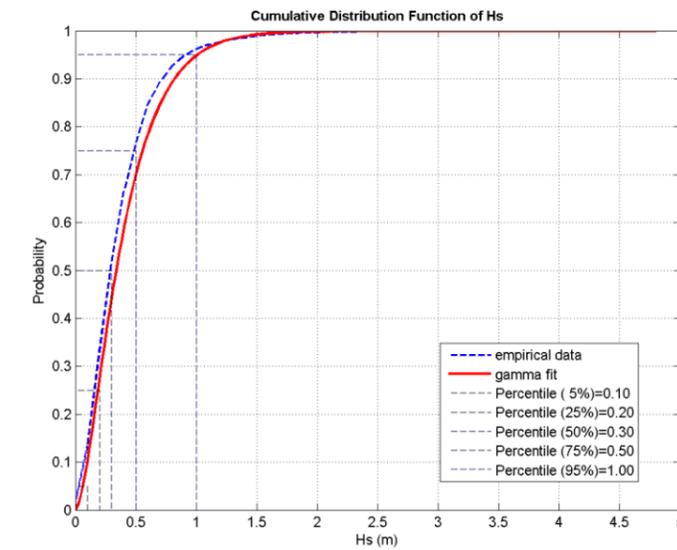


Imagen 17: Función de distribución de la altura de ola significativa (Hs). Fuente: Elaboración propia.

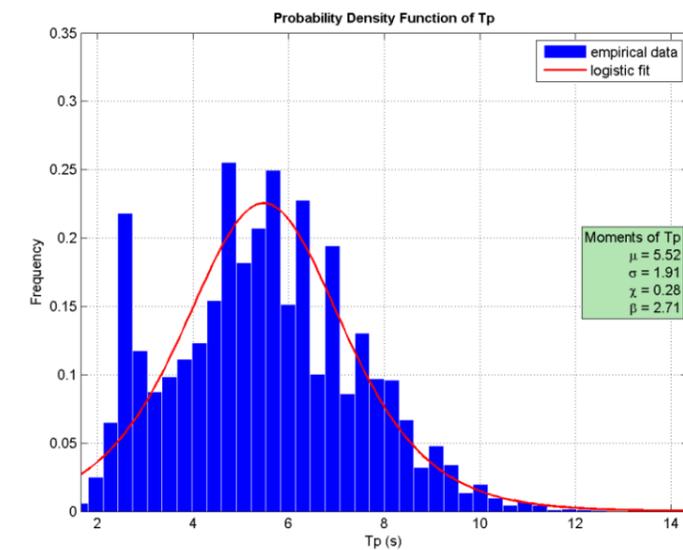


Imagen 18: Función de densidad del periodo de pico (Tp). Fuente: Elaboración propia.

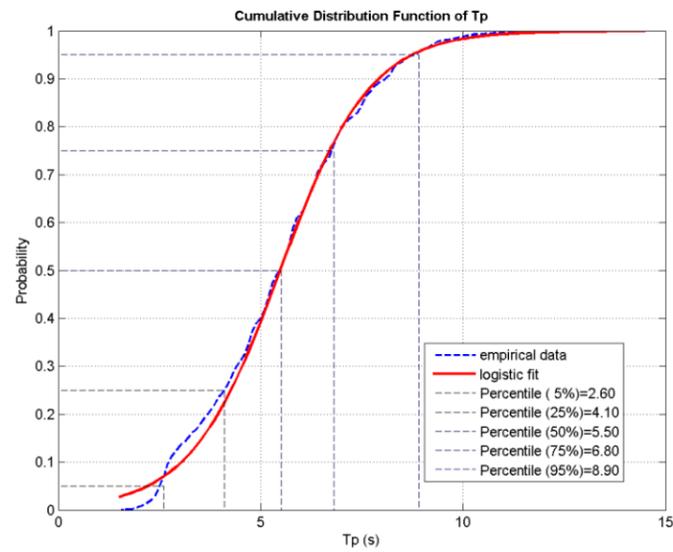


Imagen 19: Función de distribución del periodo de pico (Tp). Fuente: Elaboración propia.

3.2 RÉGIMEN EXTREMAL

La seguridad y la operatividad de una instalación en la costa puede estar condicionada por la acción del oleaje en situación de temporal. Es decir, en situaciones donde la altura del oleaje alcanza una intensidad poco frecuente. Con el fin de acotar el riesgo que corre una instalación, debido a la acción del oleaje, es necesario tener una estimación de la frecuencia o probabilidad con la que se presentan temporales que superen una cierta Altura Significante de ola. Un régimen extremal de oleaje, es precisamente, un modelo estadístico que describe la probabilidad con la que se puede presentar un temporal de una cierta altura de riesgo. En este apartado, se obtiene dicho régimen extremal del oleaje mediante dos metodologías distintas: la función Generalizada de Extremos (GEV) y con la función de Pareto-Poisson (POT).

GEV (Generalized Extreme Value)

En primer lugar, se ha realizado un ajuste a la función generalizada de extremos de los máximos anuales extraídos de la serie de datos de altura de ola significativa, tal y como se muestra en la siguiente figura:

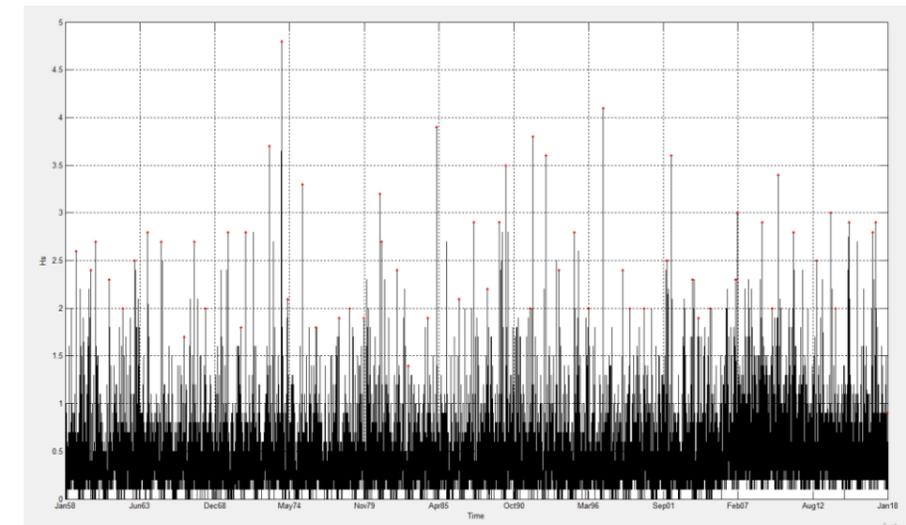


Imagen 20: Selección de los máximos de Hs en toda la serie temporal. Fuente: Elaboración propia.

Tras aplicar la función Generalizada de Extremos, se obtiene:

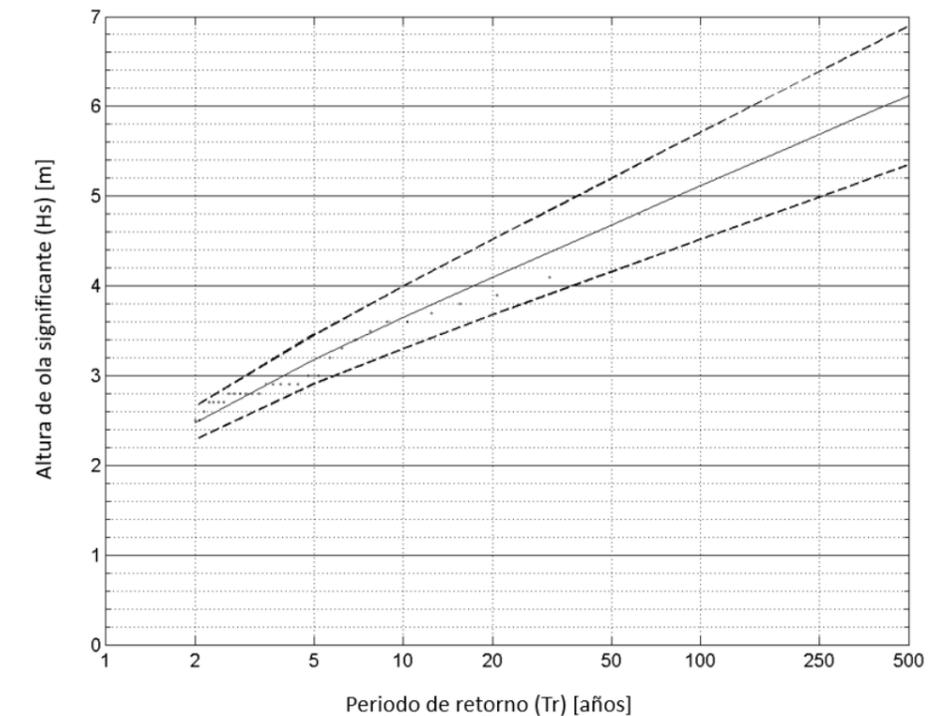


Imagen 21: Régimen extremal – Función Generalizada de Extremos (GEV). Fuente: Elaboración propia.

La gráfica anterior relaciona la probabilidad de ocurrencia de los eventos extremos, en relación a su altura significativa, mediante la expresión:

$$F(x; \mu, \psi, \xi)$$

donde los parámetros toman los siguientes valores:

- Parámetro de localización: $\mu = 2,247$
- Parámetro de escala: $\psi = 0,624$
- Parámetro de forma: $\xi = 1$

En función de este último, se puede clasificar la función de distribución según el siguiente criterio:

- $0,05 < \xi < 0,05$ Función de Gumbel
- $\xi > 0,05$ Función de Fréchet
- $\xi < - 0,05$ Función de Weibull

En este caso, se trata, pues, de una función de Fréchet.

POT (Peaks Over Threshold)

El segundo de los métodos utilizados es el POT, que consiste en tomar como temporales todos aquellos estados de mar cuya altura significativa supera cierto valor umbral. Para considerar eventos independientes, se ha establecido una separación entre ellos de 3 días. El número de eventos debe ser tal que se obtenga un buen ajuste ya que, con un valor pequeño, la cantidad de datos a ajustar es bajo por lo que se introduce mucha incertidumbre al ajuste. Al aumentar el número de eventos, el número de datos para hacer el ajuste es mayor por lo que la anchura de las bandas de confianza se reduce. Sin embargo, un valor excesivo de temporales anuales introduce en el régimen extremal estados de mar no extremos. Por ello, un valor adecuado estaría entre 4 y 10 eventos al año. En este caso, se ha fijado en $\lambda \approx 4-5$ eventos anuales, obteniéndose los siguientes resultados:

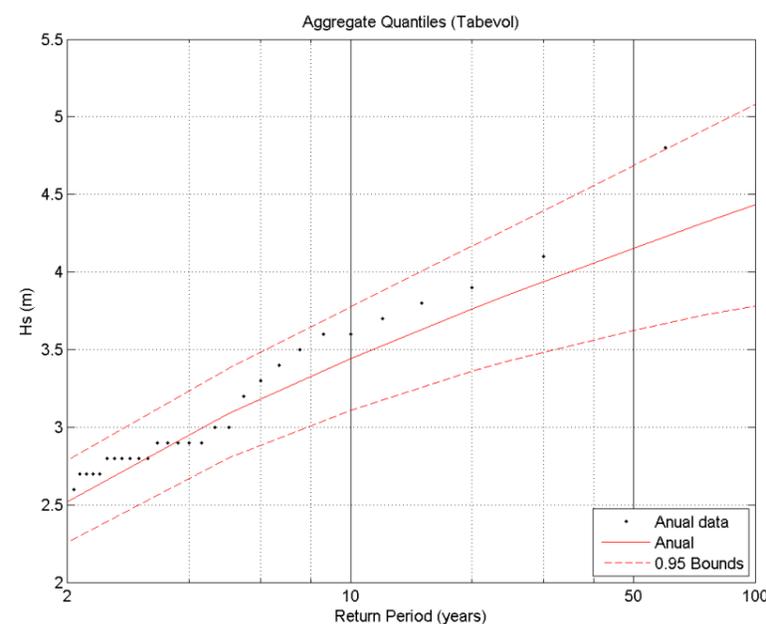


Imagen 22: Régimen extremal – Función de Pareto-Poisson (POT). Fuente: Elaboración propia.

La función de distribución, en este caso, se ajusta a una función de Pareto-Poisson que toma la siguiente expresión:

$$F = \exp \left(-\lambda \left(1 + \xi \left(\frac{Hs - U}{\sigma} \right) \right)^{-\frac{1}{\xi}} \right)$$

De nuevo, las bandas de confianza se ensanchan a medida que aumenta la incertidumbre con el periodo de retorno. Se observa gran diferencia entre ambos métodos. Para la realización de este trabajo, se va a considerar el método POT ya que el GEV únicamente tiene en cuenta el máximo extremo anual, lo que se supone una sobrestimación ya que anualmente se registra más de un temporal.

4. DATOS DE CLIMA MARÍTIMO EN LA PROXIMIDAD DE LA OBRA

Para el estudio del clima marítimo en la proximidad de la obra se ha analizado un punto ubicado a la profundidad de cierre en la playa del Mojón. En la siguiente imagen se representan los puntos de control en los que se ha calculado el clima marítimo.

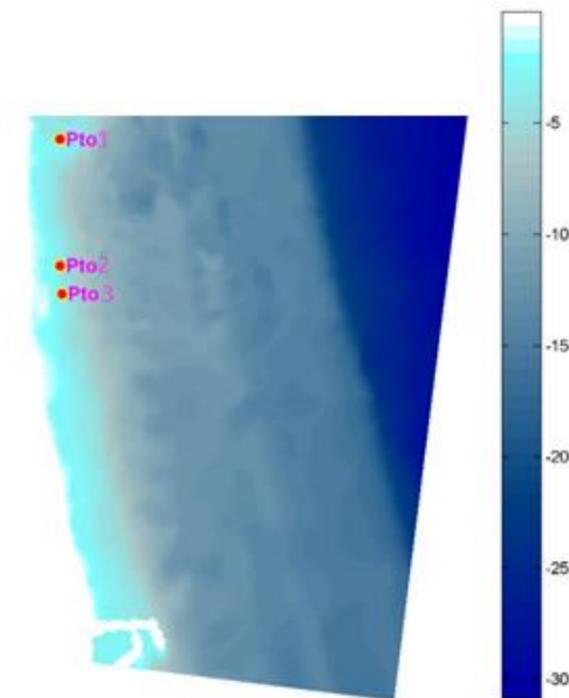


Imagen 23: Localización de los puntos de control empleados para el estudio del clima marítimo en la proximidad de las obras. Fuente: Elaboración propia.

En concreto, para la playa del Mojón, se considerará el punto 2.

El clima marítimo en la proximidad de la playa queda definido con la representación de la rosa de oleaje, de la gráfica de régimen medio y de la gráfica de régimen extremal, obtenidos para el punto de control considerado.

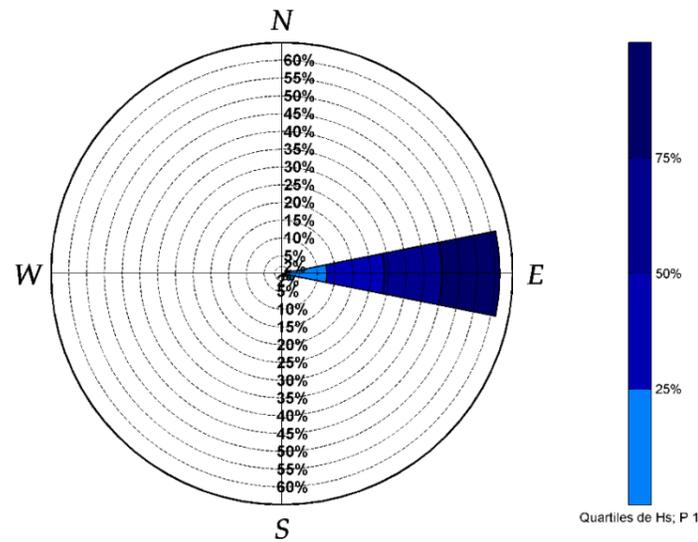


TABLA ESTADISTICOS BASICOS

Variable medida: Hs; P 1

direcciones(°)	prob.direccion	Hs; P 1 _{50%}	Hs; P 1 _{90%}	Hs; P 1 _{99%}	Hs; P 1 ₁₂
N	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0002	1.0696	1.0898	1.1144	1.1198
E	0.6127	0.9093	0.9885	1.0500	1.3184
ESE	0.0361	0.6960	0.7458	0.7936	0.8698
SE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
S	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NNW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Imagen 24: Rosa de oleajes en el punto de control 2, en la proximidad de la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

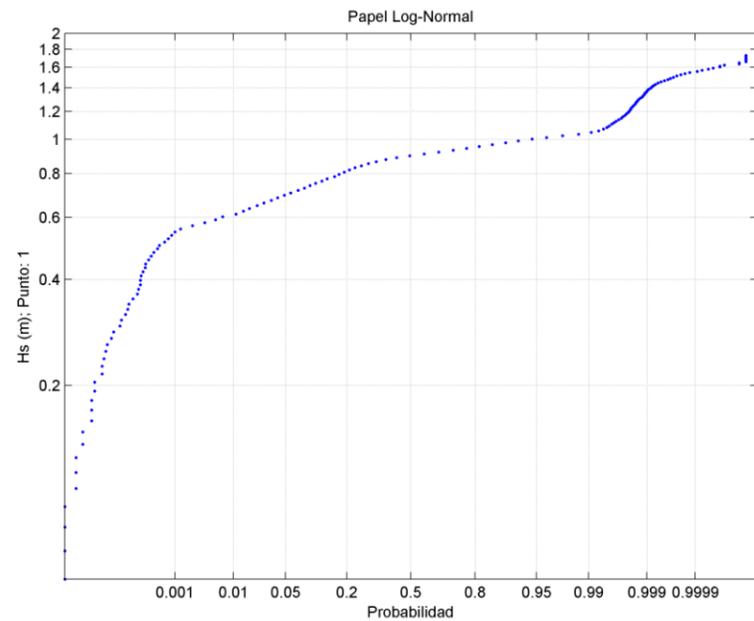


Imagen 26: Estadísticos básicos en el punto de control 2, en la proximidad de la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

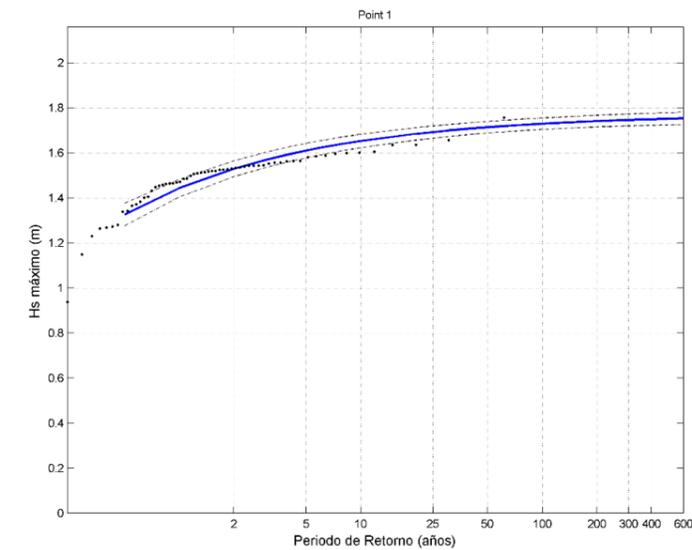


Imagen 25: Régimen medio del oleaje en el punto de control 2, en la proximidad de la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

Imagen 27: Régimen extremal del oleaje en el punto de control 2, en la proximidad de la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

5. DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DEL MAR

Se define nivel del mar a la posición media de la superficie libre del mar cuyas oscilaciones son causadas por movimientos de largo periodo debidos a la meteorología y a los movimientos astronómicos. La marea meteorológica se define como los cambios en la altura de agua debidos a variaciones de la presión atmosférica, así como los producidos por la acción del viento. La marea astronómica es un movimiento periódico y alternativo de ascenso y descenso de las aguas del mar, producido por las acciones atractivas del Sol, la Luna y otros astros y que se repite con periodicidad (ROM 3.1-99., pág. 218 y 221). La marea meteorológica tiene un carácter aleatorio mientras que la marea astronómica es determinista. La combinación de ambas da lugar al nivel medio del mar. Para la elaboración del presente proyecto, se dispone de una serie de 10 años de duración (2008-2018), con datos horarios.

Se han analizado los datos disponibles para nivel del mar, marea astronómica y marea meteorológica, con el fin de calcular los máximos y los mínimos. En la zona de estudio, la componente meteorológica es esencial y registra valores que incluso duplican a la componente meteorológica. La carga de marea máxima, analizando todos los datos de la serie es de: 95,00 cm. Los valores obtenidos se han recogido en la siguiente tabla:

COMPONENTE	VALOR MÁXIMO [m]	VALOR MÍNIMO [m]
Nivel medio	0,59	-0,36
Marea astronómica	0,23	-0,25
Marea meteorológica	0,55	-0,35

Tabla 1: Valores máximos y mínimos de los datos del mareógrafo de Gandía. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, debido al gran desfase existente por la falta de datos entre la serie de marea y la de oleaje, se ha procedido a hacer una reconstrucción de los datos de marea astronómica para tener datos horarios desde la fecha de inicio de la serie de oleaje. Se han calculado los armónicos correspondientes utilizando t_{tide} para luego hacer la predicción con $t_{predict}$. Para abarcar un mayor periodo de registro, se ha realizado la representación en toda la serie temporal de la componente astronómica de la marea. En la siguiente figura se muestra una representación de la serie reconstruida sobre la serie original. Cabe destacar que la diferencia existente corresponde con el valor de la marea meteorológica, la cual tiene un papel fundamental en la zona de estudio.

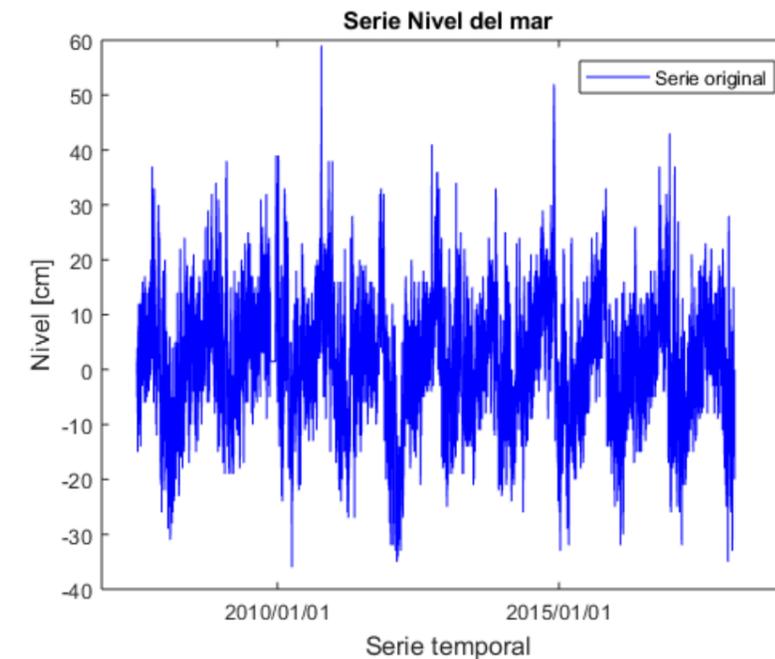


Imagen 28: Representación de la serie temporal de datos de nivel del mar. Fuente: Elaboración propia.

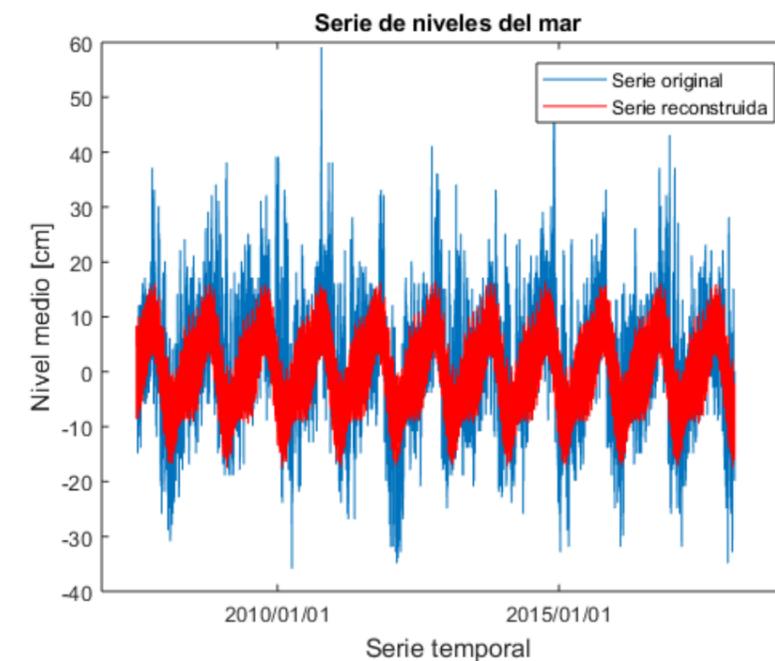


Imagen 29: Representación de la serie reconstruida frente a la serie original. Fuente: Elaboración propia.

La función de distribución acumulada (CDF) calcula la probabilidad acumulada de un valor dado de x (en este caso corresponde del nivel de marea astronómica). La función de distribución acumulada ($F(x)$) asociada a la predicción realizada, es la siguiente:

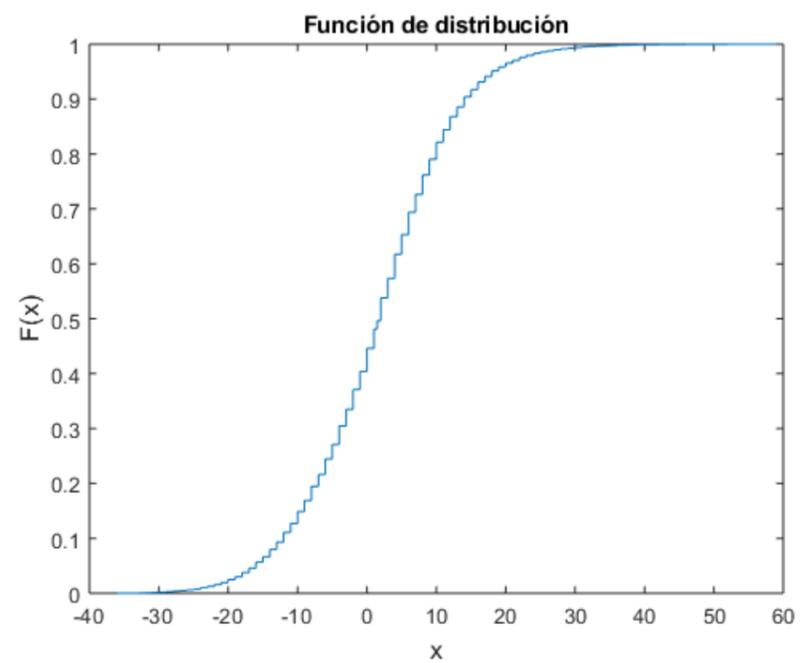


Imagen 30: Función de distribución acumulada (CDF) de la marea astronómica. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO Nº 7: DINÁMICA LITORAL

ANEJO Nº7: DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO
 - 3.1. MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL FRENTE COSTERO
 - 3.1.1. LOCALIZACIÓN
 - 3.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LA PLAYA
4. DATOS UTILIZADOS
 - 4.1. BATIMETRÍA
5. PROPAGACIÓN DEL OLEAJE
 - 5.1. DEFINICIÓN DE LAS MALLAS
 - 5.2. METODOLOGÍA DE SELECCIÓN
 - 5.3. CASOS SELECCIONADOS
6. TRANSPORTE MEDIANTE EL ESTUDIO DE EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA (ELC)
 - 6.1. COMPARACIÓN ENTRE LA ARENA EXTRAÍDA Y APORTADA EN EL TRAMO DE ESTUDIO
7. OLEAJES EN LA ZONA DE ESTUDIO
 - 7.1. CONCLUSIONES RESPECTO A LOS OLEAJES
8. SISTEMA CIRCULATORIO: CORRIENTES
 - 8.1. CONCLUSIONES RESPECTO A LAS CORRIENTES
9. TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL
 - 9.1. CONCLUSIONES RESPECTO AL TRANSPORTE
10. FLUJOS MEDIOS DE ENERGÍA
11. COMPORTAMIENTO DEL PERFIL ANTE EVENTOS DE TEMPORAL

1. INTRODUCCIÓN

La estabilidad del litoral viene determinada en su mayor medida por la dinámica marina existente, por ello es fundamental estudiar con detenimiento cuál es su comportamiento. La dinámica litoral viene definida por el oleaje que alcanza la zona de estudio y el sistema de corrientes de rotura inducido por éste. Por lo tanto, dado que el oleaje que alcanza la zona de estudio está condicionado por el oleaje existente en aguas profundas y por su propagación hasta la costa, se analizarán las características de dicho oleaje en profundidades indefinidas.

2. OBJETIVOS

Los principales objetivos del estudio de la dinámica litoral a lo largo del periodo de estudio han consistido en:

- Analizar el transporte de sedimentos en la zona de estudio.
- Conocer la ley de transporte que permita identificar las zonas de acumulación y de erosión sedimentaria.
- Estudiar la dinámica litoral en el ámbito de estudio.

Para ello, el análisis ha contemplado los siguientes aspectos: (1) estudio de la propagación del oleaje desde aguas profundas (clima marítimo) hasta el litoral objeto de estudio; (2) análisis morfodinámico de la estabilidad de la costa en su estado actual y potencialidad del transporte longitudinal por estimación de la dirección del flujo medio de energía (FME) frente a la costa; (3) simulación de corrientes generadas por los principales oleajes incidentes; y (4) estimación de la profundidad de cierre del perfil de playa; Se realiza un análisis detallado de algunos de estos aspectos en el documento de estudio de alternativas.

La metodología empleada para llevar a cabo la obtención del clima marítimo propagado hasta la costa y del flujo medio de energía en los puntos de control, es la siguiente:

- 1) Se recogen, procesan e introducen en la Hipercubo los datos de entrada de la serie temporal en indefinidas (fecha, Hs, Tp, Dir, Viento, nivel).
- 2) Aplicando la técnica de máxima disimilitud Max-Diss, se obtienen los 100 casos característicos de la serie temporal empleada.
- 3) Se generan los 100 casos en MOPLA (Modelo de propagación de oleaje, corriente y evolución morfodinámica de playas dentro de SMC) y se ejecutan.
- 4) Se seleccionan los puntos de control donde se realizará la reconstrucción de la serie a partir de los casos propagados.
- 5) Se obtiene el cuadro de interpolación.
- 6) Se realiza la interpolación de la serie de reanálisis.
- 7) Se calcula el clima marítimo y el flujo medio en los puntos de control.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1. MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL FRENTE COSTERO

3.1.1. LOCALIZACIÓN

El municipio de Pilar de la Horadada está ubicado en el extremo sur de la comarca de la Vega Baja del Segura, enclavado geográficamente dentro de la llanura costera que conforman la Comarca del Mar Menor y el Campo de Cartagena. En lo que respecta al régimen pluvial, Pilar de la Horadada es el municipio de la Comunidad Valenciana más seco, con unas precipitaciones que no sobrepasan los 300 mm anuales. A pesar de ello, se dan episodios de lluvias torrenciales.

El tramo de estudio se inicia en el límite con la provincia de Murcia y presenta una elevada erosión, sobretodo en su parte norte junto al paseo marítimo, donde ha desaparecido la playa que existía antes de la urbanización de la zona. Según se avanza hacia el sur, en la provincia de Murcia ya se aprecia un cordón dunar hasta el puerto de San Pedro del Pinatar.

La zona costera de estudio está localizada entre la unidad morfodinámica del Cabo de Santa Pola y el Cabo de Palos.

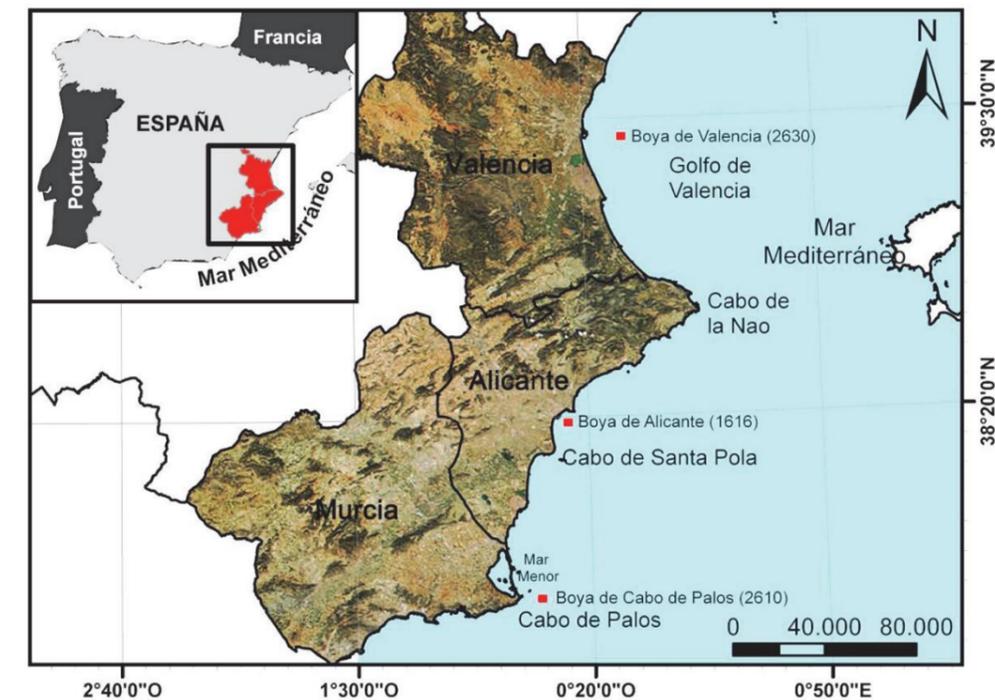


Imagen 1: Localización del área de estudio. Fuente: Elaboración propia.

La localización de la playa del Mojón objeto de este estudio, puede observarse en la fotografía aérea que se muestra a continuación:



Imagen 2: Localización de las playas. Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LA PLAYA

Playa del Mojón: es una playa de arena que se sitúa en un entorno urbano, el cual ha invadido parcialmente el espacio de la playa. Dispone de un paseo marítimo a lo largo de su longitud de 270 m. Consta de un ancho de 10 m que cabe destacar que se estrecha en su parte norte llegando a desaparecer la playa en su totalidad.

La playa del Mojón es la que presenta mayor erosión de todo el tramo de costa, especialmente en la parte norte. Actualmente se encuentra en una situación en la que en la zona norte ha desaparecido la playa existente y se ha urbanizado la zona y construido un paseo marítimo.

En la Playa del Mojón se han llevado a cabo aportaciones de arena entre los años 2007 y 2017, habiendo sido aportada un total de 19.129 m³. El año en el que se ha realizado la mayor aportación ha sido el año 2017 con un total de 3.366 m³, mientras que entre los años 2011 y 2014 no se han llegado a aportar 1.000 m³.

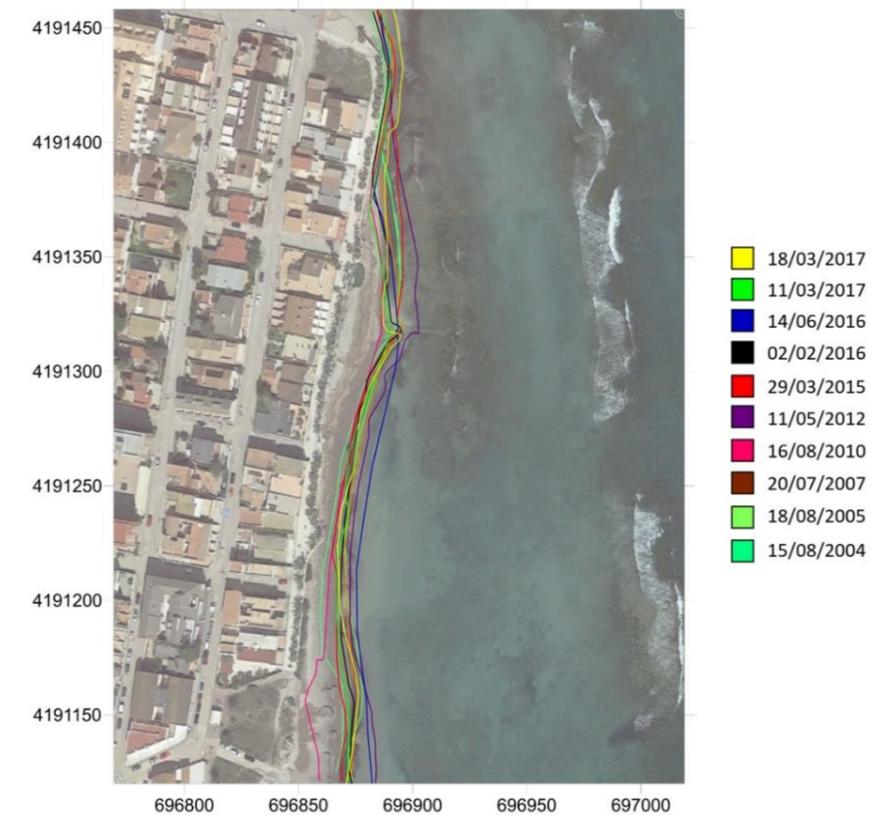


Imagen 3: Colección de líneas de costa obtenidas a partir de la digitalización de las imágenes satelitales de Google Earth para la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

4. DATOS UTILIZADOS

Dentro del Plan de Ecocartografías del litoral español, llevado a cabo por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, se realizaron levantamientos de la Ecocartografía del litoral de las provincias de Alicante y Valencia durante los años 2006 y 2007. Se realizó un amplio trabajo que abarcó las dos provincias y una franja del litoral que comprende 300 metros de anchura en costa y, en el mar, hasta la isóbata 40 metros. El total de kilómetros de costa estudiados es de 468, repartidos en 44 municipios costeros.

4.1. BATIMETRÍA

La batimetría utilizada para realizar las propagaciones proviene de la integración y depuración de las Ecocartografías. En la siguiente imagen se muestra la batimetría empleada para la realización de las simulaciones, dentro del programa "Sistema de Modelado Costero" (SMC).

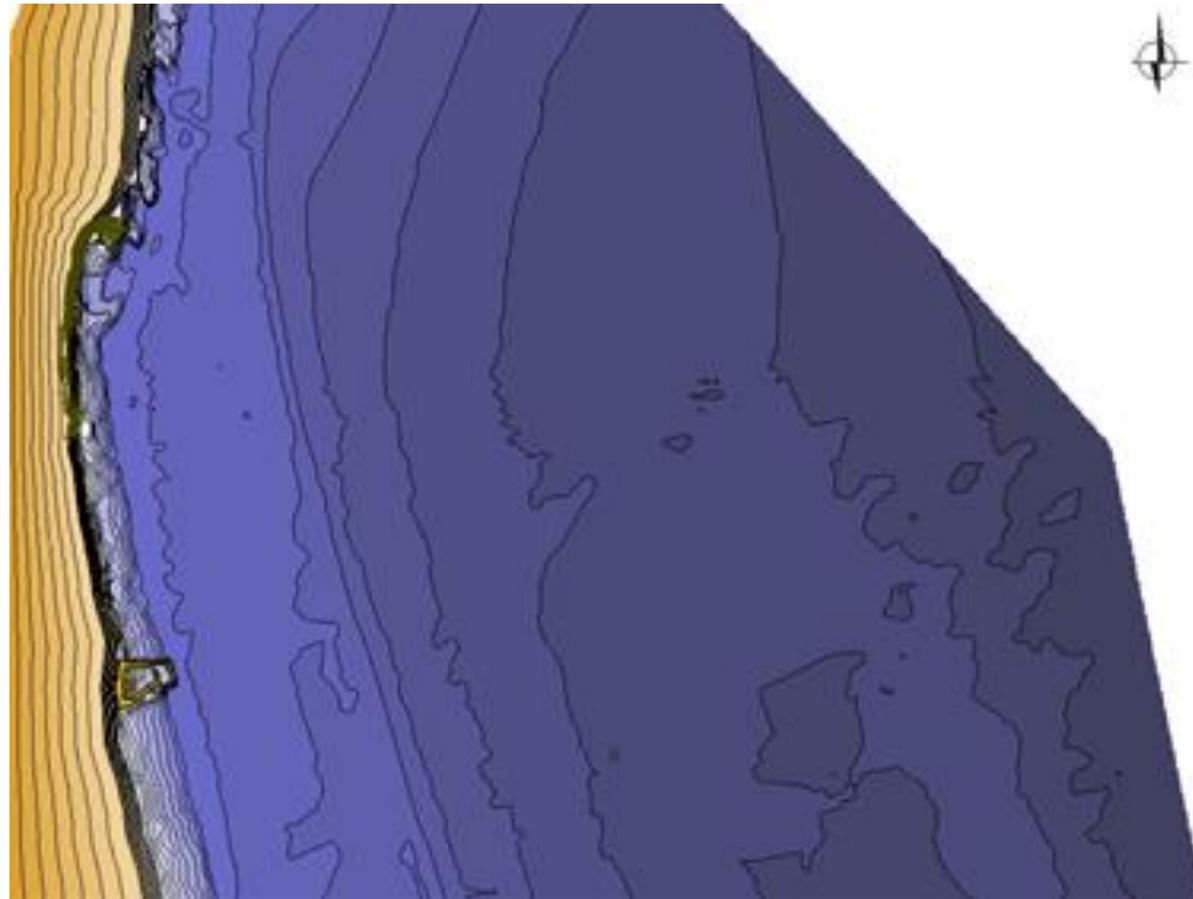


Imagen 4: Batimetría generada para las simulaciones. Fuente: Elaboración propia.

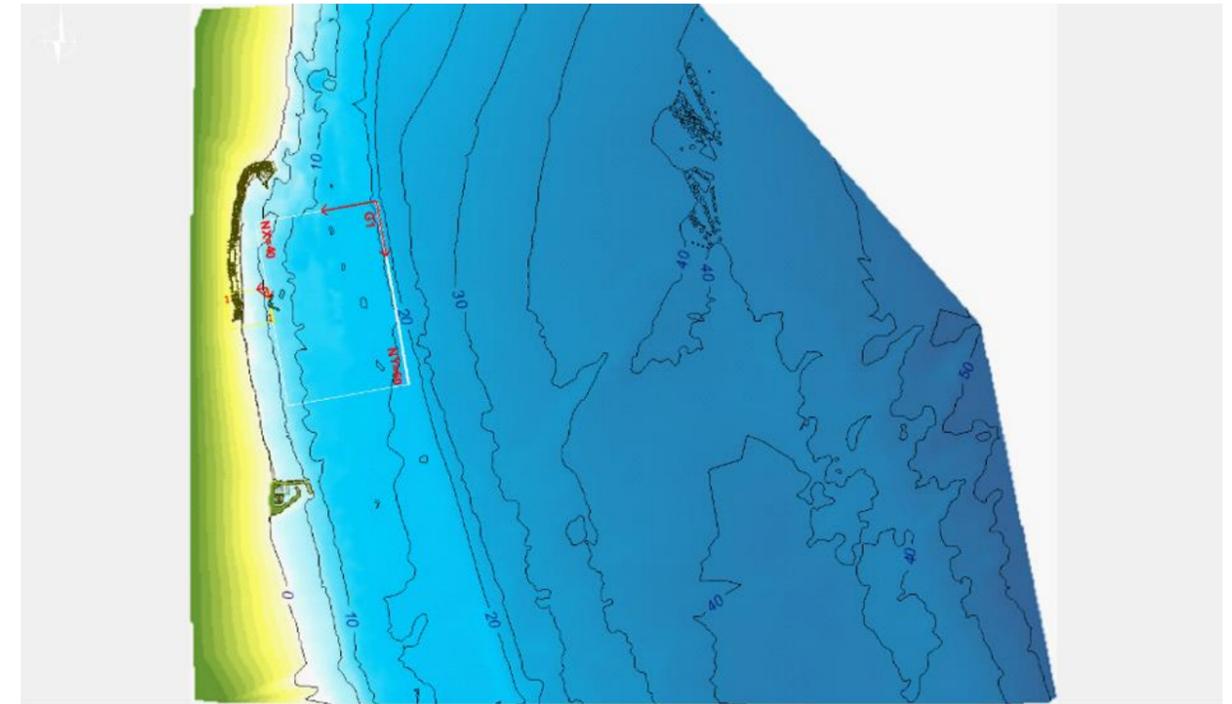


Imagen 5: Definición gráfica de las mallas G1 y G2. Fuente: Elaboración propia.

MALLA G1 (GENERAL)	X	Y
Dimensiones	1950	2949,43
Espaciado	50,00	49,99
Divisiones	40,00	60,00
Origen	699108.01	4193225.28
MALLA G2 (DETALLE)	X	Y
Dimensiones	700,40	549,89
Espaciado	15,92	12,50
Divisiones	45	45
Origen	697371.11	4191851.32

Tabla 1: Características de las mallas G1 y G2. Fuente: Elaboración propia.

5. PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

La configuración de la batimetría tanto en la zona exterior como en la cercanía de las costas condiciona totalmente el oleaje cuando llega a las playas. En los siguientes apartados se muestran las propagaciones de diferentes casos que corresponden a varias situaciones representativas de: Oleajes medios, oleajes de temporales y oleajes extremos, para las distintas familias predominantes. Para llegar a ello primero es necesario definir unas mallas que cumplan los requisitos de los modelos y reproduzcan correctamente el comportamiento real.

5.1. DEFINICIÓN DE LAS MALLAS

Mallas G1 y G2: Corresponden con las mallas general y de detalle para los oleajes procedentes del NE y próximos, respectivamente. (Orientación: -169.95).

Mallas H1 y H2: Corresponden con las mallas general y de detalle para los oleajes procedentes del E y próximos, respectivamente. (Orientación: -180°).

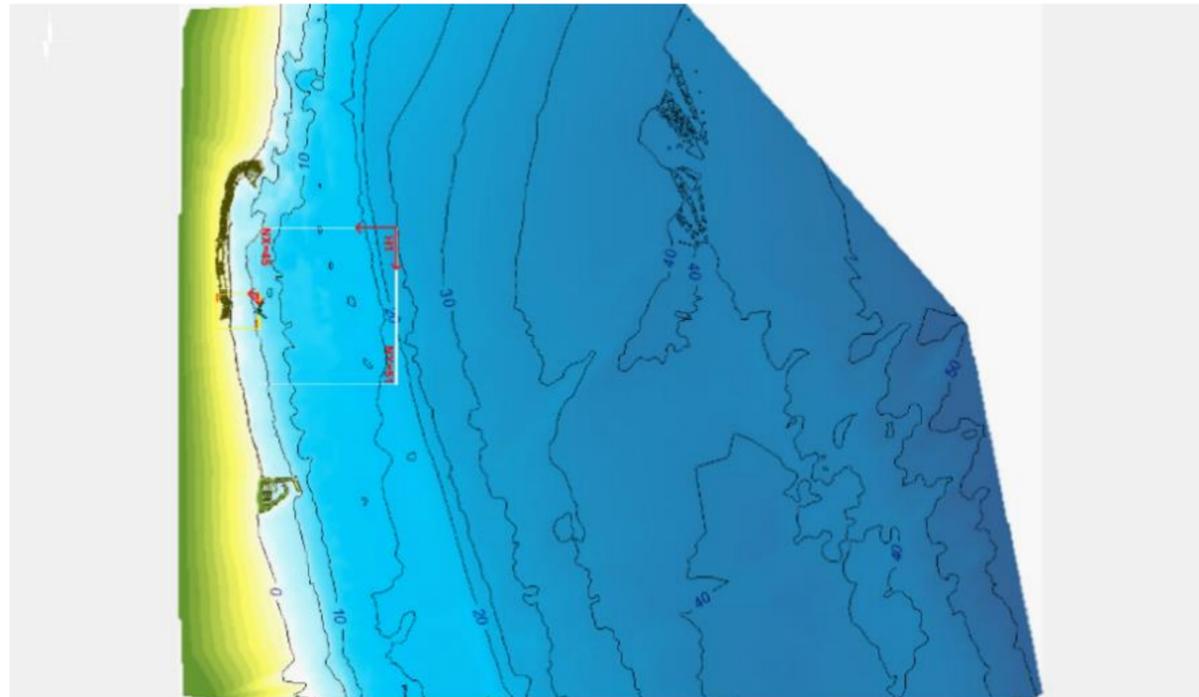


Imagen 6: Definición gráfica de las mallas H1 y H2. Fuente: Elaboración propia.

MALLA H1 (GENERAL)	X	Y
Dimensiones	2200	2500
Espaciado	50	50
Divisiones	45	51
Origen	699628.64	4192779.31
MALLA H2 (DETALLE)	X	Y
Dimensiones	685,26	550
Espaciado	15,51	12,50
Divisiones	45	45
Origen	697428.64	4191729.31

Tabla 2: Características de las mallas H1 y H2. Fuente: Elaboración propia.

Mallas I1 y I2: Corresponden con las mallas general y de detalle para los oleajes procedentes del SE y próximos, respectivamente. (Orientación: $178,01^\circ$).

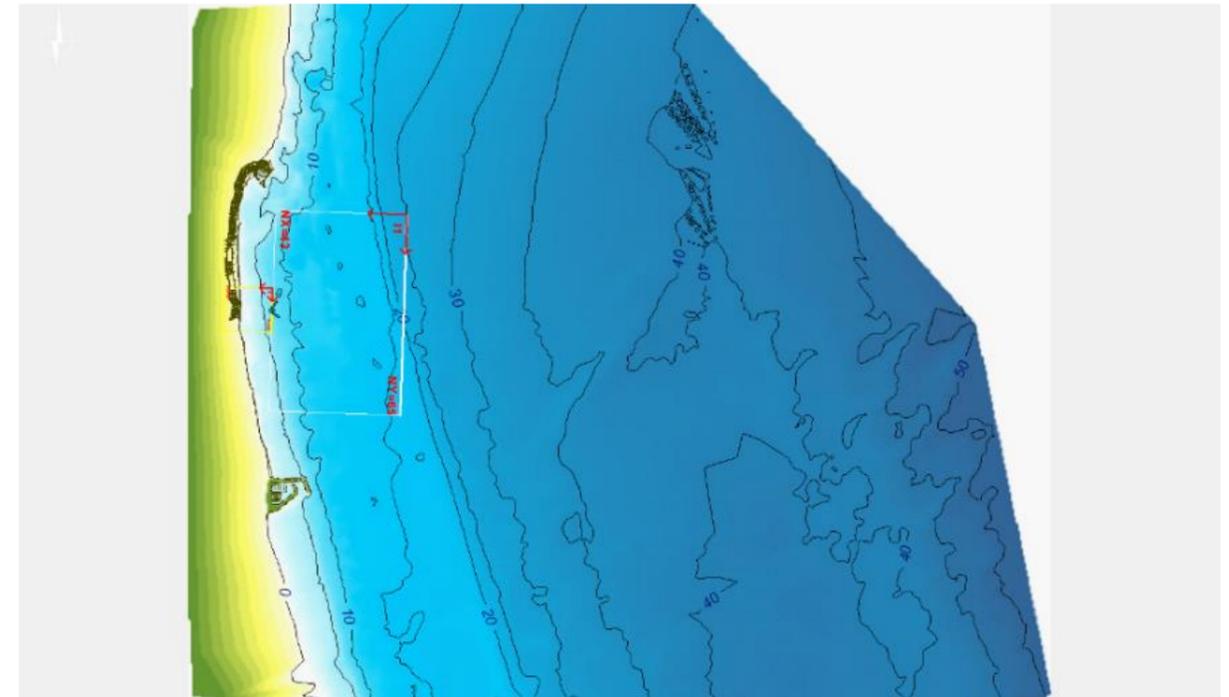


Imagen 7: Definición gráfica de las mallas I1 y I2. Fuente: Elaboración propia.

MALLA I1 (GENERAL)	X	Y
Dimensiones	2100	3200
Espaciado	50	50
Divisiones	43	65
Origen	699647.19	4192992.46
MALLA I2 (DETALLE)	X	Y
Dimensiones	775,39	700,00
Espaciado	13,85	12,50
Divisiones	57	57
Origen	697505.04	4191816.14

Tabla 3: Características de las mallas I1 y I2. Fuente: Elaboración propia.

5.2. METODOLOGÍA DE SELECCIÓN

La base de datos en profundidades indefinidas está constituida por datos de 60 años hora a hora, por lo que su propagación uno a uno resulta inabordable, ya que requeriría de un tiempo computacional excesivamente elevado. Esto hace necesaria la clasificación de estos oleajes, seleccionando casos representativos de todo el abanico de oleajes que inciden en la zona. El algoritmo de selección corresponde a la técnica de máxima disimilitud (Max-Diss), la cual permite identificar aquellos estados de mar que representan el comportamiento medio y extremal del oleaje en cualquier punto, con una abstracción hacia un número reducido de éstos, también denominados

clusters. En el presente estudio se ha obtenido un número de $n = 100$ clusters, considerados en bajamar y en pleamar (200 casos). En la siguiente tabla se representan las fechas, alturas de ola, periodos y direcciones de dichos casos.

CASOS	DIRECCIÓN (Dir) [°]	ALTURA DE OLEAJE SIGNIFICANTE (Hs) [m]	PERIODO DE PICO (Tp) [s]
1	1,0014	0,2	3,6
2	1,0081	0,05	5,518
3	2,0013	0,2	8,3
4	7,0075	1	4,1
5	7,0079	0,3	11,8
6	11,0055	1,8	4,4
7	13,005	0,8	9,9
8	13,0066	0,7	6
9	13,0077	1,6	6,6
10	19,0012	1	13,1
11	21,0014	1,4	8,7
12	28,0024	0,9	7,4
13	31,0038	1,1	11,3
14	32,0071	0,5	3
15	33,0075	0,1	7,2
16	36,0066	0,2	10,9
17	36,0096	1,6	10,2
18	38,0082	0,05	4,9
19	40,0028	0,6	8,9
20	42,0034	1	4,9
21	42,0084	0,3	12,7
22	47,0028	0,8	14
23	54,0028	1,4	7,8
24	54,0092	1,1	9,8
25	55,0045	2,9	10,2
26	56,0032	0,9	11,4
27	56,008	0,7	6,5
28	59,0017	2,3	8,6
29	59,0075	2,2	10,2
30	60,0038	1,9	11,7
31	61,0095	1,7	5,9
32	62,001	0,05	3
33	63,0057	0,05	6,2
34	67,002	0,7	8,6
35	67,0047	1,1	5,4
36	68,0005	0,3	14
37	69,0013	2,2	7
38	69,0016	0,4	4,8
39	69,0085	1,2	3,9
40	70,008	0,05	7,8

CASOS	DIRECCIÓN (Dir) [°]	ALTURA DE OLEAJE SIGNIFICANTE (Hs) [m]	PERIODO DE PICO (Tp) [s]
41	71,0042	3,4	8,7
42	72,0008	1,4	10,9
43	72,001	0,1	12,5
44	72,0016	0,1	10
45	78,0076	1,3	9,3
46	82,0026	1,3	7,4
47	82,0055	0,5	6,5
48	83,0083	2	8,9
49	84,0025	3	10,6
50	86,0015	0,7	3
51	86,0096	2,6	12,1
52	87,0034	0,05	4,2
53	87,0053	2,6	7,9
54	88,0065	3,8	10,3
55	88,0068	2	10,6
56	90,0057	0,1	8,8
57	90,0081	4,8	10,2
58	91,0089	0,7	10,3
59	92,0003	1,1	5,8
60	93,0063	2	7,2
61	93,0096	1,1	12
62	94,0078	0,7	4,5
63	96,0066	0,05	5,6
64	99,0003	2,6	9,3
65	99,0071	0,6	7,8
66	103,0005	0,05	3
67	105,0044	0,05	10,9
68	109,0025	1,3	8
69	110,0076	0,05	7
70	111,007	0,5	12,6
71	115,0047	0,3	4,4
72	115,0059	0,05	9
73	117,0029	1,1	11,2
74	117,0049	1	3,9
75	124,0004	0,8	9,8
76	124,0049	0,7	5,9
77	132,0026	0,4	3
78	133,0068	1,4	7,2
79	135,0096	0,05	7,5
80	137,0051	0,05	11
81	140,0039	0,05	4,7
82	141,0055	0,8	8,3
83	142,0062	0,8	4,4
84	143,0093	0,1	9,2

CASOS	DIRECCIÓN (Dir) [°]	ALTURA DE OLAJE SIGNIFICANTE (Hs) [m]	PERIODO DE PICO (Tp) [s]
85	145,0091	0,5	12,5
86	154,0093	0,05	3,3
87	155,0022	0,6	6
88	155,0035	0,8	9,8
89	156,0001	1,3	6,3
90	157,0069	0,9	3
91	166,0074	0,1	10,2
92	167,0019	0,4	8,1
93	173,0096	1,3	11,1
94	174,0092	1,2	5,3
95	176,0035	0,6	11,4
96	177,0059	0,8	6,8
97	177,0096	0,5	4,5
98	178,0093	0,05	6,2
99	179,0091	0,05	3
100	179,0097	1,2	9,2

Tabla 4: Tabla de los 100 casos seleccionados con el algoritmo Max-Diss. Fuente: Elaboración propia.

5.3. CASOS SELECCIONADOS

De todos estos casos, se ha realizado una selección de 8. En primer lugar, y tras realizar el análisis de clima marítimo para la unidad fisiográfica, han sido consideradas relevantes de estudio las siguientes familias de oleaje: ENE, E ESE y SE. El comportamiento del resto de los casos puede introducirse en alguna de estas familias o suponerse semejante. En segundo lugar, han sido seleccionados dos casos para cada una de dichas familias, uno correspondiente con el régimen medio y otro con el régimen extremal. Se considera que estos ocho casos seleccionados son los que representan la mayoría de las condiciones de la zona de estudio y por ello son de los que se obtendrán resultados gráficos. En la siguiente tabla se muestran los casos seleccionados para el estudio de dinámica litoral con sus características correspondientes:

CASOS	DIRECCIÓN (Dir)	Altura de oleaje significativa (Hs) [m]	Periodo de pico (Tp) [s]	Descripción
Caso 1	ENE	0,4	4,8	Régimen medio
Caso 2	ENE	2,2	7,0	Régimen extremal
Caso 3	E	0,7	4,5	Régimen medio
Caso 4	E	2,6	8,0	Régimen extremal
Caso 5	ESE	0,3	4,4	Régimen medio
Caso 6	ESE	1,1	11,2	Régimen extremal
Caso 7	SE	0,8	4,4	Régimen medio
Caso 8	SE	1,4	7,2	Régimen extremal

Tabla 5: Tabla de casos seleccionados. Fuente: Elaboración propia.

Como se ha mencionado previamente, aunque solo se obtengan resultados gráficos de los ocho casos representativos, para obtener el clima marítimo propagado a los puntos de control se simulan todos los

casos seleccionados con el algoritmo Max-Diss. El proceso de cálculo para la caracterización del clima marítimo en los puntos de control es el siguiente:

- 1) Se recogen, procesan e introducen en la Hipercubo los datos de entrada de la serie temporal en indefinidas (fecha, Hs, Tp, Dir, Viento, nivel).
- 2) Se aplica la técnica Max-Diss y se obtienen los 100 casos representativos (Tabla 4) de toda la serie temporal.
- 3) Se generan los 100 casos en MOPLA (Modelo de propagación de oleaje, corriente y evolución morfodinámica de playas dentro de SMC).
- 4) Se ejecutan todos los casos.
- 5) Se seleccionan los puntos de control donde se realizará la reconstrucción de la serie a partir de los casos propagados.
- 6) Se obtiene el cuadro de interpolación.
- 7) Se realiza la interpolación de la serie de reanálisis.
- 8) Se realiza la caracterización del clima marítimo en los puntos de control.

6. TRANSPORTE MEDIANTE EL ESTUDIO DE EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA (ELC)

En el tramo de costa de la zona de actuación del Proyecto se han realizado con anterioridad una serie de actuaciones, como el trasvase de arena de playa procedente de la playa del Puerto del término municipal.

La playa del Mojón presenta una elevada erosión, especialmente en la parte norte. Actualmente se encuentra en una situación en la que en la zona norte ha desaparecido la playa existente y se ha urbanizado la zona y construido un paseo marítimo.

En la Playa del Mojón se han llevado a cabo de aportaciones de arena entre los años 2007 y 2017, habiendo sido aportada un total de 19.129 m³. El año en el que se ha realizado la mayor aportación ha sido el año 2017 con un total de 3.366 m³, mientras que entre los años 2011 y 2014 no se han llegado a aportar 1.000 m³.

En la siguiente tabla y gráfica se exponen los volúmenes de arena de aportación.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	TOTAL
Mojón	2.366	3.536	2.090	2.632	330	225	350	532	3.016	686	3.366	19.129

Tabla 6: Volumen de arena extraída en la Playa del Mojón por años (m³). Fuente: Elaboración propia.

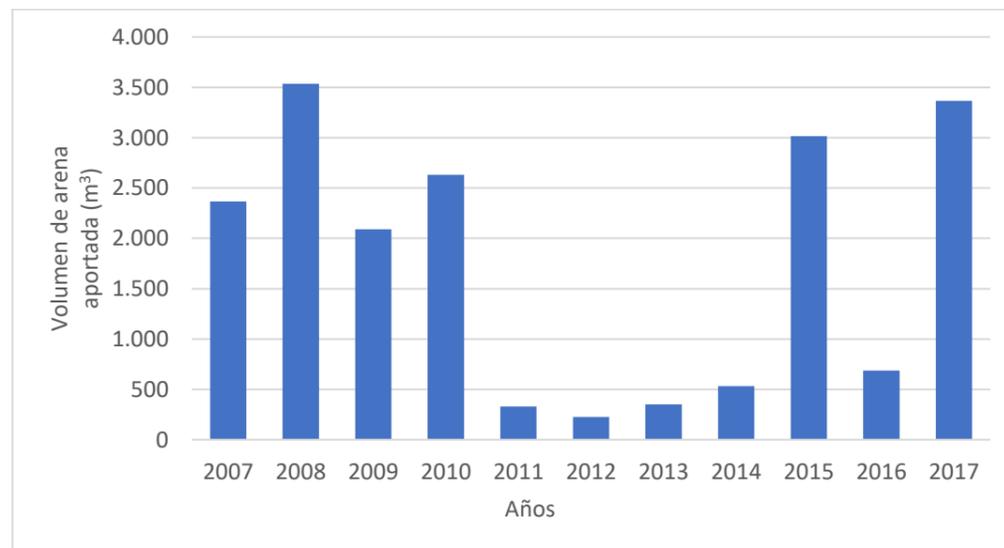


Imagen 8: Volumen de arena extraída en la Playa del Mojón por años. Fuente: Elaboración propia.

En las siguientes imágenes históricas se puede observar el fenómeno de erosión de esta zona de costa, así como los aportes de arena realizados.



Imagen 9: Playa del Mojón. Año 2007. Fuente: Google Earth.



Imagen 10: Playa del Mojón. Año 2010. Fuente: Google Earth.



Imagen 11: Playa del Mojón. Año 2012. Fuente: Google Earth.



Imagen 12: Playa del Mojón. Año 2015. Fuente: Google Earth.



Imagen 13: Playa del Mojón. Año 2016. Fuente: Google Earth.



Imagen 14: Playa del Mojón. Año 2017. Fuente: Google Earth.

6.1. COMPARACIÓN ENTRE LA ARENA EXTRAÍDA Y APORTADA EN EL TRAMO DE ESTUDIO

Como se ha expuesto anteriormente, en las playas pertenecientes al T.M. de Pilar de la Horadada, se han llevado a cabo tanto extracciones como aportaciones de arena. Las extracciones corresponden a la Playa del

Puerto mientras que en las Playas del Mojón y de Las Villas – Higuericas han sido necesarias aportaciones de arena para evitar la erosión.

En el siguiente gráfico se comparan ambos volúmenes de arena, pudiendo observarse que para todos los años el volumen de arena extraída en la Playa del Puerto es mayor al volumen de arena de aportación en las Playas del Mojón y de Las Villas – Higuericas.

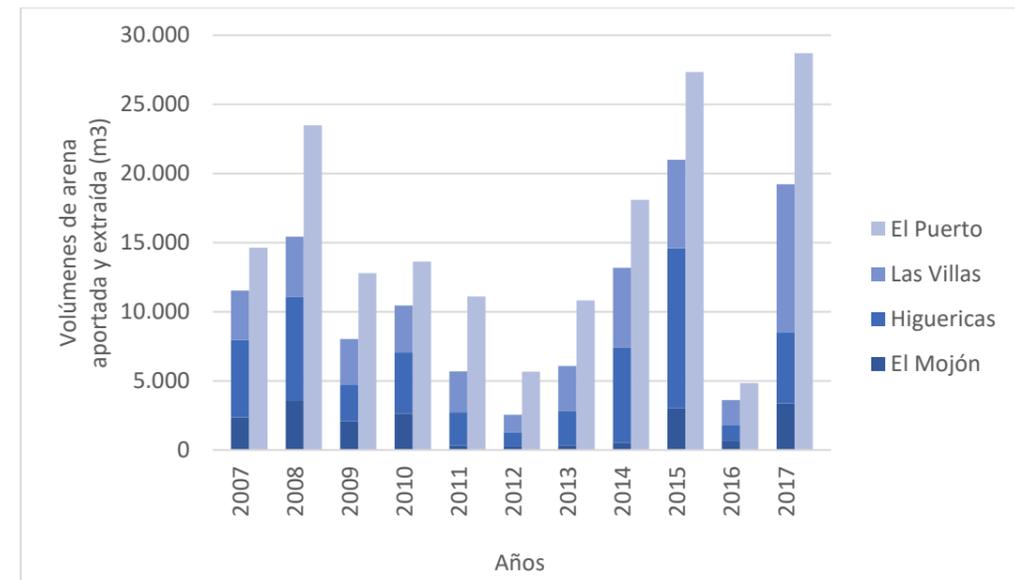


Imagen 15: Comparación entre los volúmenes de arena extraída y aportada. Fuente: Elaboración propia.

7. OLEAJES EN LA ZONA DE ESTUDIO

A medida que el oleaje se aproxima hacia la costa sufre una serie de fenómenos que llevan a su transformación, como son el asomeramiento, la refracción, la difracción o la rotura. Este último, en combinación con los gradientes de altura de ola y la incidencia oblicua del oleaje, producen corrientes costeras que transportan agua y sedimentos y que, de los distintos tipos de corrientes (marea, viento, etc.), son las más importantes en el desarrollo de la línea de costa.

La propagación del oleaje desde aguas profundas hasta la playa del Mojón se ha llevado a cabo mediante el empleo del modelo numérico de refracción/difracción Oluca-SP (oleaje espectral) implementado en el “Sistema de Modelado Costero” (SMC) desarrollado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: G217
G2: ENE Mojon Detalle
17: Medias ENE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m h: 20 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

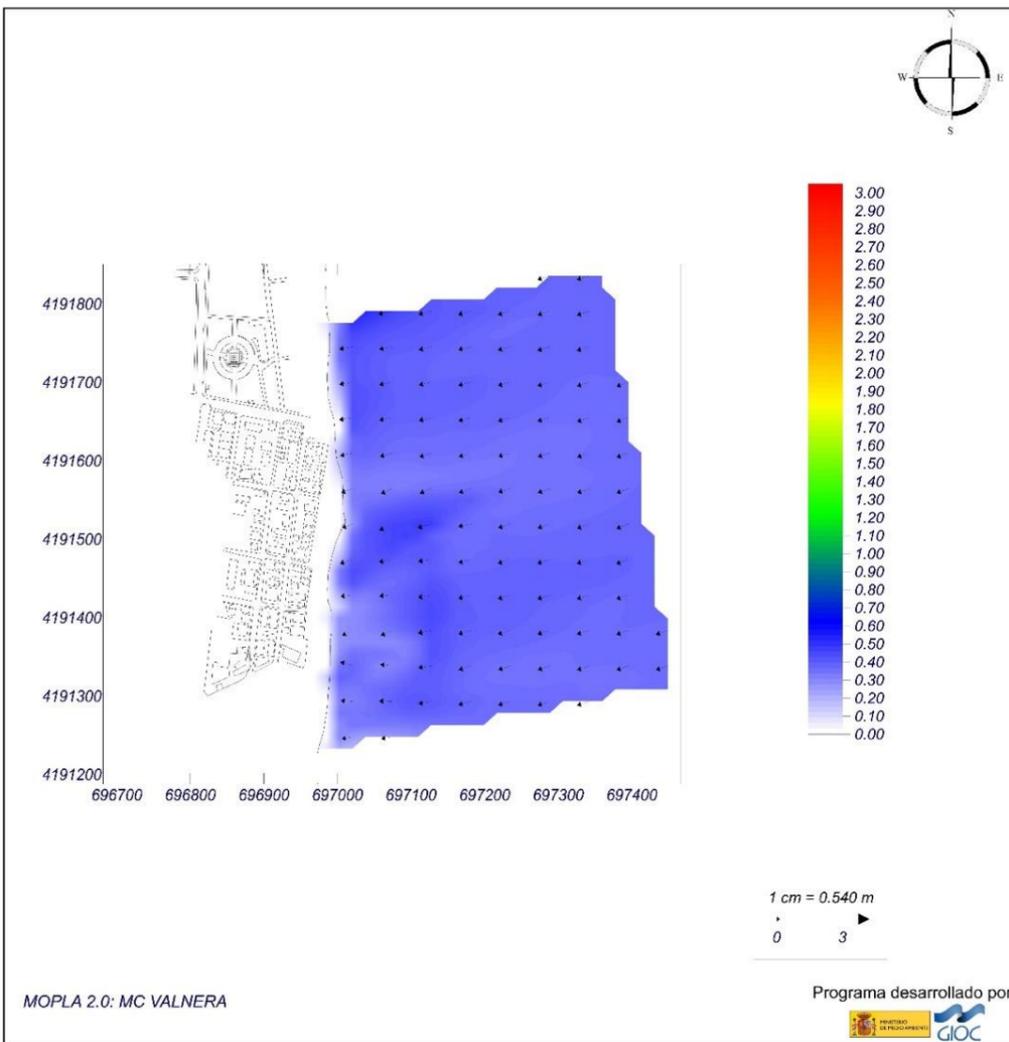


Imagen 16: Simulación del oleaje en la playa del Mojón para el Caso 1 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: G218
G2: ENE Mojon Detalle
18: Temporal ENE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

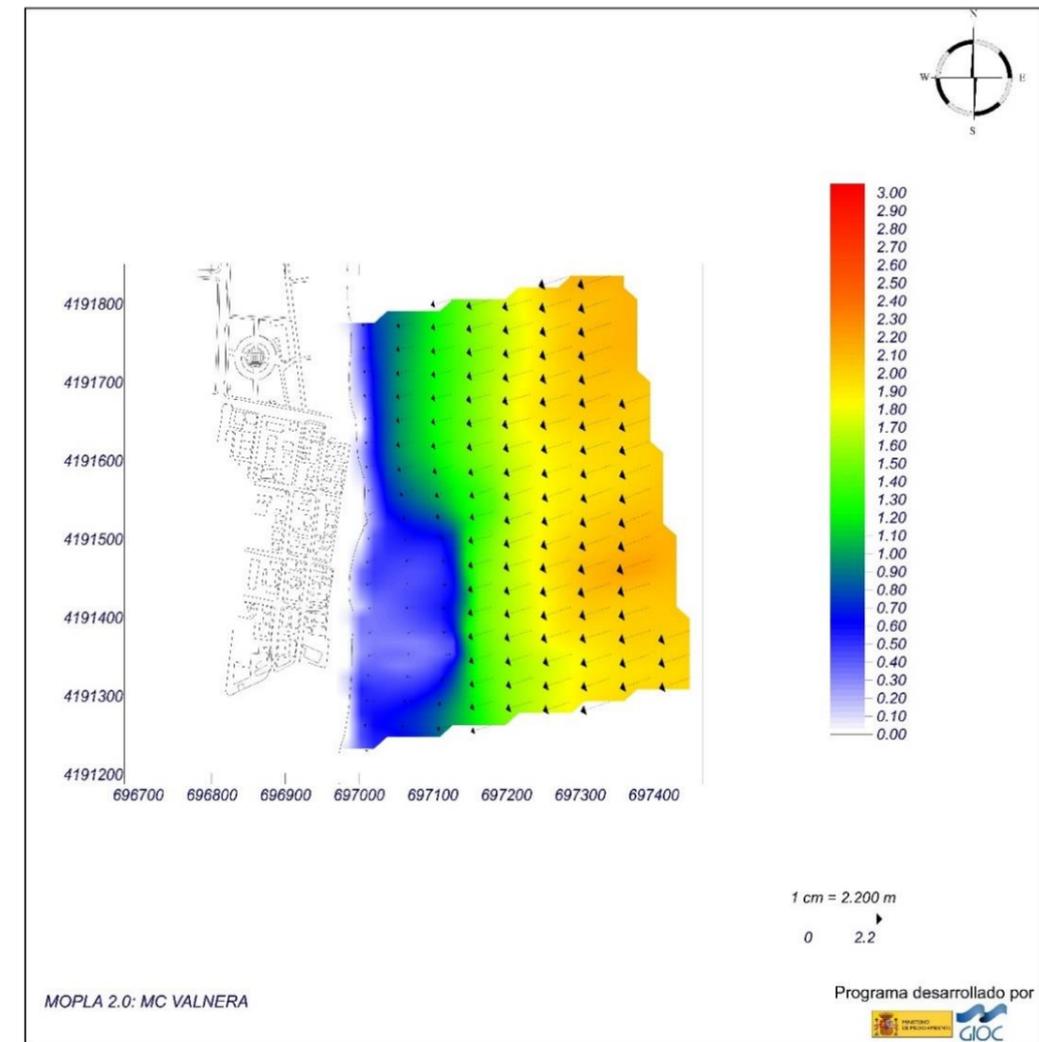


Imagen 17: Simulación del oleaje en la playa del Mojón para el Caso 2 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: H219
H2: E Mojon Detalle
19: Medias E Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.22222 Hz (Tp: 4.50005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

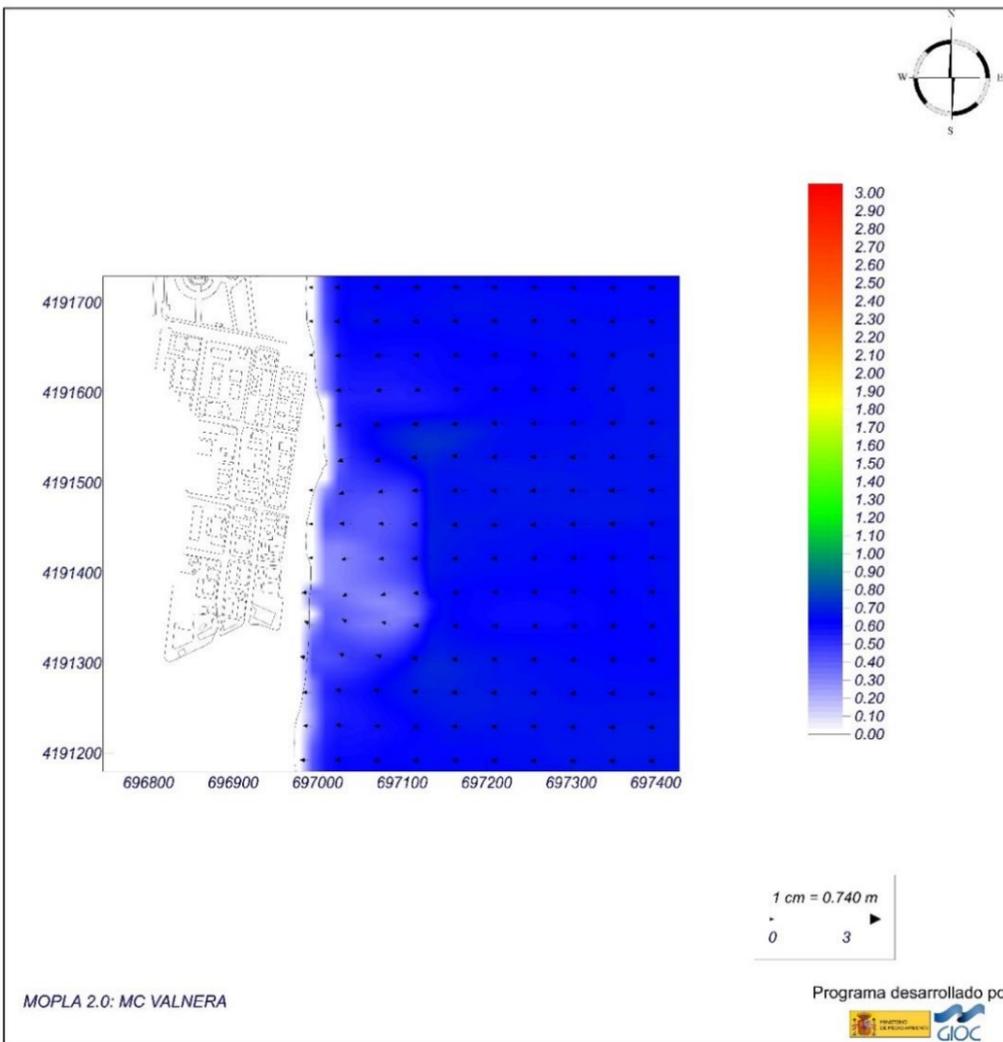


Imagen 18: Simulación del oleaje en la playa del Mojón para el Caso 3 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: H220
H2: E Mojon Detalle
20: Temporal E Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

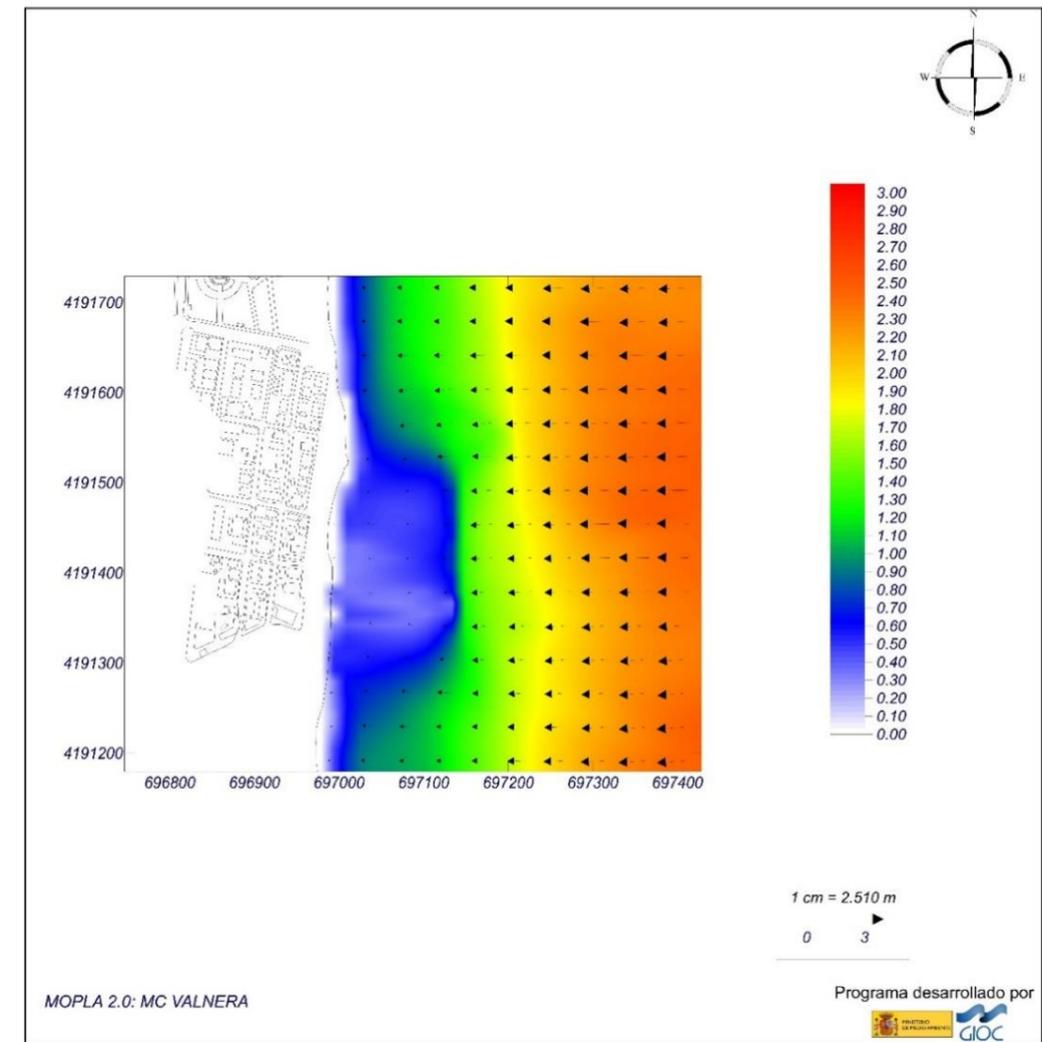


Imagen 19: Simulación del oleaje en la playa del Mojón para el Caso 4 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: H221
H2: E Mojon Detalle
21: Medias ESE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.3 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -22.5° (S67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

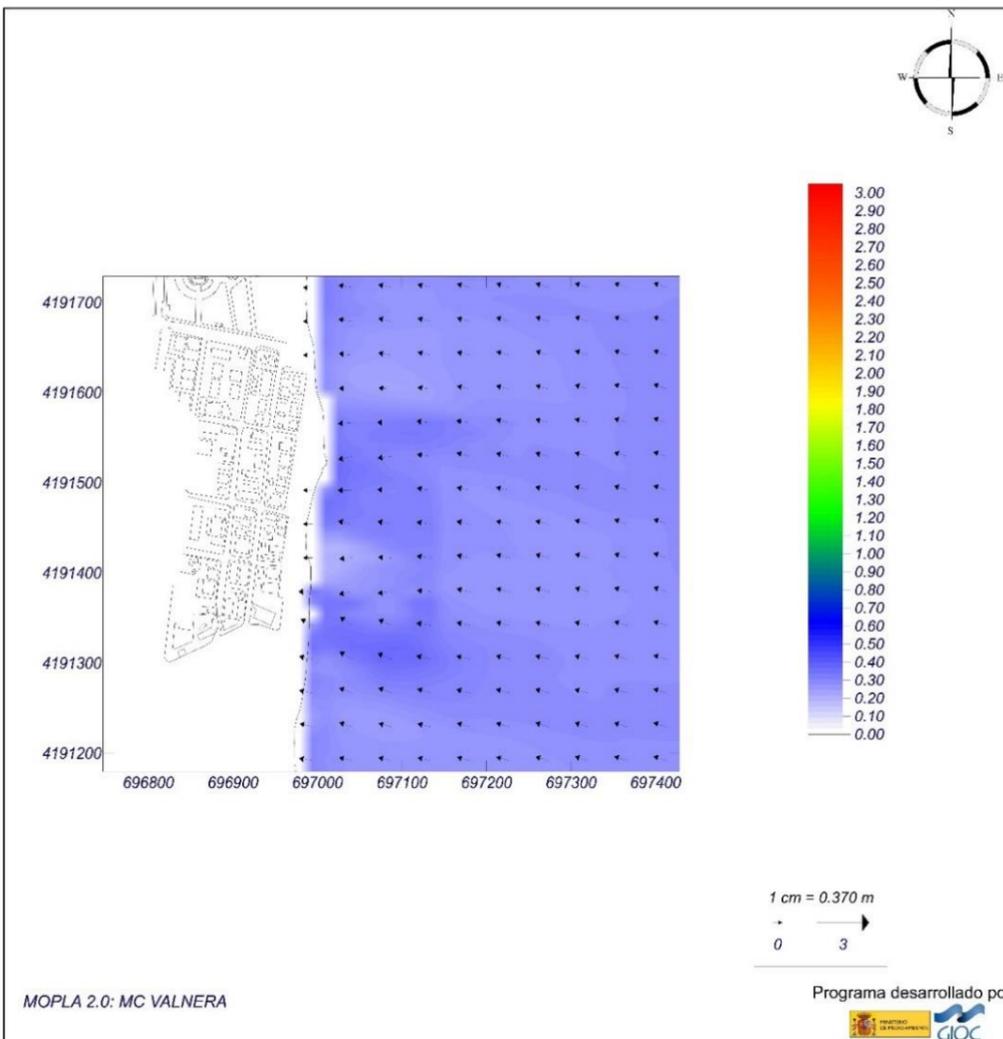


Imagen 20: Simulación del oleaje en la playa del Mojón para el Caso 5 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: H222
H2: E Mojon Detalle
22: Temporal ESE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.1 m h: 20 m fp: 0.08928 Hz (Tp: 11.2007 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -22.5° (S67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

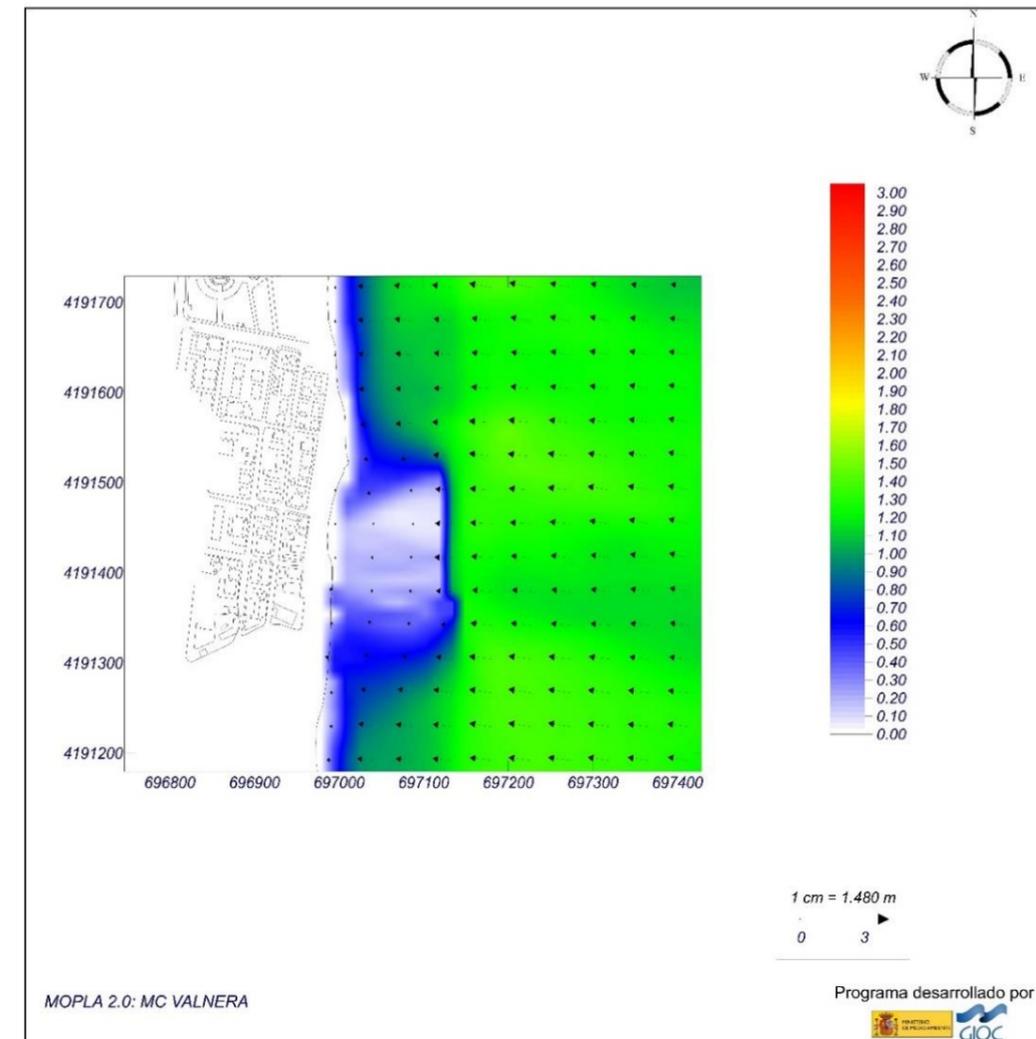


Imagen 21: Simulación del oleaje en la playa del Mojón para el Caso 6 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: I223
I2: SE Mojon Detalle
23: Medias SE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

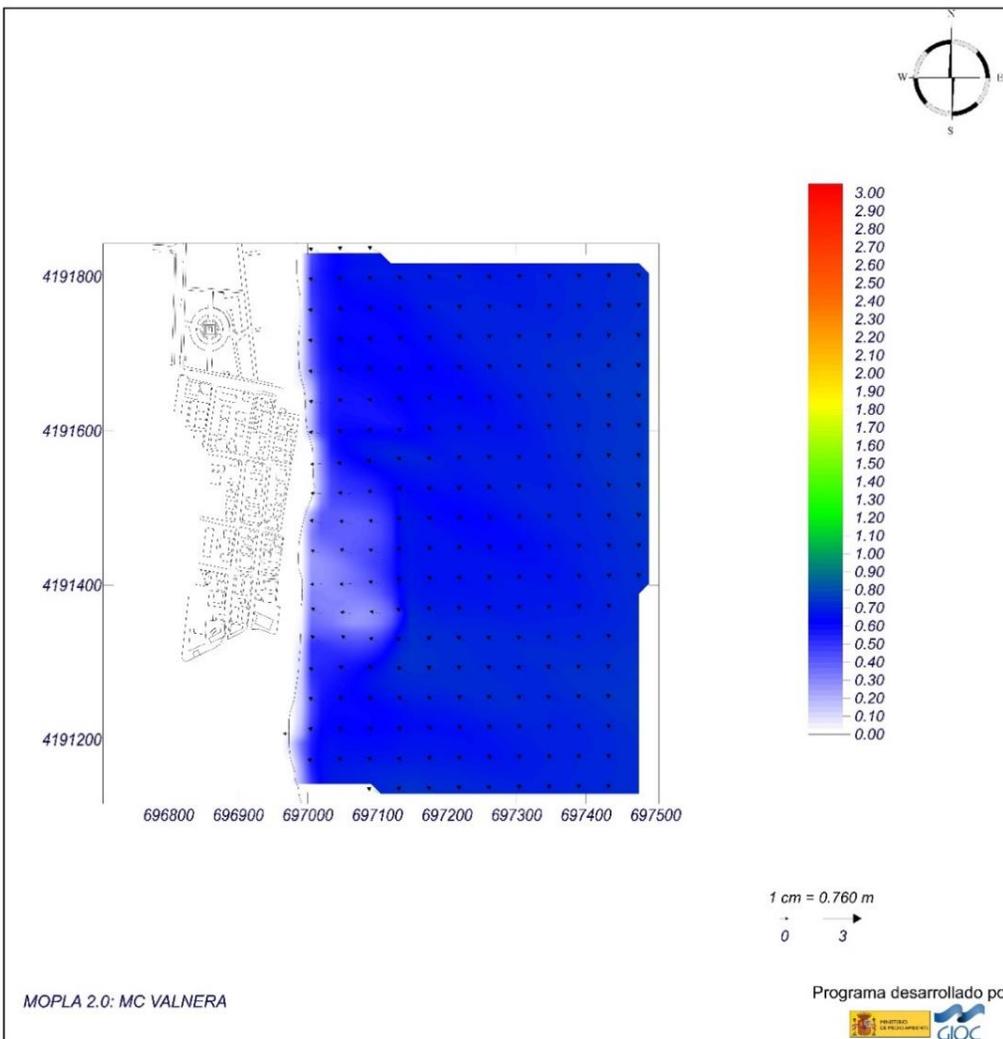


Imagen 22: Simulación del oleaje en la playa del Mojón para el Caso 7 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: I224
I2: SE Mojon Detalle
24: Temporal SE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.4 m h: 20 m fp: 0.1388 Hz (Tp: 7.20461 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

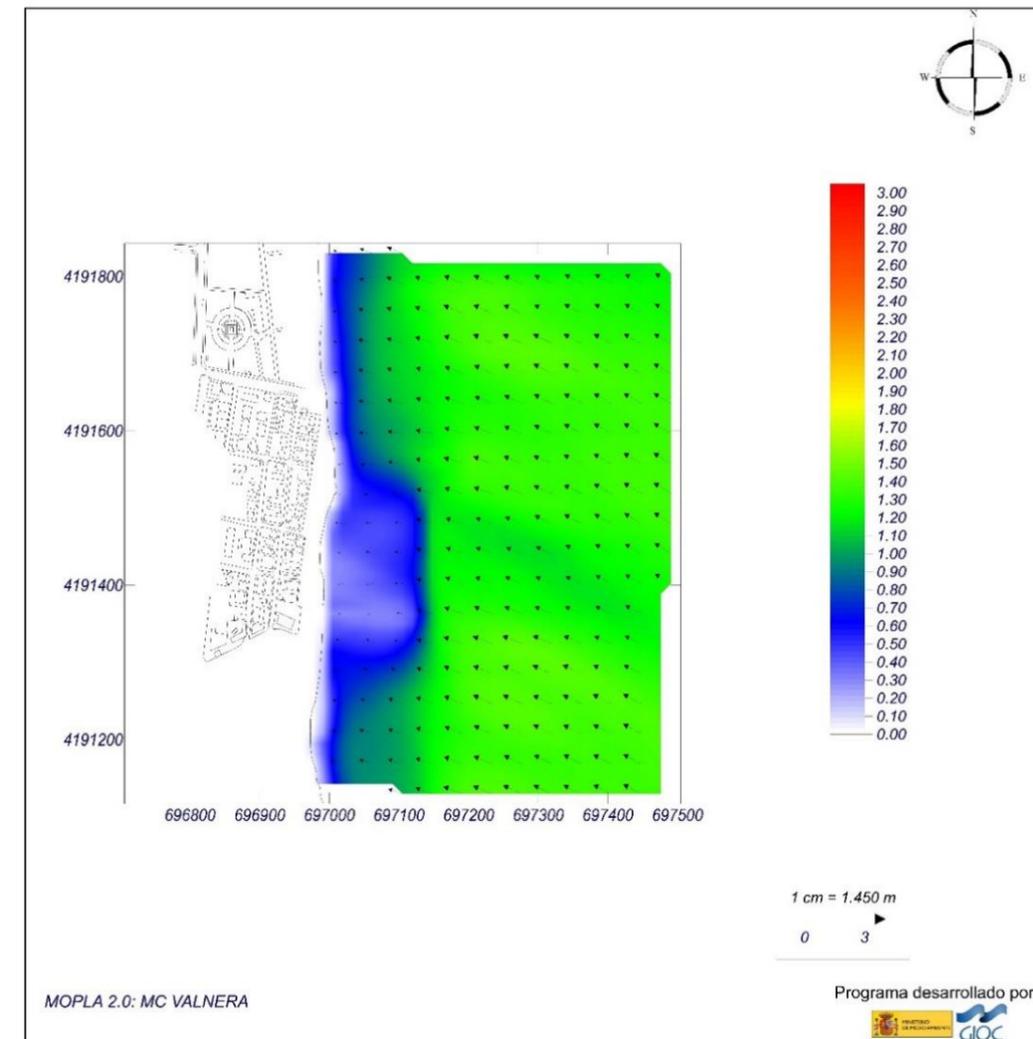


Imagen 23: Simulación del oleaje en la playa del Mojón para el Caso 8 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

7.1. CONCLUSIONES RESPECTO A LOS OLEAJES

a. Familia de oleajes del NE

- En condiciones medias, se aprecia una concentración en la zona central de la playa del Mojón, que llega hasta la zona adosada a costa y una zona de concentración justo en el comienzo del afloramiento rocoso (debido al efecto de la reducción de calado sobre el oleaje).
- En condiciones de temporal, queda perfectamente definido el afloramiento rocoso que produce la rotura del oleaje y se comporta como un elemento de protección de la costa. La zona norte de la playa del Mojón se ve menos protegida frente a los temporales.

b. Familia de oleajes del E

- En condiciones medias, el comportamiento es muy similar al de las condiciones medias procedentes del NE, pero al tratarse de altura de olas algo superiores, el efecto disipativo del afloramiento rocoso es mayor.
- En condiciones de temporal, el comportamiento es prácticamente idéntico al que encontrábamos en la familia del NE, quedando la zona norte de la playa del Mojón menos protegida y más vulnerable frente a los procesos erosivos.

c. Familia de oleajes del SE

- En condiciones medias, el comportamiento es muy similar al de las condiciones medias procedentes del E, pero en este caso, la concentración en la zona superior es algo menor debido a la presencia del afloramiento rocoso frente a la dirección de propagación del oleaje.
- En condiciones de temporal, el comportamiento es prácticamente idéntico al que encontrábamos en la familia del E, pero el efecto disipativo producido por el afloramiento rocoso es algo menor, lo que generará una mayor erosión.

8. SISTEMA CIRCULATORIO: CORRIENTES

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: G217
G2: ENE Mojon Detalle
17: Medias ENE Mojon

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m h: 20 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	
Espectro direccional θm: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	

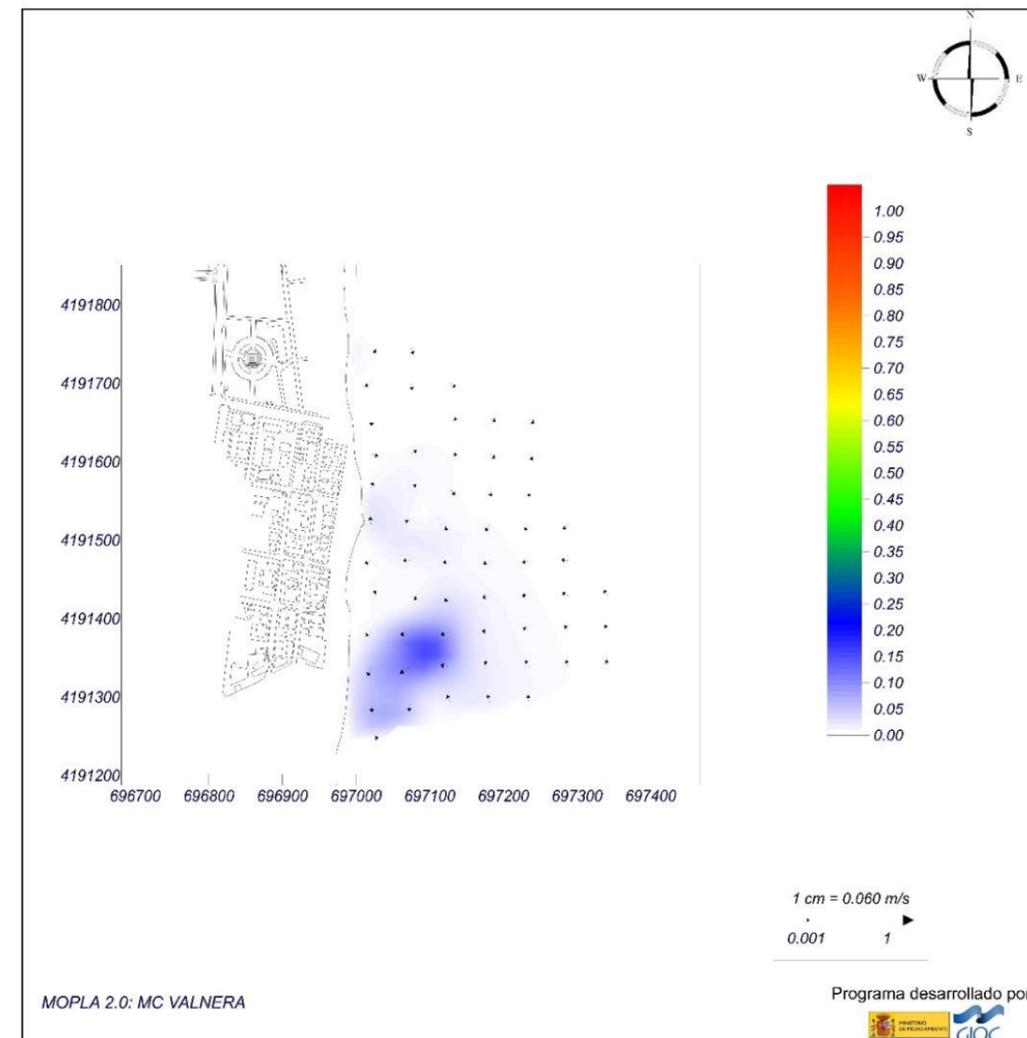


Imagen 24: Simulación de corrientes en la playa del Mojón para el Caso 1 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: G218
G2: ENE Mojon Detalle
18: Temporal ENE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) T: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν: 6 m ² /s	

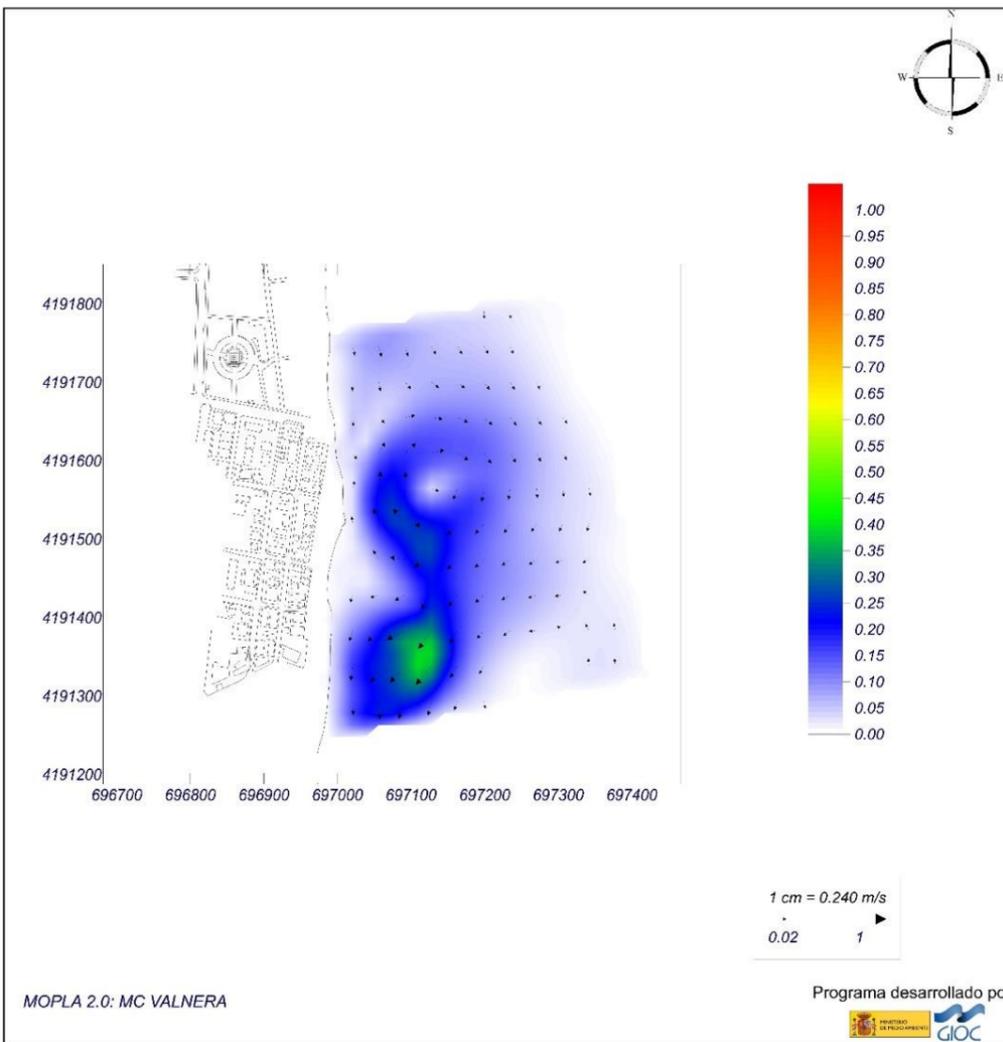


Imagen 25: Simulación de corrientes en la playa del Mojón para el Caso 2 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: H219
H2: E Mojon Detalle
19: Medias E Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.222222 Hz (Tp: 4.50005 s) T: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν: 6 m ² /s	

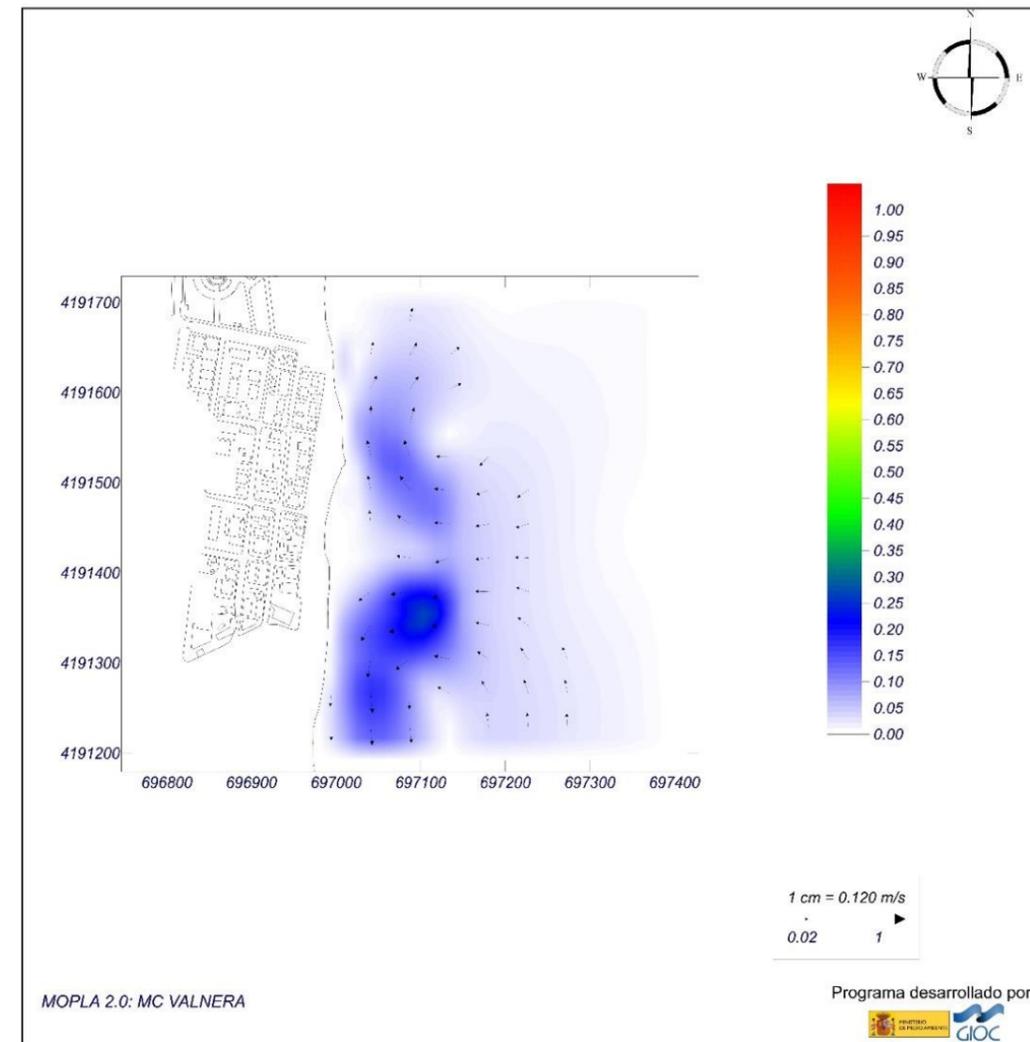


Imagen 26: Simulación de corrientes en la playa del Mojón para el Caso 3 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: H220
H2: E Mojon Detalle
20: Temporal E Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	

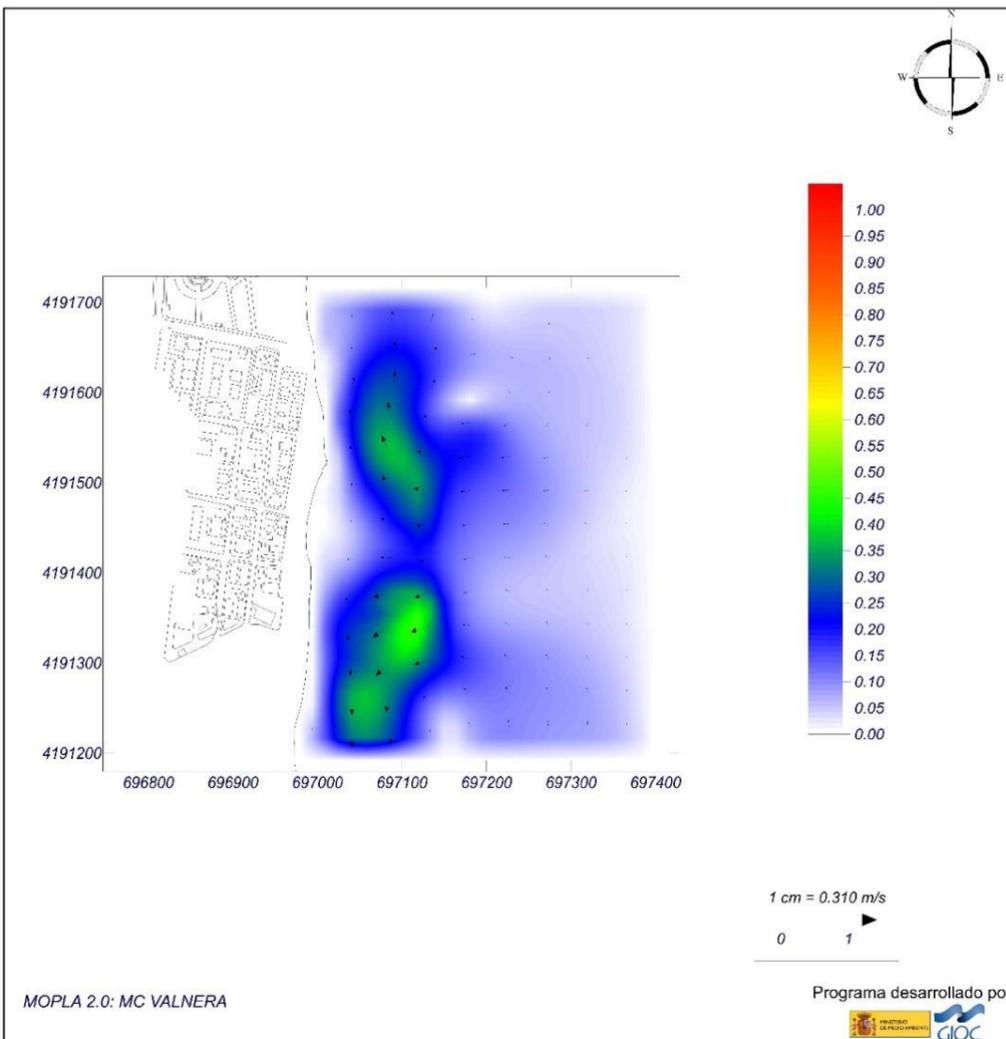


Imagen 27: Simulación de corrientes en la playa del Mojón para el Caso 4 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: H221
H2: E Mojon Detalle
21: Medias ESE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.3 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -22.5° (S67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	

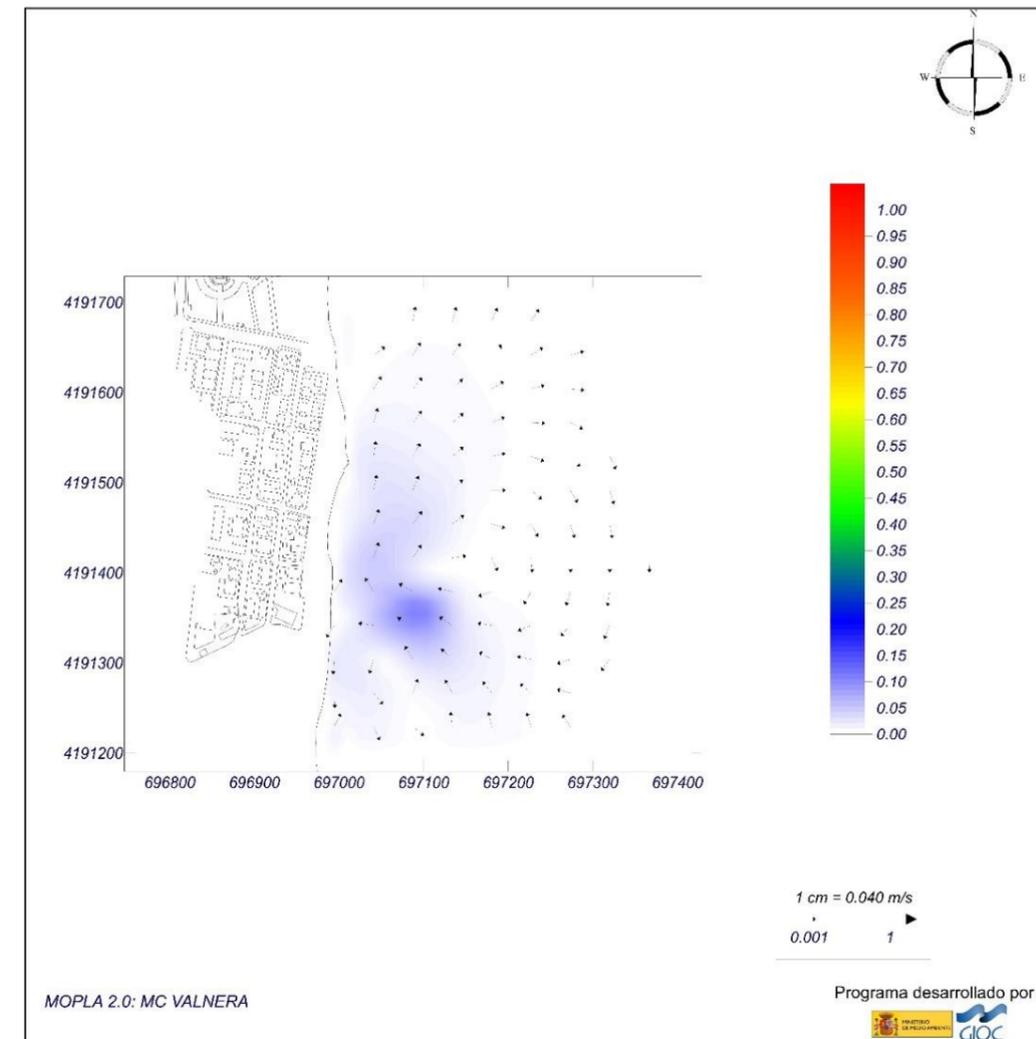


Imagen 28: Simulación de corrientes en la playa del Mojón para el Caso 5 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: H222
H2: E Mojon Detalle
22: Temporal ESE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.1 m h: 20 m fp: 0.08928 Hz (Tp: 11.2007 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -22.5° (S67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν: 6 m ² /s	

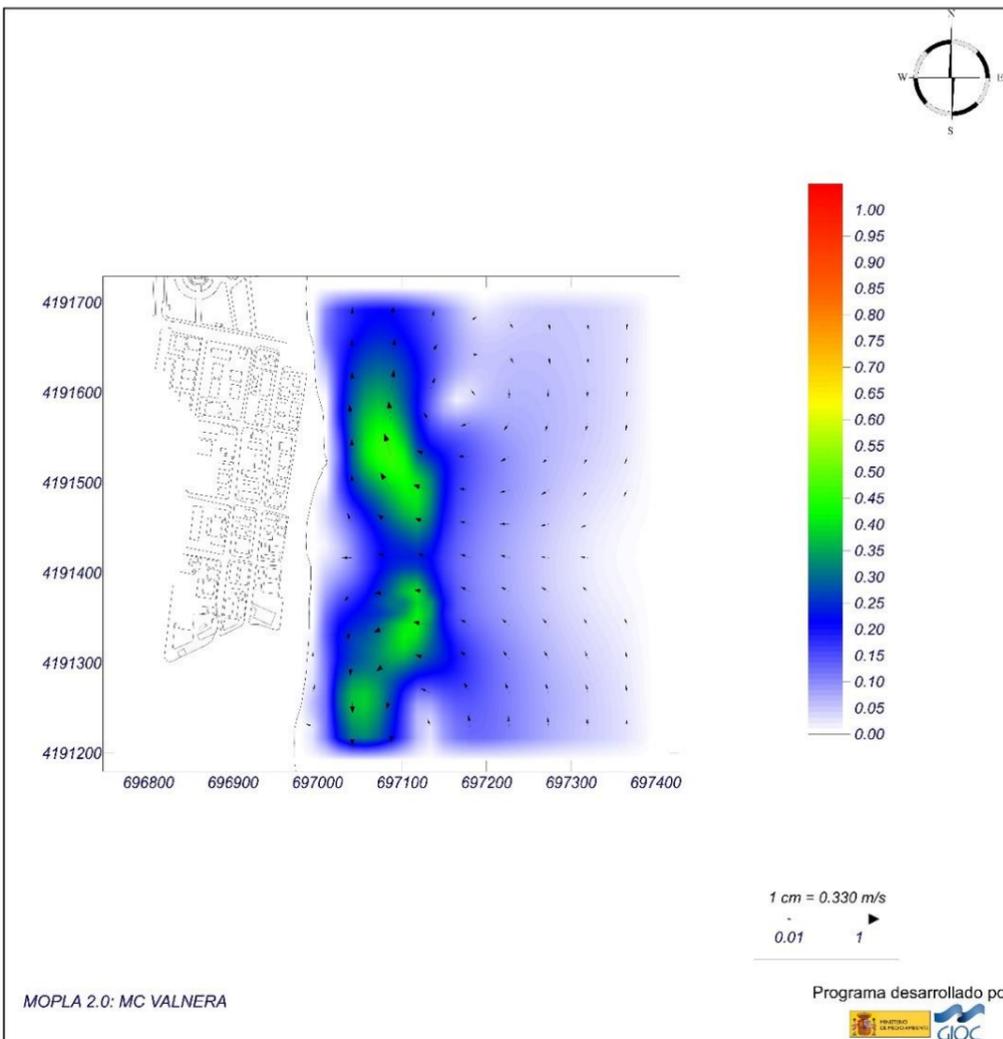


Imagen 29: Simulación de corrientes en la playa del Mojón para el Caso 6 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: I223
I2: SE Mojon Detalle
23: Medias SE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ν: 6 m ² /s	

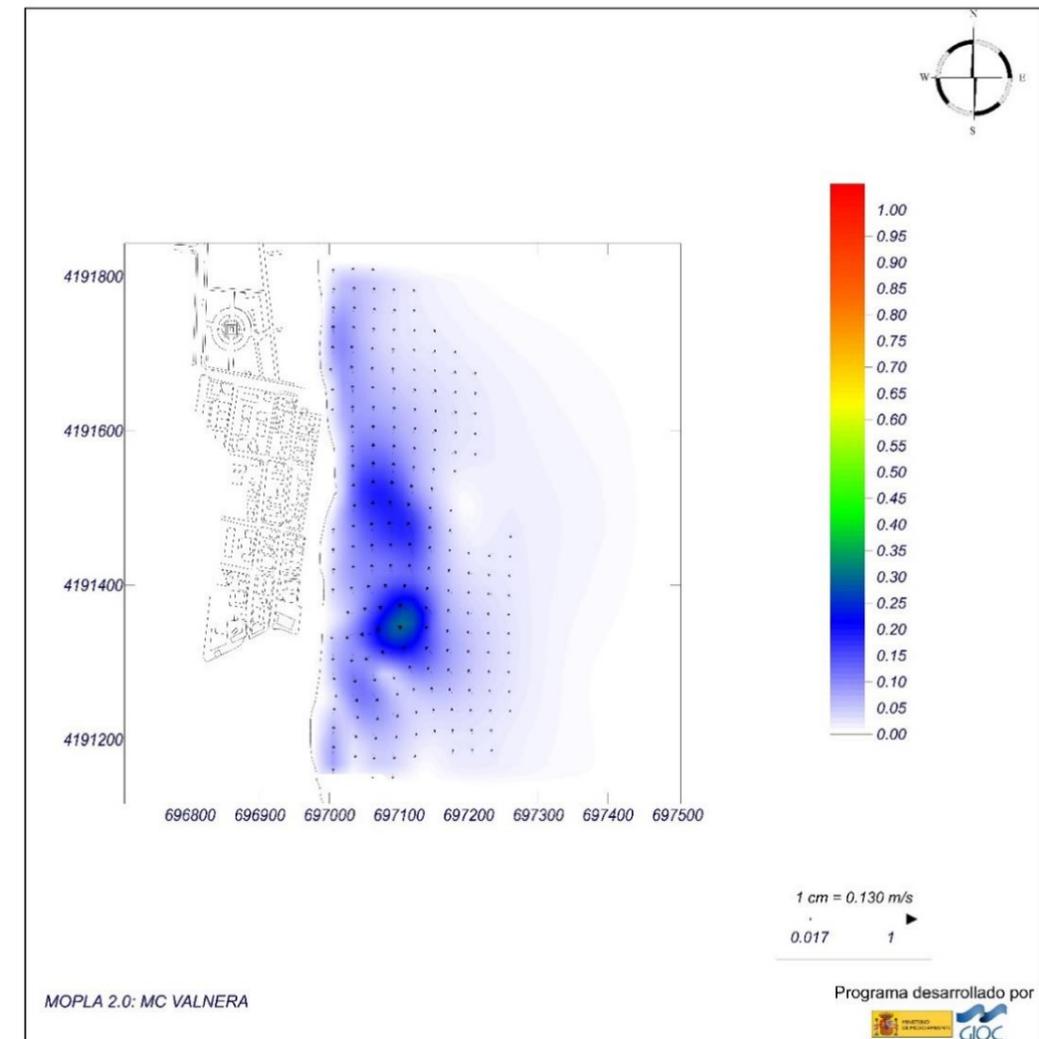


Imagen 30: Simulación de corrientes en la playa del Mojón para el Caso 7 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: I224
I2: SE Mojon Detalle
24: Temporal SE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.4 m h: 20 m fp: 0.1388 Hz (Tp: 7.20461 s) γ: 3.3 N° Comp.: 10 Espectro direccional θm: -43.01° (S45.0E) α: 20° - N° Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ν: 6 m ² /s	

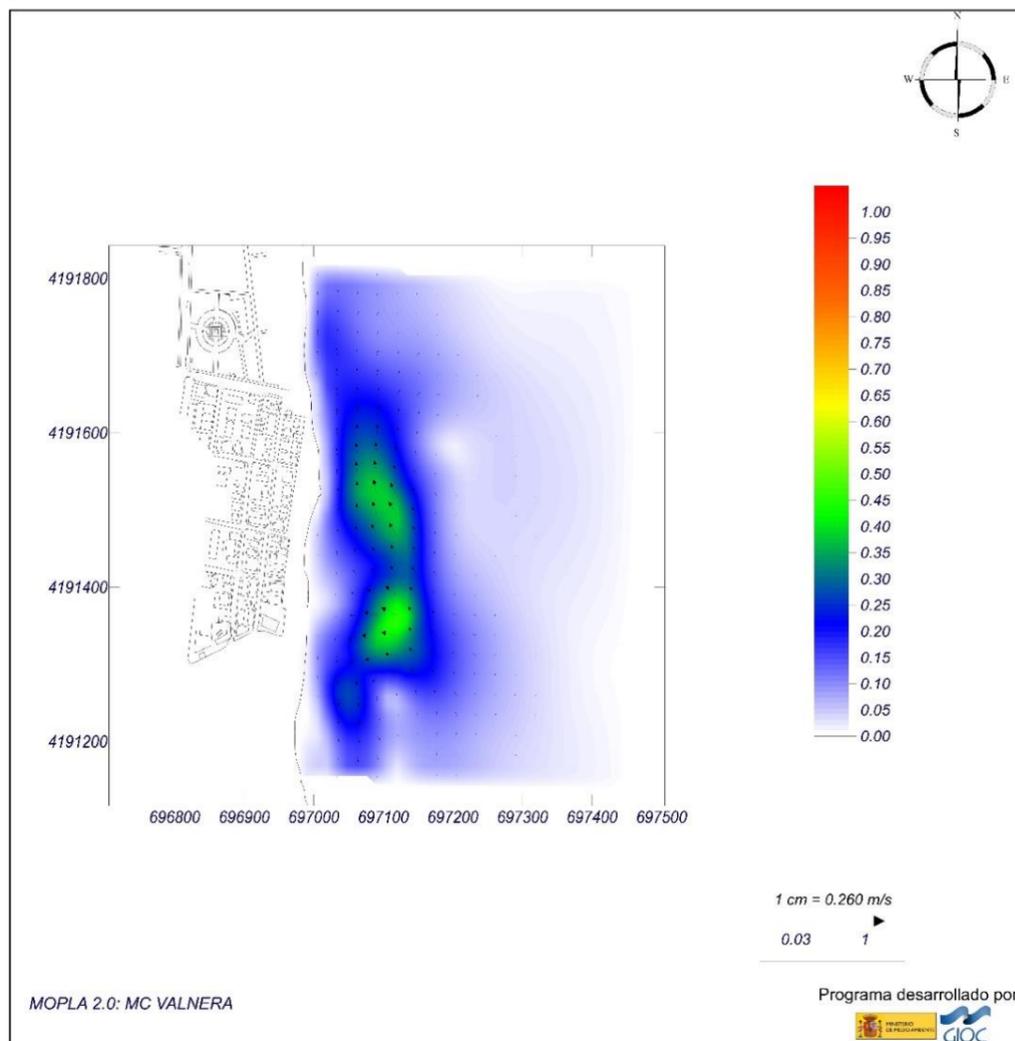


Imagen 31: Simulación de corrientes en la playa del Mojón para el Caso 8 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

8.1. CONCLUSIONES RESPECTO A LAS CORRIENTES

a. Familia de oleajes del NE

- En condiciones medias, las corrientes generadas son mínimas. Se destaca la presencia de una corriente en la zona del afloramiento rocoso con dirección hacia el sur.
- En condiciones de temporal, el afloramiento rocoso actúa como si fuese el sistema de corrientes asociado a un "arrecife triangular". Debido a la rotura, se generan corrientes de salida a ambos lados en la zona media del arrecife que tienen a dirigirse de forma circular a la zona de rotura.

b. Familia de oleajes del E

- En condiciones medias, las corrientes generadas por esta familia de oleajes son relevantes. Se producen las corrientes de tipo "arrecife triangular", pero en este caso tienden a ampliar su recorrido de vuelta circular a la zona de rotura.
- En condiciones de temporal, se producen las mismas corrientes que en condiciones medias, pero con mayores magnitudes (aproximadamente el doble = 0,5 m/s).

c. Familia de oleajes del SE

- En condiciones medias, las corrientes generadas por esta familia de oleajes son relevantes. Se produce una corriente en la zona del comienzo del afloramiento rocoso que se dirige hacia el norte.
- En condiciones de temporal, el comportamiento circulatorio es prácticamente idéntico al de las condiciones medias, pero de mayor magnitud (aproximadamente el doble = 0,5 m/s).

9. TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: G217
G2: ENE Mojon Detalle
17: Medias ENE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m h: 20 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

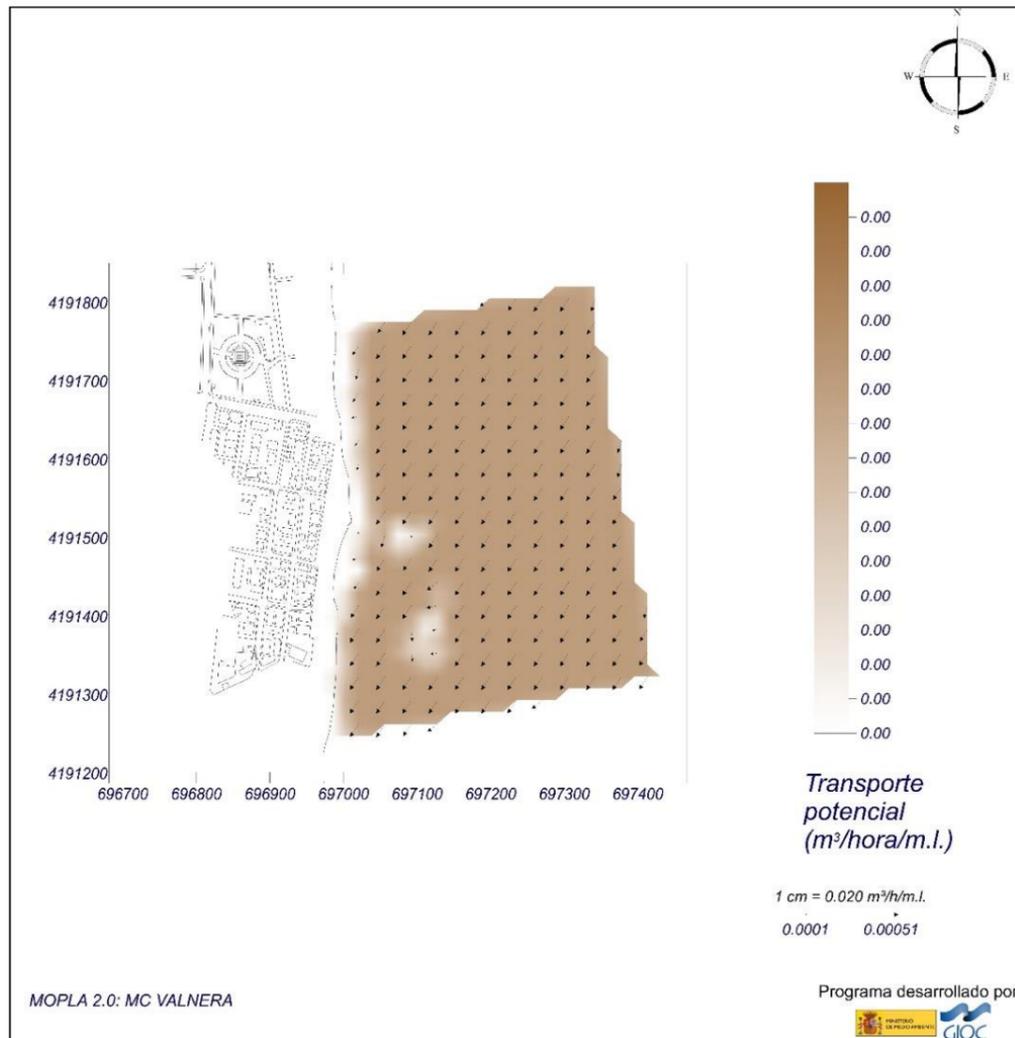


Imagen 32: Simulación del transporte en la playa del Mojón para el Caso 1 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: G218
G2: ENE Mojon Detalle
18: Temporal ENE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

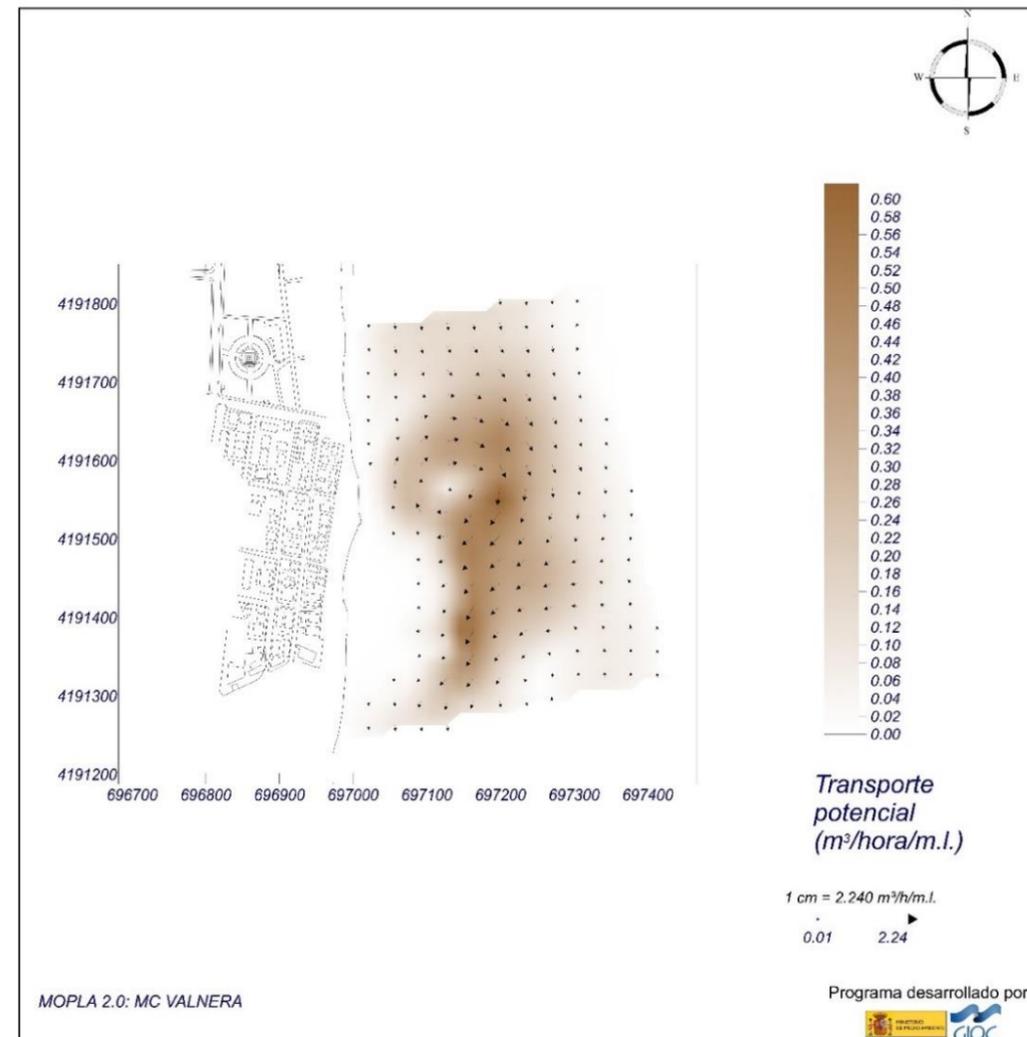


Imagen 33: Simulación del transporte en la playa del Mojón para el Caso 2 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: H219
H2: E Mojon Detalle
19: Medias E Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.22222 Hz (Tp: 4.50005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	D ₅₀ : 0.20 mm
Espectro direccional θ _m : 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Solsby

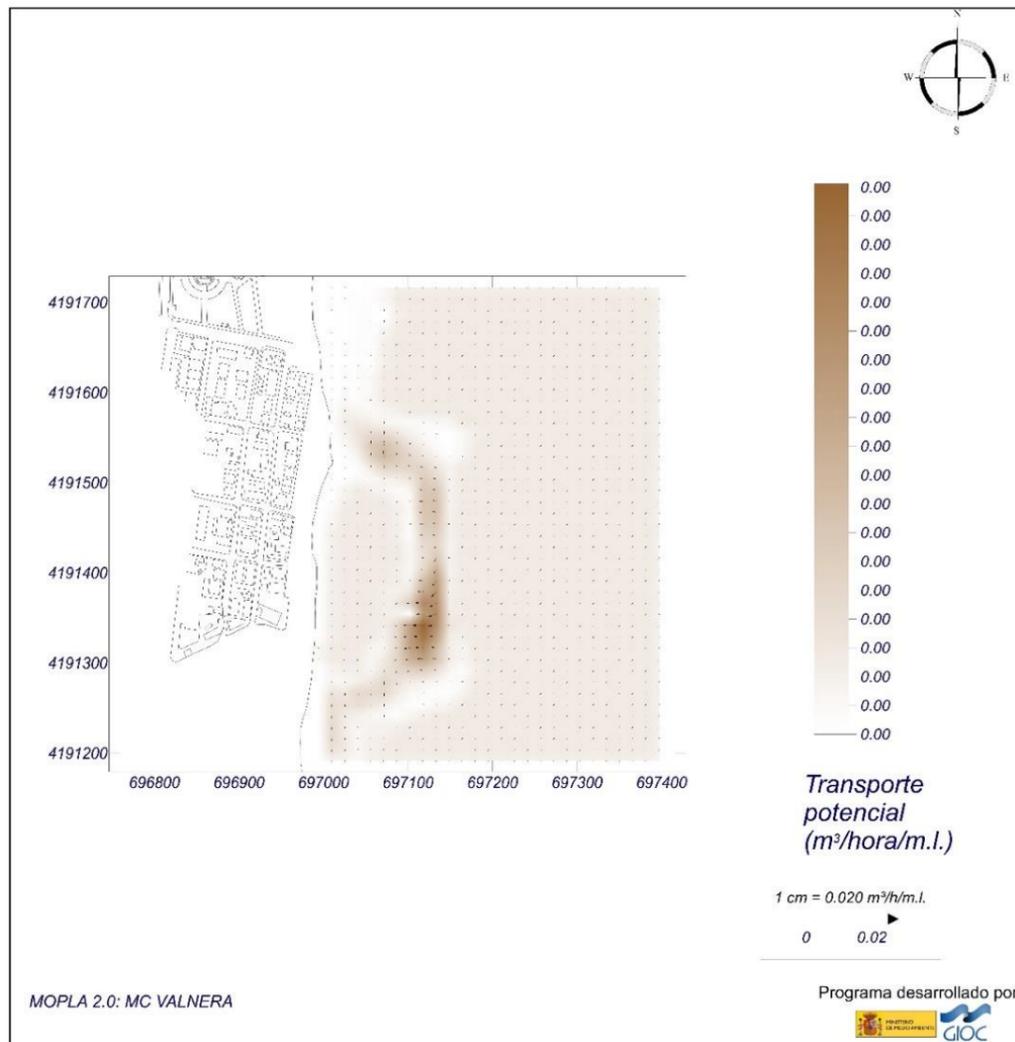


Imagen 34: Simulación del transporte en la playa del Mojón para el Caso 3 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: H220
H2: E Mojon Detalle
20: Temporal E Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	D ₅₀ : 0.20 mm
Espectro direccional θ _m : 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Solsby

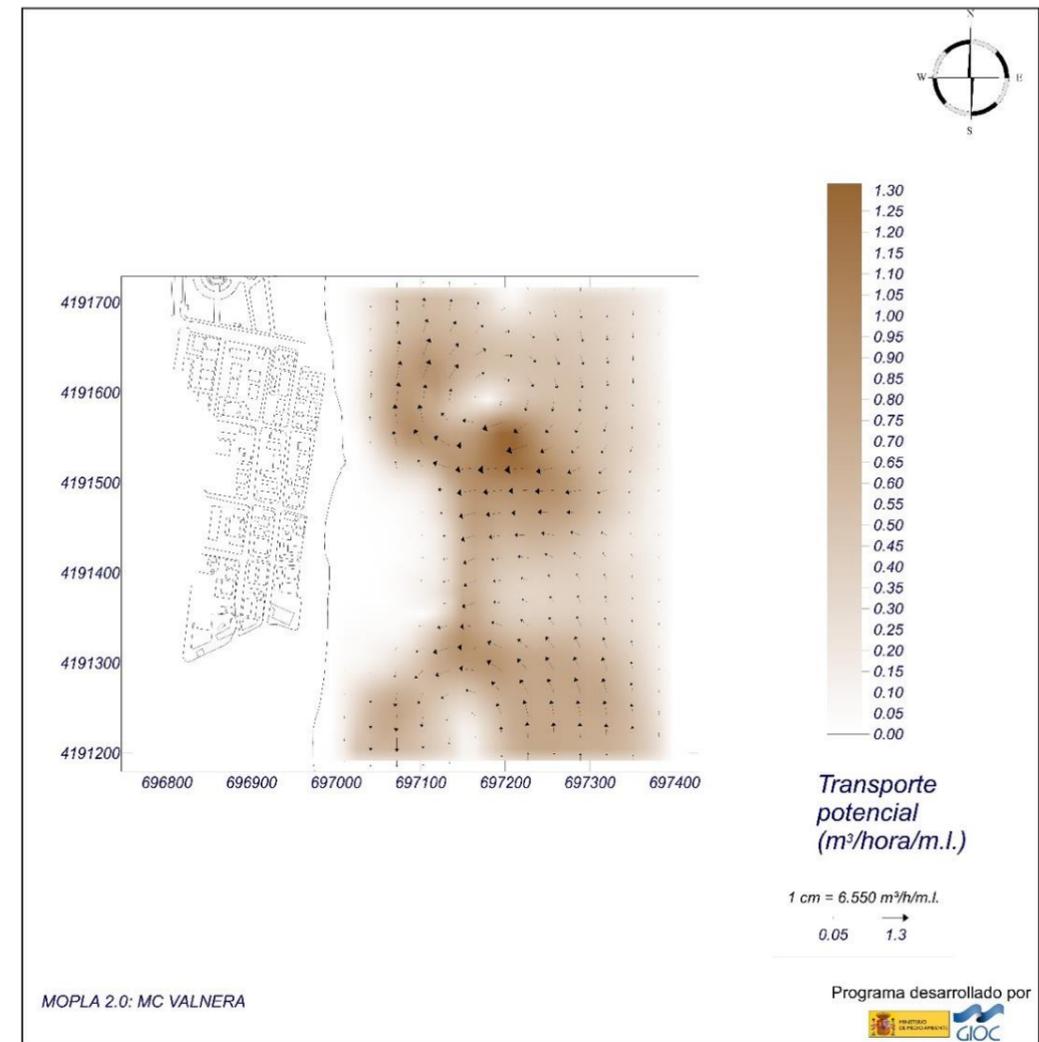


Imagen 35: Simulación del transporte en la playa del Mojón para el Caso 4 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: H221
H2: E Mojon Detalle
21: Medias ESE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.3 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	D ₅₀ : 0.20 mm
Espectro direccional θm: -22.5° (S67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsby

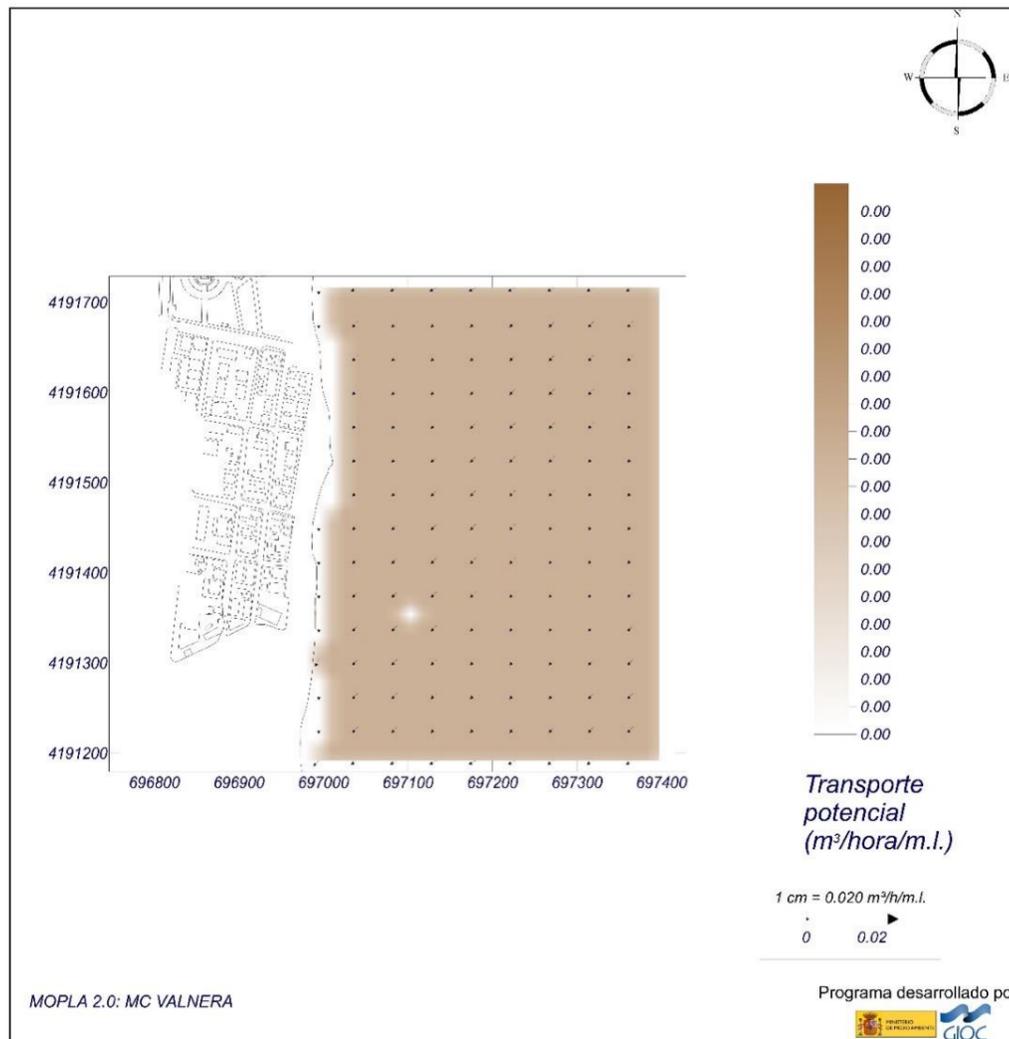


Imagen 36: Simulación del transporte en la playa del Mojón para el Caso 5 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: H222
H2: E Mojon Detalle
22: Temporal ESE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.1 m h: 20 m fp: 0.08928 Hz (Tp: 11.2007 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	D ₅₀ : 0.20 mm
Espectro direccional θm: -22.5° (S67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ε: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsby

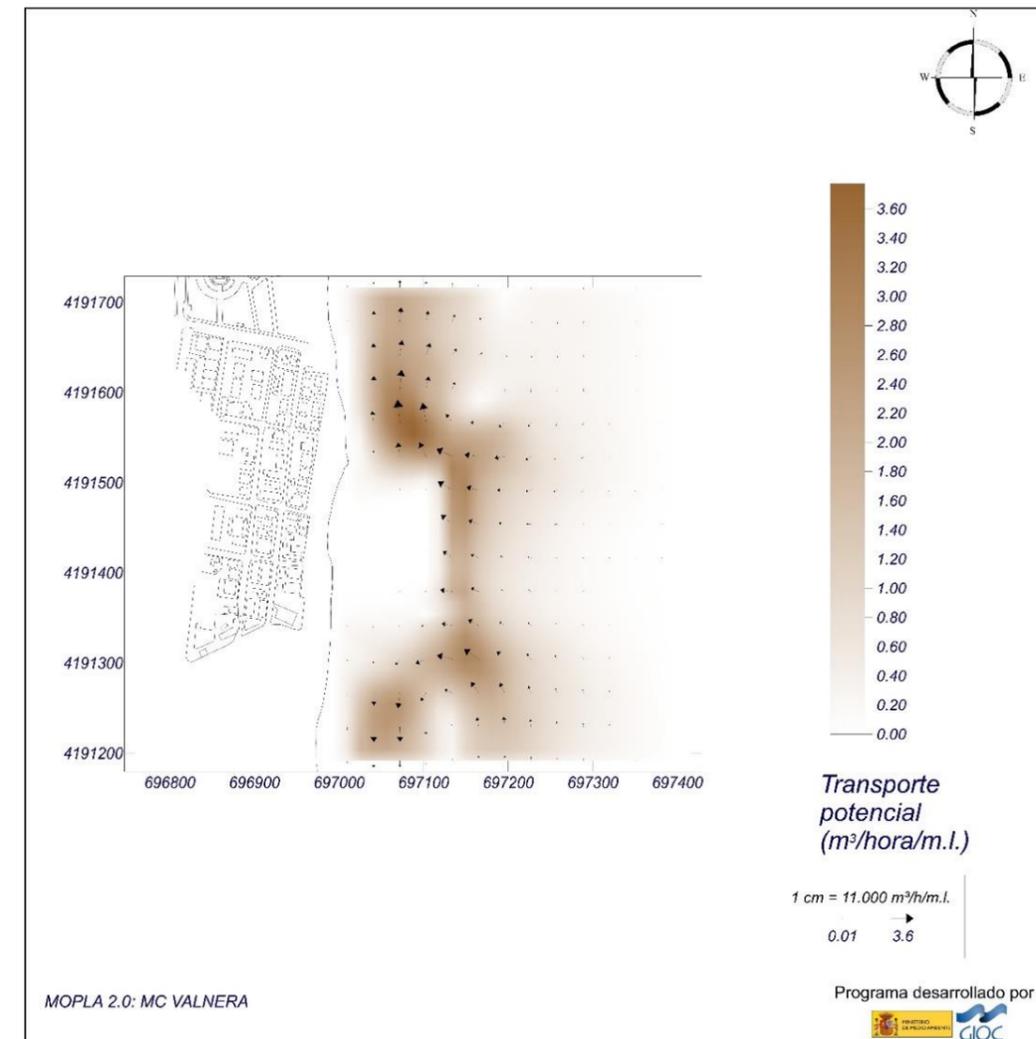


Imagen 37: Simulación del transporte en la playa del Mojón para el Caso 6 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: I223
I2: SE Mojon Detalle
23: Medias SE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	D ₅₀ : 0.20 mm
Espectro direccional θ _m : -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsby

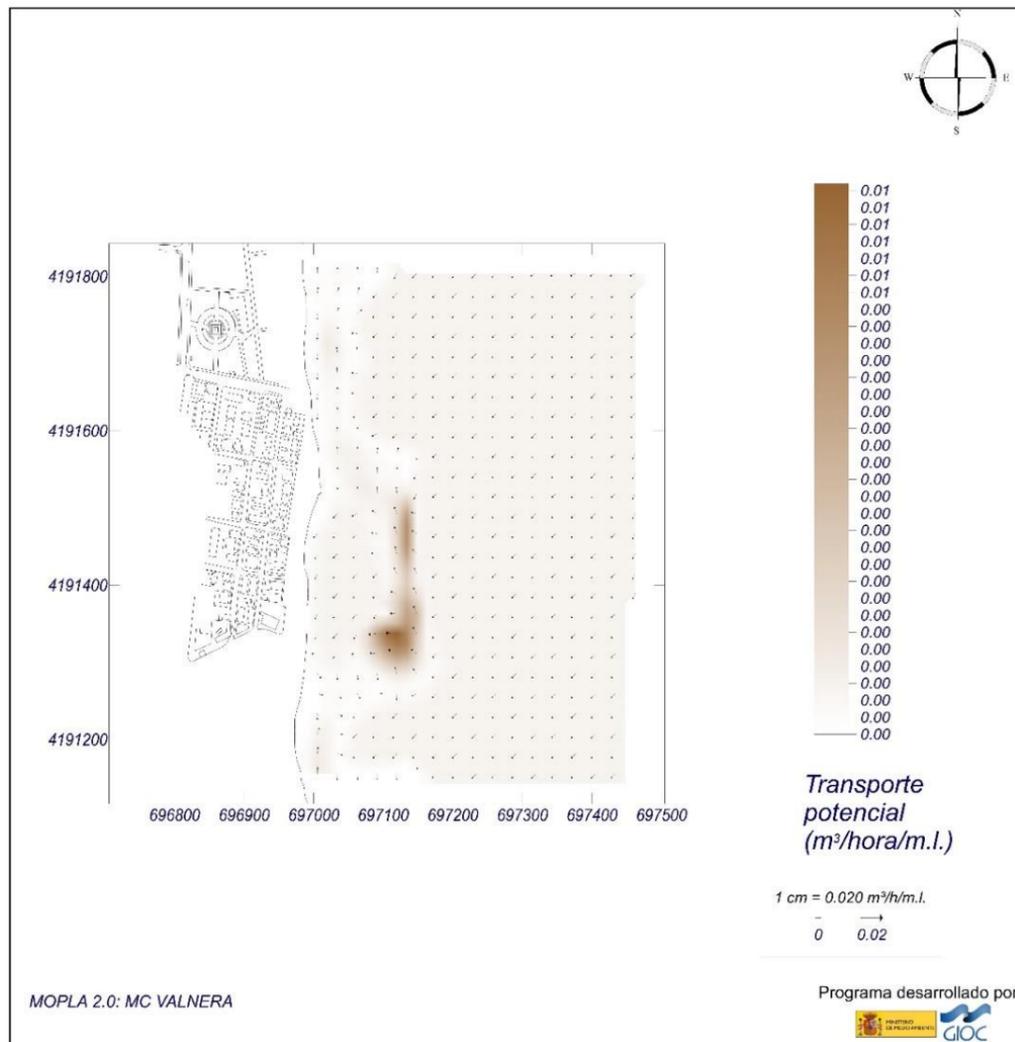


Imagen 38: Simulación del transporte en la playa del Mojón para el Caso 7 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: I224
I2: SE Mojon Detalle
24: Temporal SE Mojon

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.4 m h: 20 m fp: 0.1388 Hz (Tp: 7.20461 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	D ₅₀ : 0.20 mm
Espectro direccional θ _m : -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsby

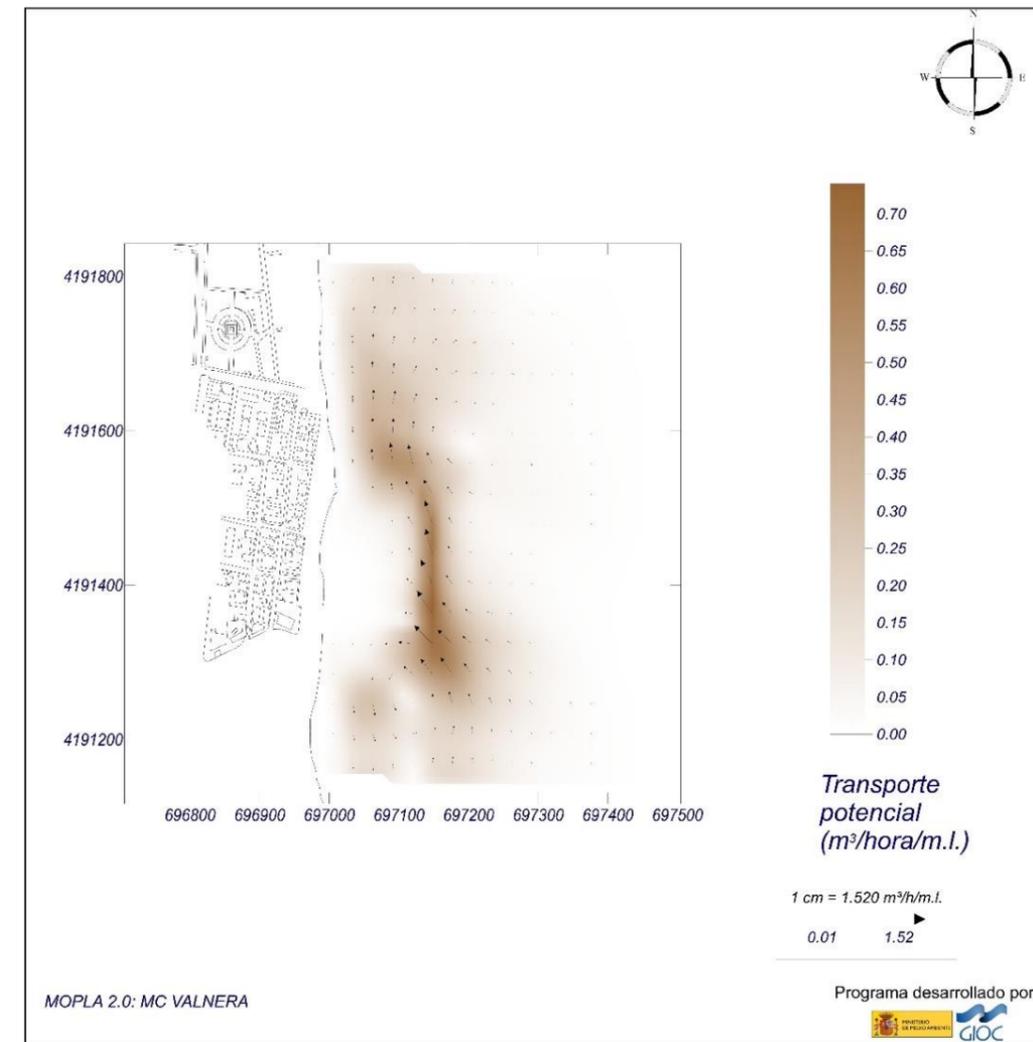


Imagen 39: Simulación del transporte en la playa del Mojón para el Caso 8 según la Tabla 5. Fuente: Elaboración propia.

9.1. CONCLUSIONES RESPECTO AL TRANSPORTE

d. Familia de oleajes del NE

- En condiciones medias, el transporte es prácticamente nulo.
- En condiciones de temporal, se produce un transporte cíclico que comienza con el inicio del afloramiento rocoso, su magnitud es aproximadamente de $0,6 \text{ m}^3/\text{h/ml}$.

e. Familia de oleajes del E

- En condiciones medias, el transporte es prácticamente nulo.
- En condiciones de temporal, se produce un transporte asociado al sistema circulatorio que se generaba con esta familia de oleajes, su magnitud es aproximadamente de $1,0 \text{ m}^3/\text{h/ml}$.

f. Familia de oleajes del SE

- En condiciones medias, el transporte es prácticamente nulo.
- En condiciones de temporal, cabe destacar que las familias procedentes del ESE generan un transporte superior ($0,7 \text{ m}^3/\text{h/ml}$ aproximadamente) en la zona del afloramiento rocoso y hacia el norte. Sin embargo, las familias de procedencia SE, apenas producen transporte.

7) Se realiza la interpolación de la serie de reanálisis.

8) Se calcula el flujo medio de energía en los puntos de control.

En la siguiente figura quedan representados los puntos de control empleados:

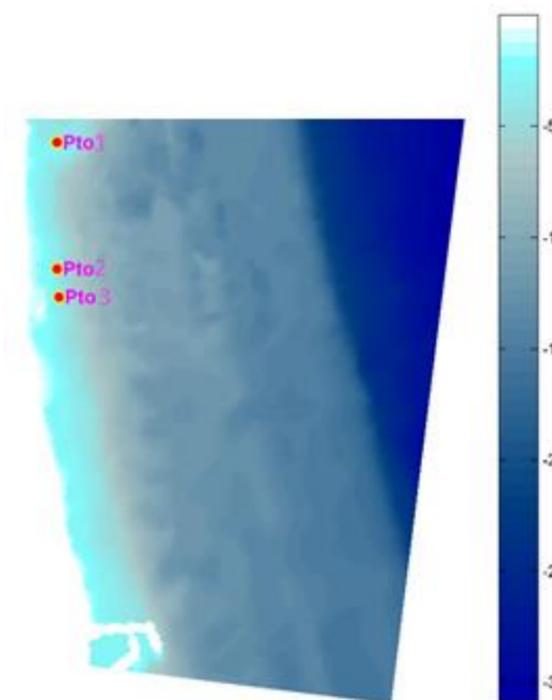


Imagen 40: Localización de los puntos de control utilizados para calcular el flujo medio de energía. Fuente: Elaboración propia.

10. FLUJOS MEDIOS DE ENERGÍA

Para el estudio de los flujos medios de energía se han analizado 3 puntos situados a lo largo de la costa sobre la batimétrica de 4 m aproximadamente. A continuación, se enumeran y se describe su localización:

- **Punto 1:** Localizado en la playa Las Villas.
- **Punto 2:** Localizado en la zona norte de la playa del Mojón.
- **Punto 3:** Localizado en la zona sur de la playa del Mojón.

El proceso de cálculo para el flujo medio de energía en los puntos de control es el siguiente:

- 1) Se recogen, procesan e introducen en la Hipercubo los datos de entrada de la serie temporal en indefinidas (fecha, Hs, Tp, Dir, Viento, nivel).
- 2) Se aplica la técnica Max-Diss y se obtienen los 100 casos representativos (Tabla 4) de toda la serie temporal.
- 3) Se generan los 100 casos en MOPLA (Modelo de propagación de oleaje, corriente y evolución morfodinámica de playas dentro de SMC).
- 4) Se ejecutan todos los casos.
- 5) Se seleccionan los puntos de control donde se realizará la reconstrucción de la serie a partir de los casos propagados.
- 6) Se obtiene el cuadro de interpolación.

El flujo medio de energía calculado en dichos puntos, queda recogido en la siguiente tabla:

PUNTO	FLUJO MEDIO DE ENERGÍA (°)
1	S85E
2	N89E
3	N87E

Tabla 7: Flujo medio calculado en los puntos de control. Fuente: Elaboración propia.

11. COMPORTAMIENTO DEL PERFIL ANTE EVENTOS DE TEMPORAL

En el presente apartado se presenta un estudio del comportamiento del perfil de playa de regeneración ante un evento de temporal. En concreto, se considera un temporal con un periodo de retorno de 68 años.

De los resultados obtenidos en el Anejo nº6 "Clima Marítimo" se considera que la altura de ola significativa asociada a dicho periodo de retorno corresponde con una altura que se ubica entre el rango de los 3,70 -4,8 m. En concreto, para este estudio en concreto consideraremos un valor intermedio: 4,0 m.

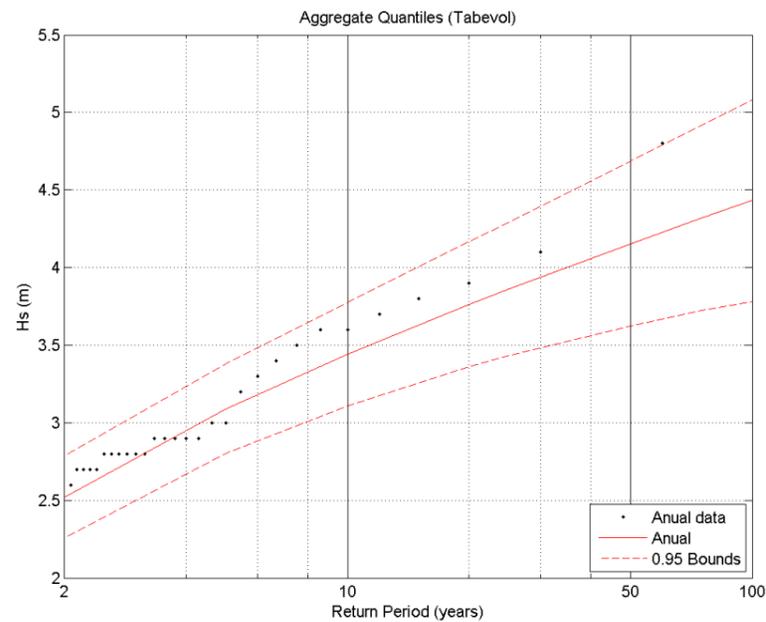


Imagen 41: Régimen extremal – Función de Pareto-Poisson (POT). Fuente: Elaboración propia.

El perfil considerado para la simulación corresponde con un perfil teórico considerado con un D50 de aportación de 0,3 mm. La parte emergida está diseñada con su pendiente natural hasta alcanzar la cota +1,5 a partir de la cual se dispone de forma horizontal.

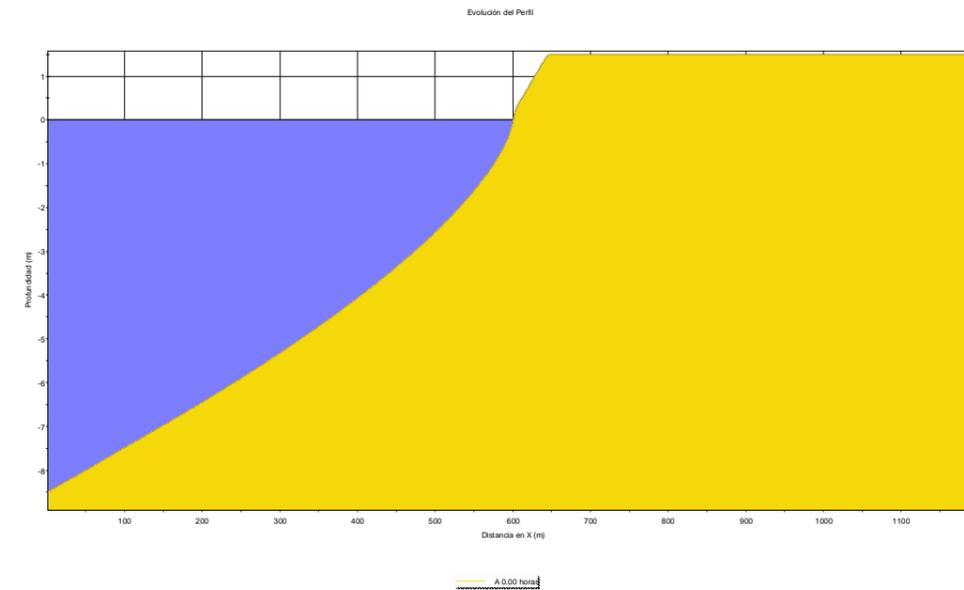


Imagen 42: Perfil teórico de regeneración de la playa. Fuente: Elaboración propia.

La simulación de la evolución del perfil de la playa regenerada ante un evento de temporal se realizará mediante el módulo PETRA implementado en SMC. PETRA es un modelo numérico de evolución morfológica del Perfil transversal de una playa.

El periodo asociado al oleaje de periodo de retorno de 68 años se ha obtenido de los casos representativos obtenidos mediante el algoritmo de selección corresponde a la técnica de máxima disimilitud (Max-Diss). En concreto el caso 54, del que se considera un periodo de 10 s asociado a alturas de oleaje significativa de aproximadamente 4,0 m.

Se considera el impacto de un temporal de 12 horas de duración en el que las condiciones de oleaje son constantes con una altura de ola significativa de 4,0 m y un periodo asociado de 10 s. En la siguiente tabla quedan recogidas las principales características que definen el temporal considerado:

TEMPORAL DE PERIODO DE RETORNO DE 68 AÑOS	
Duración del temporal (horas)	24
Altura de ola significativa (H_s) (m)	4,0
Periodo asociado (T) (s)	10
Ángulo de incidencia desde la normal de la playa (θ)	0

Tabla 8: Principales características del temporal considerado. Fuente: Elaboración propia.

En PETRA se ha considerado el modelo de propagación de oleaje de Thornton y Guza. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos de la simulación realizada:

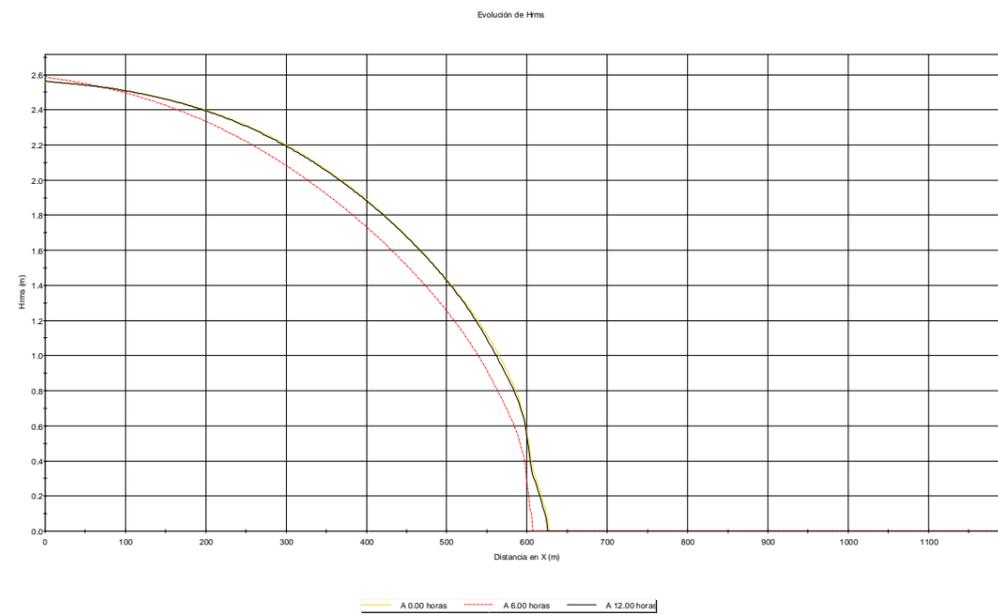


Imagen 43: Evolución de Hrms a lo largo del perfil considerado durante el temporal. Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se muestra la evolución de la altura de ola raíz media cuadrática a medida que el oleaje de temporal se aproxima a la costa. Se aprecia como la altura de ola se reduce respecto a la situación inicial (0.00 horas) debido al estado de la marea (ya que la simulación comienza en pleamar). Finalizadas las 12 horas de temporal las condiciones de altura de ola son muy similares a las iniciales.

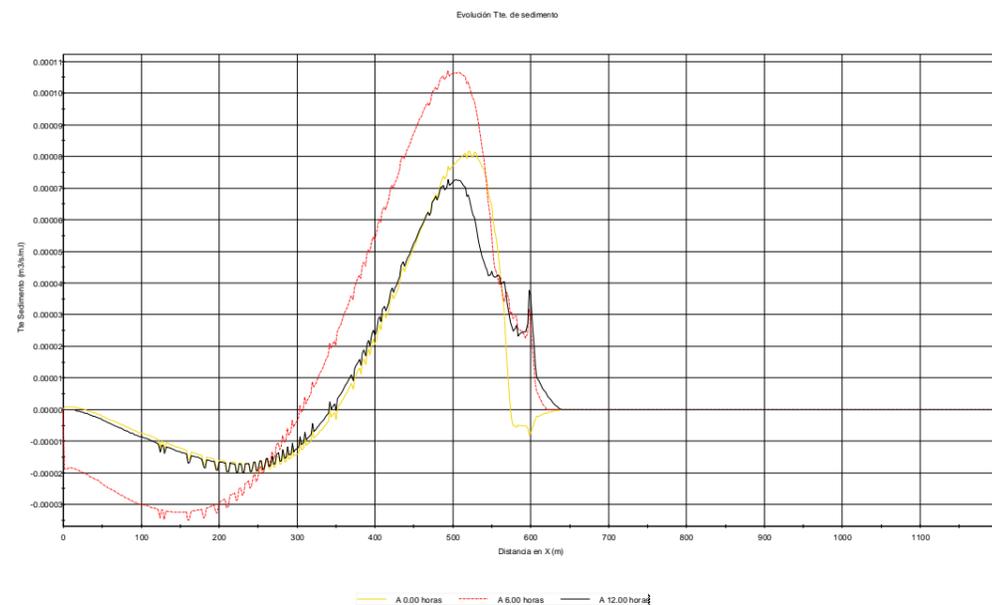


Imagen 44: Evolución del transporte de sedimentos a lo largo del perfil considerado durante el temporal. Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la evolución del transporte sedimentario, los patrones de transporte cambian a medida que avanza el tiempo y por lo tanto, los estados de marea. Las tres formas generadas son similares, debido a que las condiciones no cambian, exceptuando el nivel de marea.

Por último, en la siguiente imagen se representa el retranqueo producido en la costa desde el NM, debido al temporal. Como se puede apreciar, el retroceso obtenido tras las 12 h de temporal es de aproximadamente 23 m.

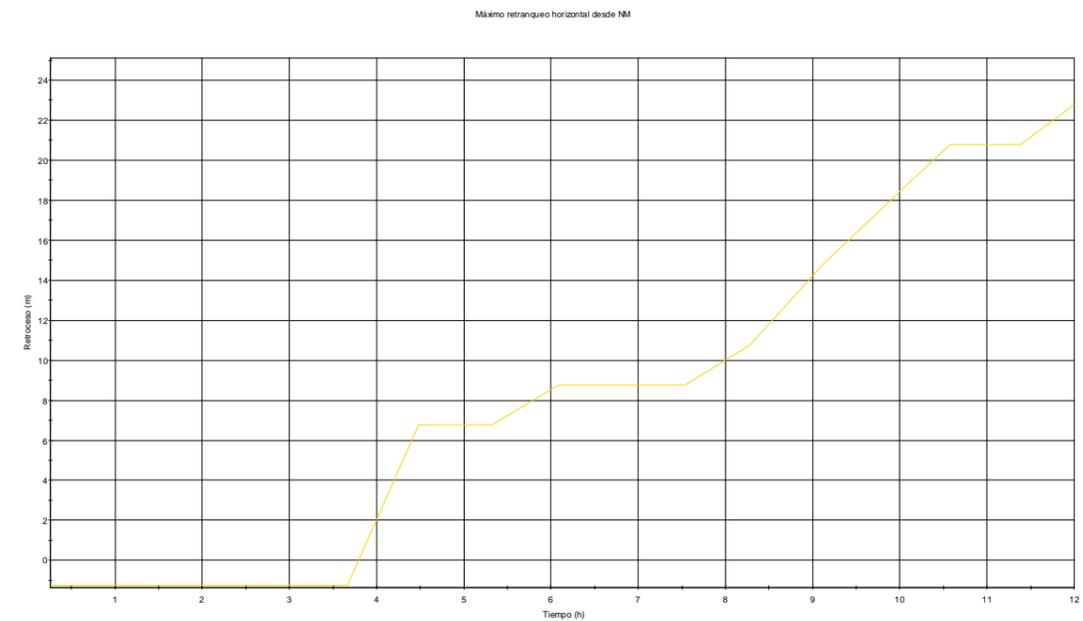


Imagen 45: Máximo retranqueo horizontal desde el NM. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO Nº 8: DISEÑO DE LA PLAYA Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº8: DISEÑO DE LA PLAYA Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COSTA DE PILAR DE LA HORADADA
3. EMPLAZAMIENTO
4. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA
5. CONSIDERACIONES INICIALES Y PARÁMETROS DE DISEÑO
 - 5.1. CONDICIONANTES TÉCNICOS
 - 5.1.1. PROCEDENCIA DE LA ARENA DE APORTACIÓN
 - 5.1.2. TRANSPORTE LITORAL
6. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS
 - 6.1. ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN
 - 6.2. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS
 - 6.3. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO
 - 6.4. ALTERNATIVA 3: ESPIGONES CURVOS
7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS
 - 7.1. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS
 - 7.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO
 - 7.3. ALTERNATIVA 3: ESPIGONES CURVOS
8. ESTUDIO COMPARATIVO: ANÁLISIS MULTICRITERIO PONDERADO
 - 8.1. JUSTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS
9. DISEÑO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA
 - 9.1. DISEÑO EN PLANTA DE EQUILIBRIO
 - 9.2. DISEÑO DEL PERFIL DE EQUILIBRIO
 - 9.3. JUSTIFICACIÓN DE LA LONGITUD DEL ESPIGÓN
10. ANEXO I: SIMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS
 - 10.1. CASOS SELECCIONADOS
 - 10.2. OLEAJES
 - 10.2.1. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS
 - 10.2.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

10.3. CORRIENTES

- 10.3.1. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS
- 10.3.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

10.4. TRANSPORTE

- 10.4.1. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS
- 10.4.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo contiene las actuaciones proyectadas para la regeneración del tramo de costa correspondiente a la playa del Mojón en el término municipal de Pilar de la Horadada, de modo que se recupere ancho de playa seca, mediante la aportación de arena de características similares a la existente en la actualidad. Con ello se consigue generar un ancho de playa mínimo y la protección de esta zona de costa frente a los temporales y a la regresión.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COSTA DE PILAR DE LA HORADADA

El litoral alicantino forma parte del dominio exterior de las Cordilleras Béticas (zona Prebética), que alcanza el mar con ejes transversales a la costa en dirección SW-NE.

La plataforma continental interna, que se extiende hasta los 40,00 m de profundidad, presenta elevadas tasas de subsidencia y un margen tipo progradante de amplio desarrollo.

En 1956 Pilar de la Horadada contaba con una costa casi virgen en la que no existía prácticamente ninguna construcción salvo en el núcleo costero de Torre de la Horadada, donde coexistían junto a la torre vigía algunas pequeñas construcciones. La ocupación del resto del territorio era de cultivos agrarios.

Tras varios siglos de población agraria, su desarrollo agrario-turístico vino a partir de su segregación de Orihuela en 1986. En 1979 el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo otorgó la concesión administrativa para la construcción y explotación de la dársena deportiva de Torre de la Horadada que fue inaugurada en 1980.

En la década de los 80 se activa el proceso urbanizador en la playa del Mojón, desde la playa de las Villas hasta la Cala del Rincón y en la parte sur de la playa Mil Palmeras. En la actualidad una buena parte de franja costera se encuentra urbanizada.

3. EMPLAZAMIENTO

El proyecto objeto de estudio tiene lugar en la playa del Mojón, situado en entre las coordenadas (4193405.23N - 697122.6E) y (4191153.35N - 696863.86E), en la costa de Alicante, en el término municipal de Pilar de la Horadada. Las playas que son ámbito de este proyecto limitan al norte con el puerto deportivo Torre de la Horadada y al sur con el límite de la provincia de Murcia.



Imagen 1: Localización del proyecto Fuente: Elaboración propia.

La zona de playa se ubica en el extremo Oeste del municipio y se trata del área más turística, en la que predominan las viviendas de segunda ocupación que son utilizadas principalmente en época estival. Las zonas con más afluencia de gente son El Mojón, Las Villas, Torre de la Horadada, Pueblo Latino y Mil Palmeras. La playa del Mojón, haciendo frontera con la Comunidad Autónoma de Murcia está referida en las imágenes 1, 2 y 3 que se adjunta a continuación.

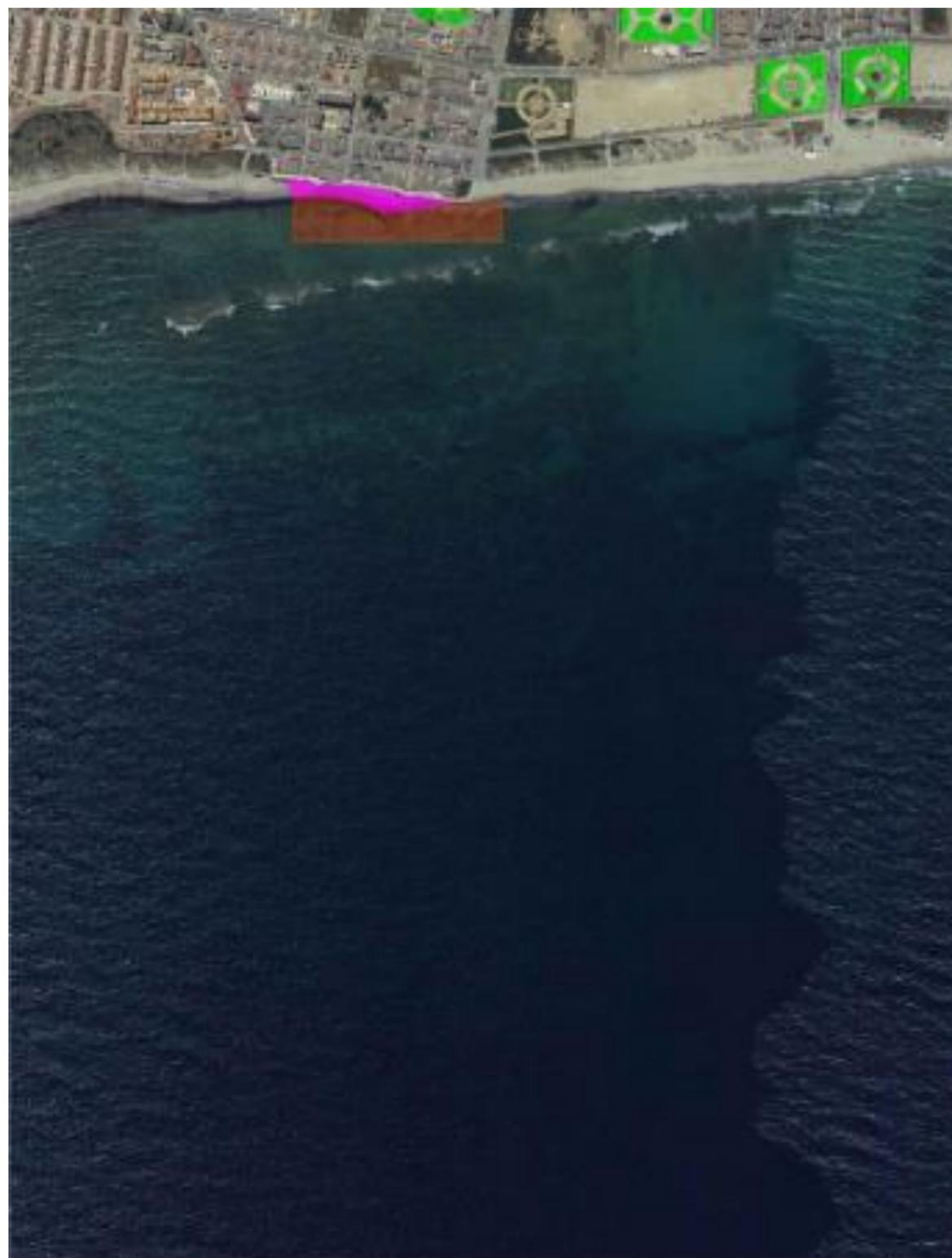


Imagen 2: Planta General de la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia

4. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA

El tramo de estudio se inicia en el límite con la provincia de Murcia y presenta una elevada erosión, sobretudo en su parte norte junto al paseo marítimo, donde ha desaparecido la playa que existía antes de la urbanización de la zona. Según se avanza hacia el sur, en la provincia de Murcia ya se aprecia un cordón dunar hasta el puerto de San Pedro del Pinatar.



Imagen 3: Ubicación de las playas. Fuente: Elaboración propia.

Se ha realizado un estudio de la evolución de la línea de costa a lo largo del último medio siglo que evidencian la regresión general de la playa. A continuación, se muestra la superposición de las líneas de costa generadas a partir de la digitalización de las imágenes satelitales para las playas de estudio.

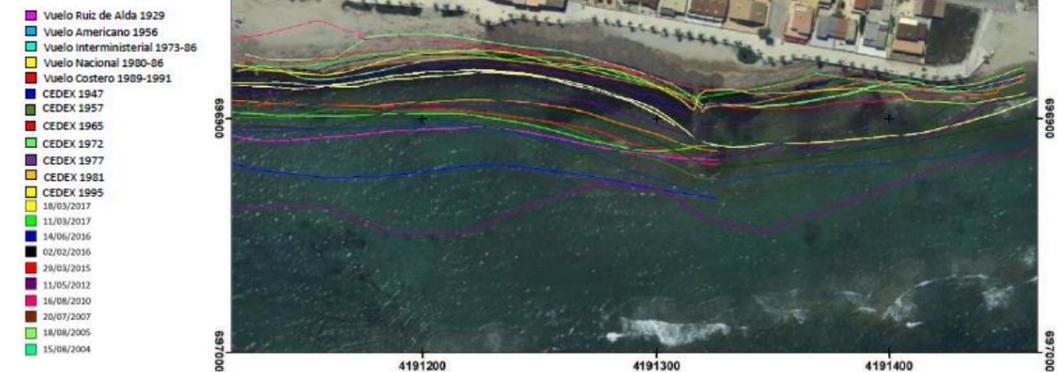


Imagen 4: Evolución de la línea de costa.

5. CONSIDERACIONES INICIALES Y PARÁMETROS DE DISEÑO

Para realizar una correcta definición de las alternativas, se han establecido ciertas consideraciones derivadas de los estudios previos realizados. Todas ellas suponen la mejor opción dentro del abanico de posibilidades, con el fin de conseguir la mayor efectividad en la propuesta de alternativas.

El principal factor a la hora de elaborar la propuesta de alternativas deriva de la problemática existente: la regresión producida a lo largo de la línea de costa.

En los siguientes puntos se detallan los parámetros que definen las variables de diseño de la actuación, justificando los valores que se adoptan.

5.1. CONDICIONANTES TÉCNICOS

Los principales condicionantes técnicos considerados en la propuesta de alternativas son los que se enumeran a continuación:

- Ancho de playa seca de diseño: Uno de los condicionantes de la forma en planta de la alternativa a proyectar es el ancho disponible de la playa seca. Se debe conseguir una playa estable tras la implementación de las actuaciones, que disponga de un ancho de playa que aporte continuidad a la misma frente al paseo Marítimo del Sardinero, donde actualmente no existe playa seca.
- Regresión existente en las playas: Del diagnóstico elaborado para la playa del Mojón se dedujo que existe un proceso erosivo que afecta a toda la línea de costa a disminuyendo el ancho de playa. El condicionante técnico es que las actuaciones a implementar deben de frenar dicha regresión en la playa de estudio.

5.1.1. PROCEDENCIA DE LA ARENA DE APORTACIÓN

Como ha sido mencionado, existe un déficit de arena que complica la disponibilidad del volumen necesario para realizar la recuperación de las playas estudiadas. En el desarrollo del “Estudio de alternativas” se ha considerado el uso de arenas de machaqueo lavadas, para la proyección de las playas regeneradas. El D50 de dicha arena de aportación debe ser similar al existente actualmente en la playa, que es de 0,15 mm.

5.1.2. TRANSPORTE LITORAL

El cálculo del transporte sólido longitudinal en la costa puede ser obtenido a partir de diversos medios: Midiendo el transporte de sedimento en el campo, evidencias morfológicas de la costa, evolución de la línea de costa, cálculo teórico, etc. En el presente estudio se realiza una estimación mediante cálculo teórico y evolución de la línea de costa.

Respecto a la medición del transporte sólido litoral, es un tema bastante complejo, ya que se pueden utilizar distintos métodos con más o menos fiabilidad. Un método es la integración espacial y temporal mediante trazadores de arena fluorescentes distribuidos en la playa, método bastante complejo y que según Kraus et al (1982), puede llegar a dar errores hasta del 400 % en el transporte. Otro método es mediante la medición instrumental del transporte de arena o trampas instantáneas (Kana, 1977), o sensores ópticos OBS (Sternberg et al, 1984). El problema de este tipo de mediciones es que normalmente miden solo el transporte en suspensión, sin incluir el transporte por fondo, lo cual da resultados que subestiman el transporte litoral total. En general es muy difícil realizar mediciones fiables del transporte litoral en campo, lo cual ha generado problemas para la validación de las actuales formulaciones teóricas, que en algunos casos han tenido que hacerse con datos medidos en laboratorio, las cuales involucran efectos de escala que afectan los resultados.

Otra forma de obtener el transporte litoral es mediante evidencias morfológicas de la costa. La construcción de estructuras en el litoral, como diques de Puertos, espigones etc., normalmente generan una acumulación de la arena costa arriba, cuyo volumen se puede obtener mediante la resta de campañas batimétricas llevadas a cabo en diferentes instantes de tiempo. Estos métodos son bastante fiables, dado que integran eventos que ocurren en distintas escalas de tiempo, proporcionando así una tasa media de transporte sólido. Dentro de las limitaciones de este método, está el error que se puede llegar a cometer en áreas muy extensas, porque un error en vertical de centímetros puede resultar en un volumen importante de arena (Dean et al. 1987).

Otro método del cálculo litoral es a partir de la evolución de línea de costa, la cual se puede obtener a partir de la restitución de fotos aéreas. La ventaja de este método es que nos permite obtener información valiosa de épocas históricas de las cuales no se cuenta con batimetrías ni mediciones, por supuesto, se encuentra sujeta a suponer un perfil de playa que avanza o retrocede con la línea de costa. Este método es bastante bueno para playas con estados morfodinámicos extremos (perfil reflejante o disipativo), en los cuales no hay variaciones importantes en el transporte transversal a lo largo de un tramo específico de costa, reduciendo así, el error que se comete al no contar con la batimetría sumergida.

Finalmente, están las formulaciones teóricas del transporte sólido potencial, las cuales dan muy buenos resultados cuando se combinan con alguno de los métodos anteriores, que permitan calibrarlas y/o validarlas. Este tipo de formulaciones han sido propuestas por sus autores a partir de una serie de

validaciones en casos muy particulares en campo y laboratorio, siendo muy peligroso en algunos casos extenderlos a otros sitios o condiciones distintas a las de su calibración. Al objeto del cálculo del transporte litoral en la zona de la playa del Mojón, se han implementado algunas formulaciones teóricas.

a. Transporte potencial

i. Metodología

Para estimar el transporte potencial se ha empleado fundamentalmente la formulación del CERC (1984) (*Coastal Engineering Research Center*, 1984). La fórmula de CERC relaciona la tasa de transporte de sedimento a lo largo de la playa como peso sumergido, I , con el flujo de energía del oleaje por unidad de longitud de la costa, P_l , como:

$$I = K * P_l$$

Donde K es un coeficiente empírico de proporcionalidad, y:

$$P_l = (E \cdot C_g \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta)_b$$

Donde el subíndice b se refiere a la rotura. La densidad de energía E y la celeridad de grupo C_g en el punto de rotura, se aproximan a partir de la teoría lineal de ondas como:

$$E = \frac{1}{8} \cdot \rho_w \cdot g \cdot H_b^2$$

$$C_g = (g \cdot h_b)^{1/2} \cong \left(\frac{g \cdot H_b}{\gamma_b} \right)^{1/2}$$

Dónde:

ρ_w : la densidad del agua.

g : la aceleración de la gravedad.

H_b, θ_b y h_b : altura de ola, ángulo de los frentes y profundidad en rotura.

$$\gamma_b = \frac{H_b}{h_b}$$

Con lo cual la ecuación se define como:

$$I = \frac{K}{16 \cdot \sqrt{\gamma_b}} \cdot \rho_w \cdot g^{\frac{3}{2}} \cdot H_b^{\frac{5}{2}} \cdot \sin(2 \cdot \theta_b)$$

Por otro lado, el peso sumergido de la arena transportada es:

$$I = (\rho_s - \rho_w) \cdot g \cdot a' \cdot Q$$

Donde ρ_s es la densidad del material que forma el sedimento, $a' = (1 - p)$ donde p es la porosidad, y Q es el caudal del transporte sólido. Relacionando las últimas ecuaciones se obtiene lo siguiente:

$$Q = \frac{K \cdot \rho_w \cdot g^{\frac{1}{2}}}{16 \cdot (\rho_s - \rho_w) \cdot (1 - p) \cdot \sqrt{\gamma_b}} \cdot H_b^{\frac{5}{2}} \cdot \sin(2 \cdot \theta_b)$$

Obsérvese que Q depende directamente de la altura de ola elevada a la potencia 5/2 y el seno de dos veces el ángulo, lo que implica que el transporte tiene un máximo para $\theta_b = 45^\circ$ y decrece para ángulos mayores o menores a éste.

Las primeras calibraciones de la fórmula del CERC (1966), se llevaron a cabo utilizando los datos de nueve puntos de campo y 150 ensayos de laboratorio, donde propusieron un valor $K=0,42$ (utilizando la altura de ola como la media cuadrática, H_{brms}). Komar e Inman (1970) incluyeron otras 14 playas a las 9 iniciales, y excluyeron los datos de laboratorio, obteniendo $K=0,77$ el cual es el valor recomendado por el Shore Protection Manual (SPM) (1977,1984) con H_{brms} o $K=0,39$ con altura de ola significativa H_{bs} . En el año 1977 el CERC llevó una revisión del coeficiente K, incluyendo 33 datos de playas de arena obtenidas en 9 proyectos de investigación independientes, dentro de las cuales estaba: Duck 85, SuperDuck, Jraus 1989 y Rosati et al. 1990. El valor de K, obtenido a partir de estos estudios, muestra una variación en un rango de 0,2 a 1,6, proponiendo como valor medio de $K=0,78$.

Kraus et al. (1982) recomienda a partir de incluir otras playas, un valor medio de $K=0,58$ y Komar (1990), en una revisión de estas formulaciones compara la formulación anterior basada en el flujo medio de energía del oleaje, con una formulación de Inman y Bagnold (1963) que calcula el transporte litoral como una combinación de oleaje-corriente, llegando a la conclusión de que el $K=0,58$ propuesto por Kraus es acertado.

Nótese que la última formulación mostrada del CERC no tiene en cuenta el tamaño del grano, para esta expresión es igual transportar una arena con $D_{50}=0,2$ mm que una arena con $D_{50}= 2,0$ mm, lo cual no es verdad, lo que pasa, es que todas las anteriores propuestas de coeficiente K, en su gran mayoría han sido obtenidas con base en arenas finas, con $D_{50} < 1,0$ mm.

Deigaard y Fredsoe (1985) afirman que la formulación del CERC se debe aplicar para valores con $D_{50}<0,2$ mm. Por otro lado, autores como Jomar (1989) han encontrado que en playas con $D_{50}\approx 2$ mm, el valor de mejor ajuste era $K\approx 0,14$, incluso autores como Nicholls y Wright (1991), proponen para gravas un $K=0,03$ (con H_{brms}) y $K=0,02$ (con H_{bs}).

Otros autores como del Valle, Medina y Losada (1991) proponen una dependencia exponencial del coeficiente K respecto al D_{50} con la relación:

$$K = 1.4 \cdot e^{-2.5 \cdot D_{50}}$$

Expresión recogida hoy en día en el CEM (revisión del Shore Protection Manual) para la determinación del coeficiente K.

Dada la variabilidad de tamaños de grano en la zona de estudio es relevante, se decidió determinar el valor de K en función del D_{50} en la formulación del CERC.

Kamphuis (1992) propone una expresión para el flujo del transporte litoral, con base en experimentos tridimensionales en un modelo físico. Esta expresión incluye el tamaño medio del sedimento D_{50} , el periodo del oleaje T, y la pendiente media de la playa en la zona de rompientes, m, cuya expresión es:

$$Q = K \cdot \rho_w \cdot \left[\frac{g}{2\pi} \right]^{1.25} \cdot H_{bs}^2 \cdot T^{1.5} \cdot m_b^{0.75} \cdot D_{50}^{-0.25} \cdot (\sin(2 \cdot \alpha_b))^{0.6}$$

Donde H_{bs} es la altura de ola significativa, K es un coeficiente de calibración de Kamphuis definió como $K = 6,4 \cdot 10^4$ con Q ($m^3/año$) con $K=7.3$ con Q ($m^3/hora$). En esta expresión Kamphuis quita importancia a la altura de ola, dado que el exponente baja de 2.5 a 2, al igual que quita importancia a la oblicuidad, elevando la función seno a la 0.6. Por otro lado, el caudal de sedimentos aumenta con la pendiente media del perfil en rotura y decrece a medida que aumenta el tamaño del sedimento. Hay que puntualizar, que los ensayos se llevaron a cabo con arenas finas con $D_{50}<0,18$ mm.

ii. Resultados

Los resultados obtenidos del análisis del “transporte potencial” para la playa del Mojón se desarrollan a continuación. En primer lugar, se han calculado los transportes anuales correspondientes a cada una de las familias de oleajes incidentes en la zona de estudio. Para facilitar la representación gráfica de los resultados obtenidos, los transportes que tienen sentido de norte a sur se indican en color azul y los transportes con sentido de sur a norte, con color rojo.

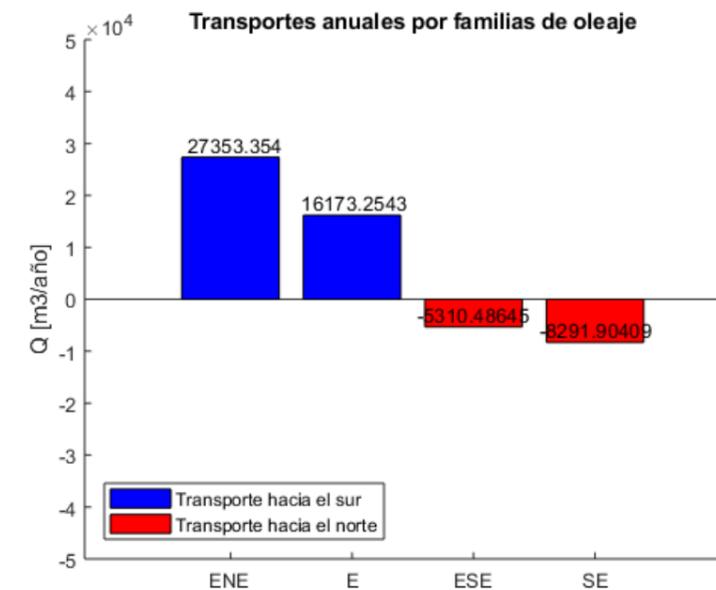


Imagen 5: Transportes anuales por familias de oleaje en la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

De la imagen anterior, se puede deducir que el régimen de transportes predominante en la zona de estudio es de norte a sur. Las familias que generan dichos transportes son las de procedencia ENE y E, mientras que las procedentes del ESE y del SE, generan un transporte (de menor magnitud) en sentido contrario.

A continuación, se ha representado de forma gráfica los transportes anuales brutos en la playa del Mojón, donde apreciamos que el transporte hacia el sur es prácticamente tres veces más representativo que el transporte que se produce hacia el norte.

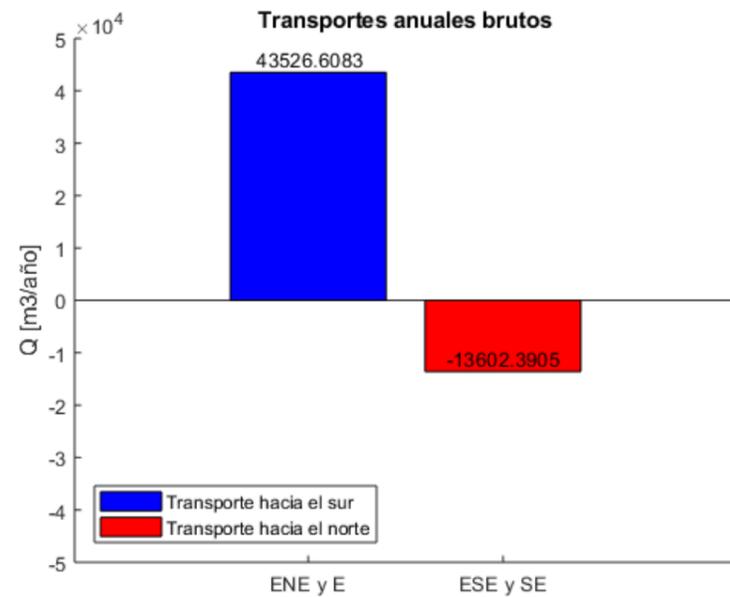


Imagen 6: Transportes anuales brutos por dirección del transporte en la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

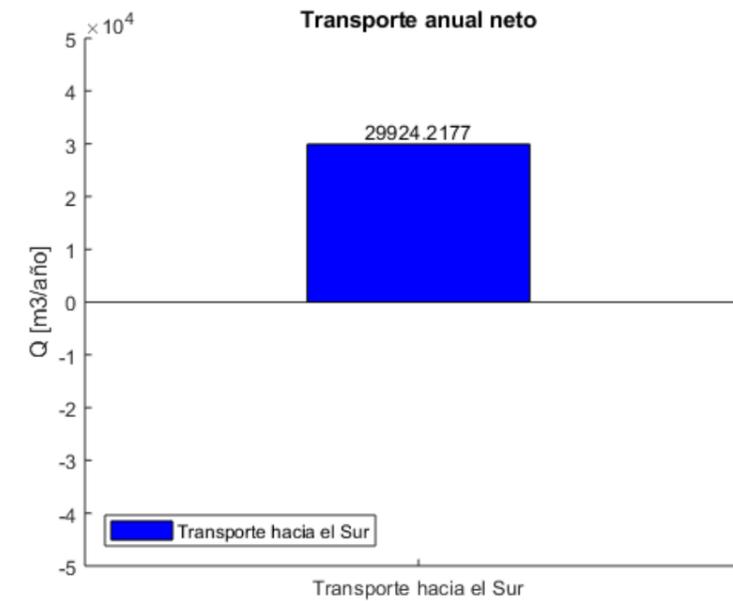


Imagen 7: Transportes anuales neto en la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

El transporte neto calculado es de aproximadamente $29.925 \text{ m}^3/\text{año}$ de Norte a Sur en la playa del Mojón.

b. Transporte real

i. Metodología

La estimación del “transporte real” se basa en un balance del volumen de arena perdido/acumulado en un tramo determinado durante un periodo de tiempo establecido. Esta metodología no diferencia la forma por la que se pierde sedimento, ya que, al considerar únicamente la variación de arena entre dos periodos, las pérdidas de arena producidas en el tramo de estudio han podido producirse en sentido longitudinal a la costa o transversalmente a la misma.

ii. Resultados

Playa del Mojón

Las hipótesis consideradas en el cálculo del transporte real son las siguientes:

- El intervalo de tiempo considerado para analizar la variación del volumen de arena es de 5 años (2010 a 2015).
- Se consideran 3 perfiles en la zona, que se ajustan para obtener un parámetro medio que defina el perfil de Dean ajustado a dicha playa.
- Suponemos una profundidad de cierre: $h^* = 3,5 \text{ m}$

Entre el 16 de agosto del 2010 y el 29 de marzo del 2015 (periodo de 5 años) se produjo una variación de la playa seca de aproximadamente 3,3 m.

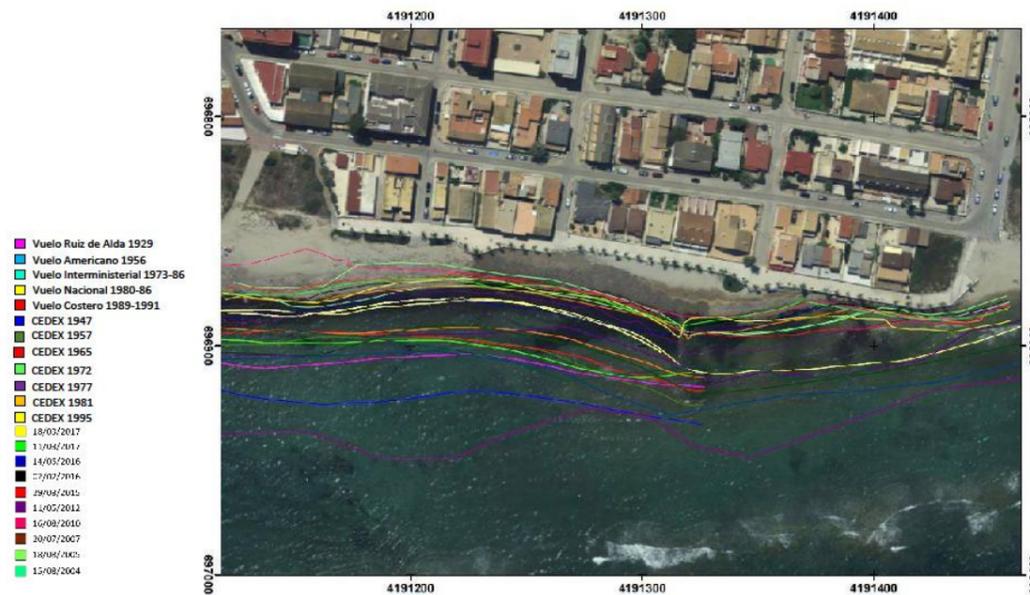


Imagen 8: Variación de la línea de costa. Fuente: Elaboración propia.

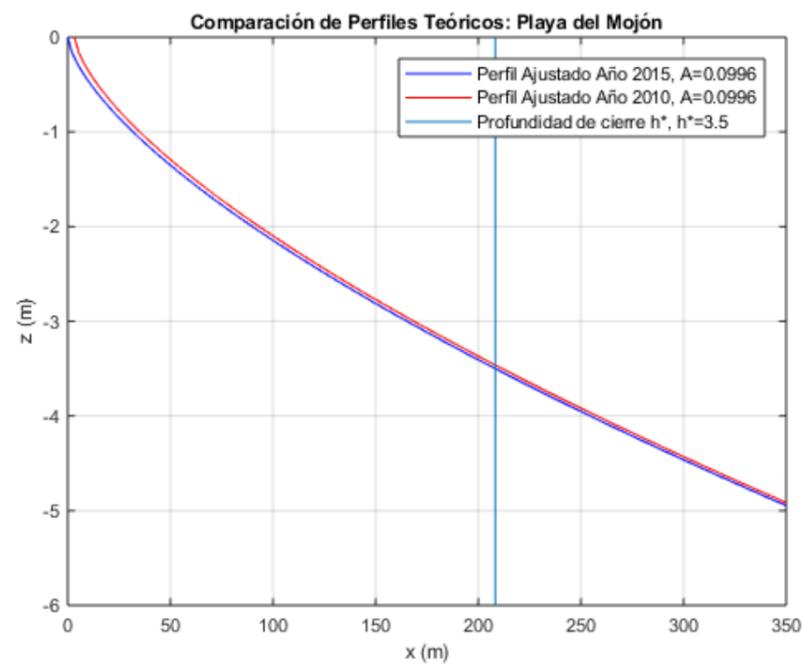


Imagen 9: Comparación de perfiles. Fuente: Elaboración propia.

La variación de 3,3 m sufrida en el periodo de 5 años que abarca de 2010 a 2015, supone un área por sección de aproximadamente $27,61 \text{ m}^2$ (hasta la profundidad de cierre).

Considerando una longitud de 310 m para la playa del Mojón, la variación del volumen de arena durante esos 5 años es de aproximadamente: $8.559,7 \text{ m}^3$

Zona de Murcia

Dentro de la unidad fisiográfica existe una amplia zona que pertenece a la Región de Murcia (aproximadamente la mitad inferior de la unidad). Las hipótesis consideradas en el cálculo del transporte real en la zona de Murcia son las siguientes:

1. El intervalo de tiempo considerado para analizar la variación del volumen de arena es de 5 años (2010 a 2015).
2. Se consideran 6 perfiles entre la playa del Mojón y el Puerto de San Pedro de Pinatar, que se ajustan para obtener un parámetro medio que defina el perfil de Dean ajustado a dicha playa.
3. Suponemos que se produce una acumulación de arena al norte del Puerto de San Pedro de Pinatar, pero que el resto de la zona está en regresión.
4. Suponemos una profundidad de cierre: $h^* = 3,5 \text{ m}$

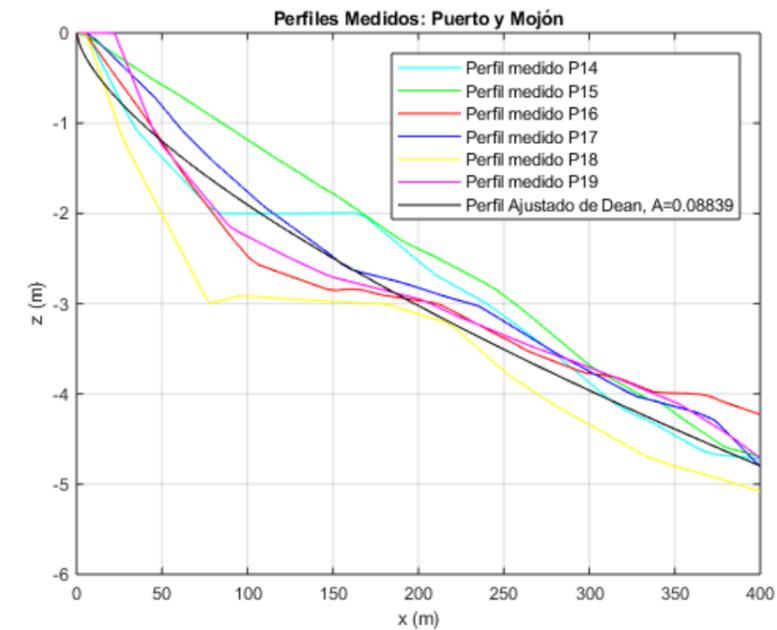


Imagen 10: Comparación de perfiles medidos en la Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia.

PERFILES	ZONA	A _{DEAN} TEÓRICO	A _{DEAN} AJUSTADO	A _{AJUSTADO} MEDIO
14	ZONA M (Murcia)	0,10866	0,087419	0,0883905
15			0,086325	

16			0,085188	
17			0,086888	
18			0,096928	
19			0,087595	

Tabla 1: Magnitudes correspondientes a la evolución histórica de la línea de costa en la zona del puerto Marina de las Salinas. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 11: Localización de los perfiles medidos en la Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia.

Del análisis realizado previamente sobre el Puerto de San Pedro de Pinatar como elemento de barrera artificial al transporte longitudinal, se deduce que entre el 16 de agosto del 2010 y el 29 de marzo del 2015 (periodo de 5 años) se produjeron las siguientes variaciones en la playa seca:

- Zona 1 = 15 m de avance
- Zona 2 = 24 m de avance

Para establecer los avances y retrocesos sufridos en la Región de Murcia históricamente, se ha realizado una nueva zonificación que comprende desde la playa del Mojón, hasta el Puerto de San Pedro de Pinatar. A dicha zona de estudio definida se le denominará Zona M.

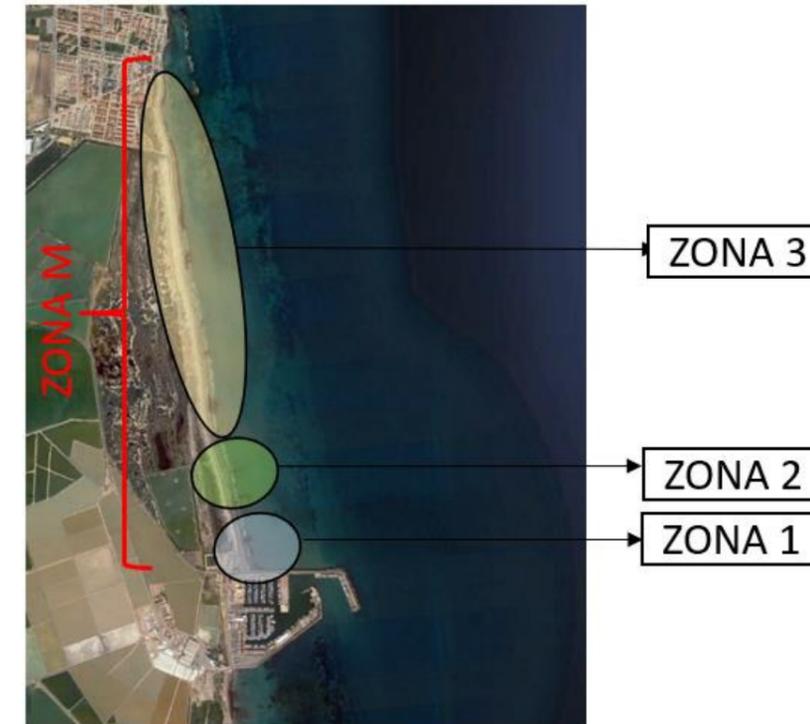


Imagen 12: Zonificación de la parte correspondiente a la Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia.

ZONA 1:

Es la zona de máxima acumulación. El valor medio de avance obtenido en el periodo considerado es de 24 m. La longitud de la zona 1 es de aproximadamente 410 m.

La variación de 24 m sufrida en el periodo de 5 años que abarca de 2010 a 2015 en la zona 1, supone un área por sección de aproximadamente $157,35 m^2$ (hasta la profundidad de cierre). Considerando una longitud de 410 m para la zona 1, la variación del volumen de arena durante esos 5 años es de aproximadamente: $V1= 64.514 m^3$

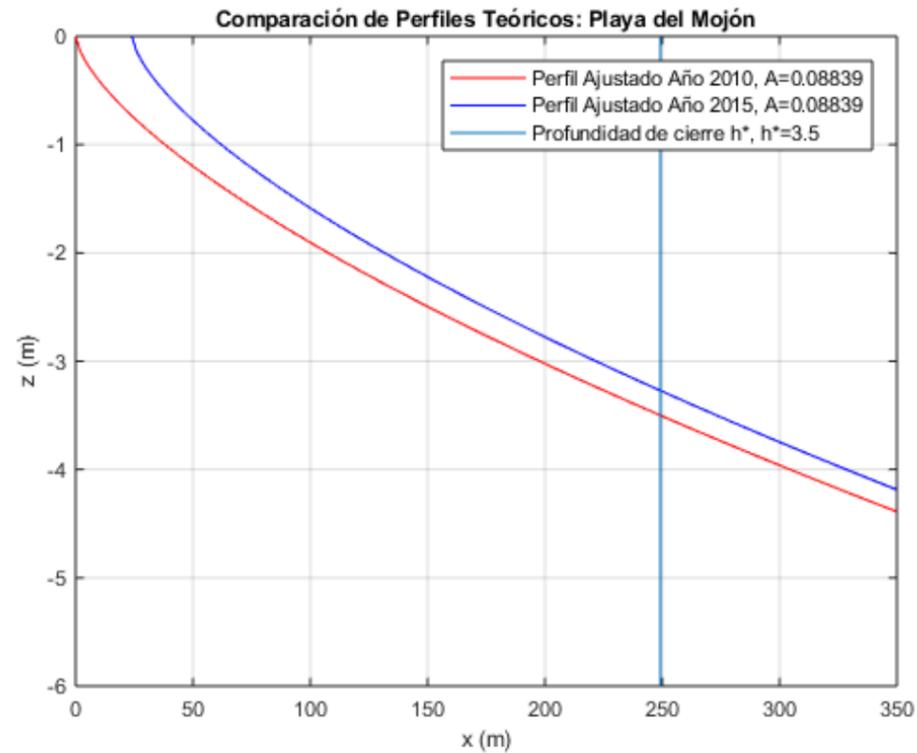


Imagen 13: Comparación de perfiles en la Zona 1 de la Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia.

ZONA 2:

Es una zona de acumulación. El valor medio de avance obtenido en el periodo considerado es de 15 m. La longitud de la zona 2 es de aproximadamente 460 m.

La variación de 15 m sufrida en el periodo de 5 años que abarca de 2010 a 2015 en la zona 2, supone un área por sección de aproximadamente $100,97 \text{ m}^2$ (hasta la profundidad de cierre). Considerando una longitud de 460 m para la zona 2, la variación del volumen de arena durante esos 5 años es de aproximadamente: $V_2 = 46.444 \text{ m}^3$

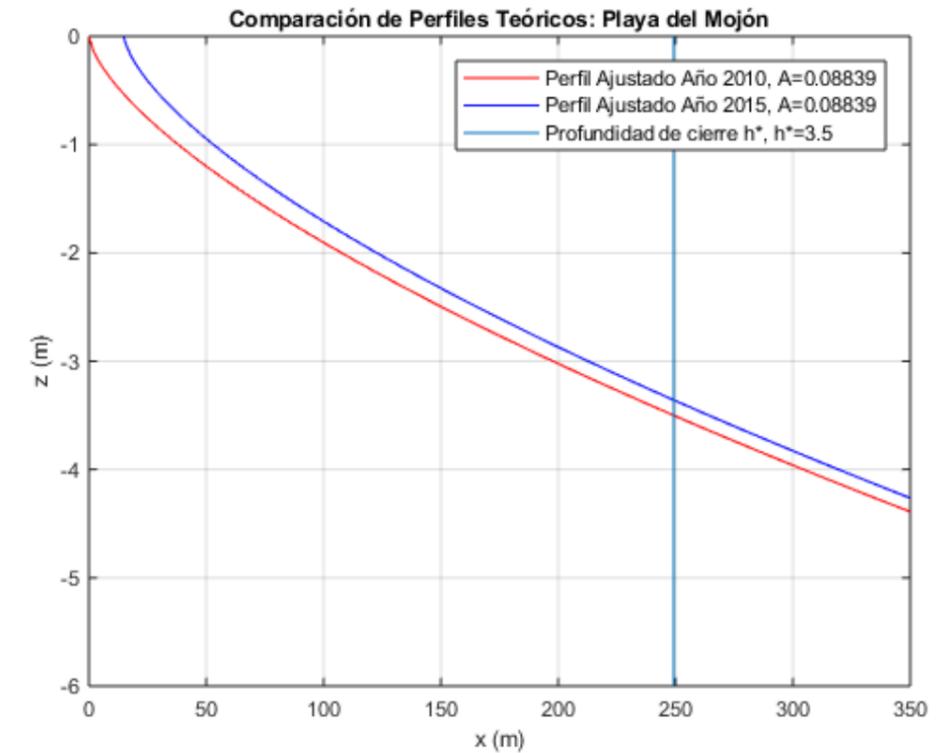


Imagen 14: Comparación de perfiles en la Zona 2 de la Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia.

ZONA 3:

Esta zona se encuentra en retroceso y mediante imágenes satelitales se estima que durante el periodo considerado de 5 años (2010-2015) ha sufrido un retroceso medio de aproximadamente 0,5 m. La longitud de la zona 3 es de aproximadamente 1.800 m.

La variación de 0,5 m sufrida en el periodo de 5 años que abarca de 2010 a 2015 en la zona 3, supone un área por sección de aproximadamente $13,96 \text{ m}^2$ (hasta la profundidad de cierre). Considerando una longitud de 1.800 m para la zona 1, la variación del volumen de arena durante esos 5 años es de aproximadamente: $V_3 = 25.121 \text{ m}^3$

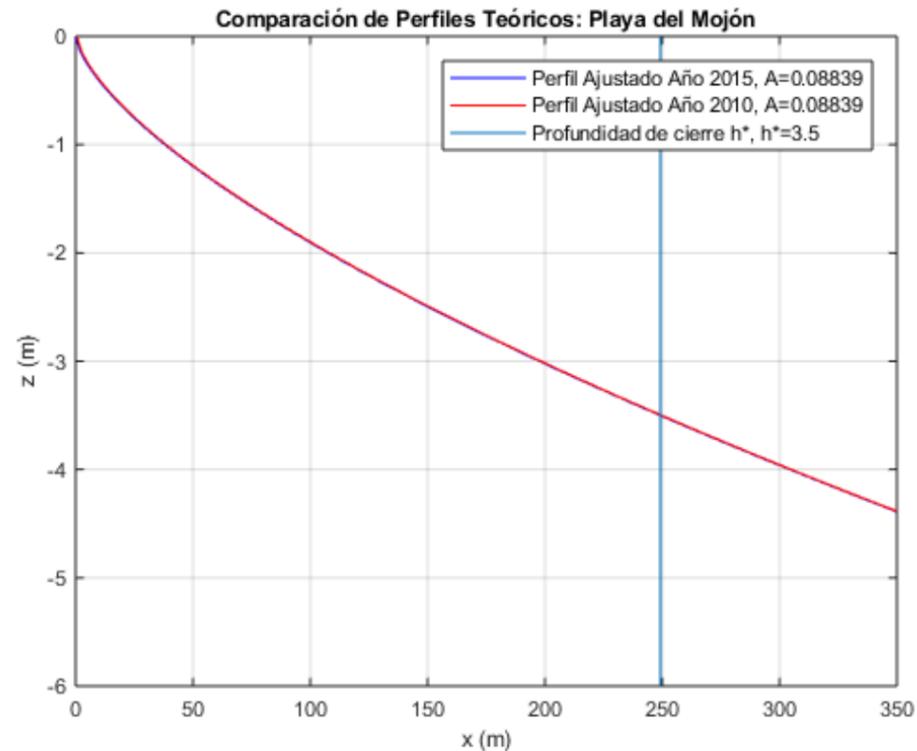


Imagen 15: Comparación de perfiles en la Zona 3 de la Región de Murcia. Fuente: Elaboración propia.

Considerando todas las hipótesis mencionadas anteriormente, se estima que el volumen de arena transportado en la zona correspondiente durante el periodo que abarca del año 2010 al 2015 es de: 85.837 m^3 ; correspondiente a la suma de los volúmenes calculados para cada una de las zonas anteriormente descritas.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS

El presente apartado contiene una descripción de las alternativas propuestas. En su análisis y desarrollo, se tienen en cuenta todos aquellos aspectos que influyen sobre las condiciones y características de las posibles soluciones.

Cabe destacar que, para conseguir la forma en planta deseada, la regeneración se extenderá hasta la Playa de las Higuéricas. Por ello, en adelante, cuando se citen las actuaciones planteadas para la playa del Mojón, se entenderá que implícitamente el ámbito de estas actuaciones comprende las playas del Mojón y de las Higuéricas.

Debido a la intrusión de las actuaciones en la playa de la Higuéricas, se plantea la posible afección de las recuperaciones propuestas a la toma de agua de la desaladora existente en dicha zona. La regeneración de las playas mediante el vertido de arenas de aportación puede suponer el aterramiento del punto de captación. En los planos elaborados para las formas en planta, queda representada la superficie de captación de 119.979 m^2 correspondiente con la toma. A continuación, se muestra una imagen de la superficie de captación y una sección tipo de la misma:

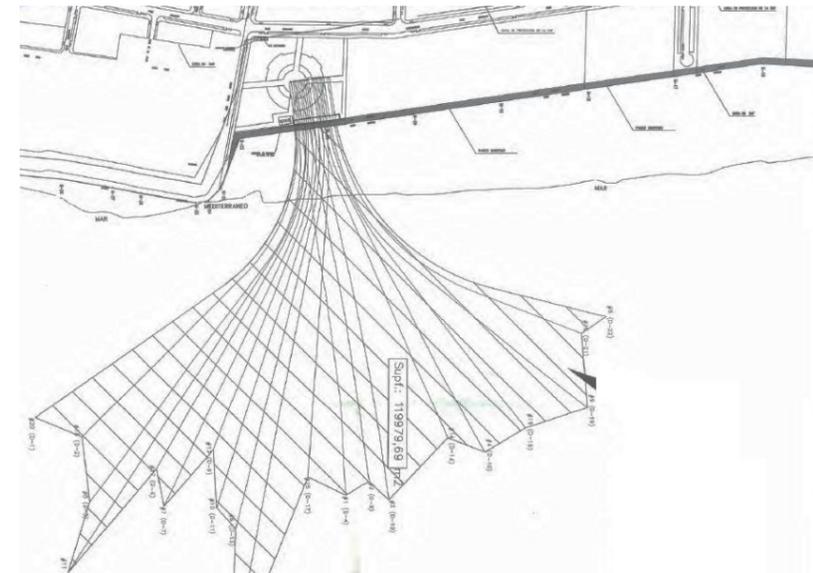


Imagen 16: Superficie de captación de la toma de agua en la playa de la Higuérica. Fuente: ABENGOA.

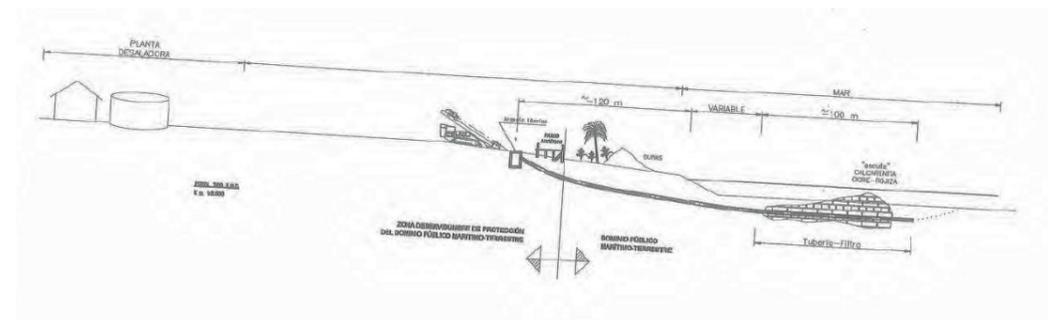


Imagen 17: Sección tipo de la toma de agua en la playa de la Higuérica. Fuente: ABENGOA.

Cabe destacar, que los volúmenes de aportación indicados para cada una de las alternativas han sido obtenidos mediante el software Sistema de Modelado Costero (SMC). En el proyecto, se considera una estimación por perfiles del volumen de aportación requerido por la alternativa óptima.

Debido a la presión que ejerce el paseo marítimo sobre la zona de playa, en todas las alternativas propuestas (exceptuando la alternativa 0) se ha considerado una modificación del trazado del paseo marítimo de El Mojón. La actuación supone el retranqueo del mismo en aproximadamente 70 m.l. Actualmente el ancho de la playa seca es prácticamente inexistente y el retranqueo planteado supone un aumento de la playa seca de hasta 6,6 m en algunos tramos. Dicho retranqueo afectará a cuatro parcelas ubicadas junto al paseo en su límite norte, tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 18: Retranqueo proyectado del paseo marítimo de la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

Los servicios afectados por la modificación propuesta en el paseo marítimo son el servicio de alumbrado público, el cual abastece a las farolas instaladas en el mismo, y varias tomas/registros de agua corriente. El tramo de canalización de alumbrado público afectado será también retranqueado.

6.1. ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN

La alternativa 0 o de no actuación, supone la continuación de la playa del Mojón en sus condiciones actuales. No se produce ninguna variación hidrodinámica y la playa evolucionaría siguiendo su tendencia actual. A continuación, se presentan las principales conclusiones obtenidas de las simulaciones para la alternativa 0: no actuación.

Conclusiones de las simulaciones para la alternativa 0: no actuación

Respecto a los oleajes, cabe destacar que, en condiciones de temporal, el comportamiento es muy similar para todas las familias de oleajes, únicamente diferenciándose la procedente del SE, que, debido a la incidencia sobre el afloramiento rocoso de la playa del Mojón, el efecto disipativo es menor y, por lo tanto, mayor es la erosión generada en estos casos. Respecto a las corrientes, las magnitudes en caso de temporales son prácticamente el doble que las que se aprecian en condiciones medias y siguen un comportamiento típico al que se genera con la rotura del oleaje sobre un afloramiento rocoso, produciendo corrientes salientes desde la zona de rotura hacia ambos lados.



Imagen 19: Forma en planta de la alternativa 0: no actuación. Fuente: Elaboración propia.

6.2. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

La alternativa 1: sin estructuras rígidas, considera la recuperación del tramo de playa del Mojón, sin la implementación de estructuras rígidas. El fundamento de esta alternativa es conseguir un ancho de playa seca que permita el uso adecuado de la misma y que tenga unas dimensiones mínimas para que no se produzca la incidencia del oleaje sobre el paseo en casos de temporal.

La forma en planta de equilibrio considerada se dispone de forma perpendicular al flujo medio en la playa del Mojón. La pequeña variación producida del flujo medio en la zona del afloramiento rocoso se ha despreciado a la hora de proyectar la forma en planta de la playa. El cambio de alineación de forma en planta se produce en el límite entre Alicante y Murcia, donde se produce la intersección de las dos alineaciones rectas consideradas, perpendiculares a sus respectivos flujos de energía. Respecto a los transportes, cabe destacar que las familias procedentes del SE generan un transporte superior ($0,7 \text{ m}^3/\text{h/ml}$ aproximadamente) hacia el norte. Sin embargo, para las familias de procedencia SE, las magnitudes del transporte son inferiores.

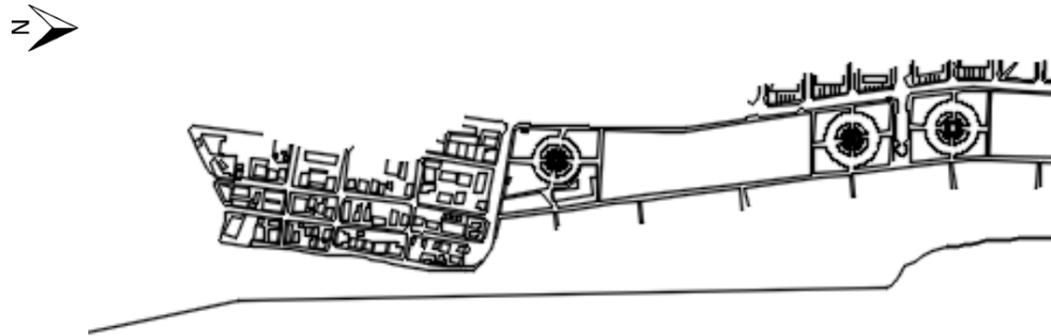


Imagen 20: Forma en planta de la alternativa 1: sin estructuras rígidas. Fuente: Elaboración propia.

Las actuaciones planteadas en la presente alternativa se enumeran y describen a continuación:

- Arena de aportación: se ha considerado el uso de arenas de machaqueo lavadas. El volumen de aportación necesario en la alternativa 1: sin estructuras rígidas, para la recuperación de la playa del Mojón es de 652.764 m³.
- Modificación del trazado del paseo marítimo de El Mojón: corresponde con el retranqueo del paseo marítimo descrito al comienzo del presente apartado.

Conclusiones de las simulaciones para la alternativa 1: sin estructuras rígidas

De las simulaciones realizadas para la alternativa 1: sin estructuras rígidas, de la playa del Mojón, cabe destacar que, al realizar la actuación, se homogeniza el perfil en la zona de estudio (algo que antes era muy variable debido en parte al afloramiento rocoso) y la rotura del oleaje en la zona tras la actuación es muy homogénea. Debido al cambio de alineación proyectado en la forma en planta, se producen corrientes hacia el norte para todas las familias de oleaje, obteniendo sus valores máximos en el punto de cambio de alineación en la forma en planta. Respecto a los transportes, destacar que en condiciones de temporal: los oleajes del NE generan un transporte hacia el sur, los oleajes del E generan corrientes transversales en el cambio de alineación y los oleajes del SE generan corrientes hacia el norte.

6.3. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

La alternativa 2: espigón semisumergido, consiste en una estructura rígida que comienza de forma emergida en la playa seca (zona adosada a costa) para ir avanzando mar adentro, permitiendo la contención lateral del perfil de la zona de estudio tras la regeneración realizada. El resguardo del espigón semisumergido es el suficiente para contener el perfil lateralmente.

La ubicación del espigón es en el límite con la provincia de Murcia (límite de la zona de actuación). La implantación de dicha estructura supone la generación de una barrera parcial al transporte, por lo que se precisa el vertido en la zona sur de la misma, para compensar la acumulación prevista en la zona del Mojón.

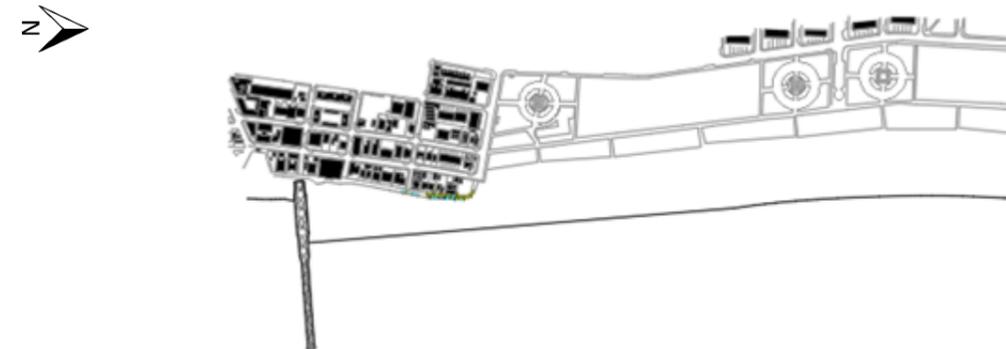


Imagen 21: Forma en planta de la alternativa 2: espigón semisumergido. Fuente: Elaboración propia.

Las actuaciones planteadas en la presente alternativa se enumeran y describen a continuación:

- Arena de aportación: se ha considerado el uso de arenas de machaqueo lavadas. El volumen de aportación necesario en la alternativa 2: espigón semisumergido, para la recuperación de la playa del Mojón es de 92.243,41 m³.
- Esta actuación tiene un efecto en las zonas situadas al sur de la playa del Mojón, ya que el transporte longitudinal predominante se produce desde el norte. Con objeto de contrarrestar los posibles efectos, se ha planteado una medida compensatoria para conseguir que el impacto generado por las actuaciones realizadas sea mínimo. Como el transporte en la zona de la playa del Mojón durante 5 años es de aproximadamente: 8.559,7 m³, se propone realizar un vertido de dicha magnitud para compensar el aporte durante ese periodo.
- Modificación del trazado del paseo marítimo de El Mojón: corresponde con el retranqueo del paseo marítimo descrito al comienzo del presente apartado.
- Espigón semisumergido: la longitud de la estructura es de aproximadamente 200,00 m con un ancho en coronación de 5 m. El espigón semisumergido está constituido por dos secciones que se presentan en base a la disposición del terreno natural tanto en la zona emergida como sumergida (y tanto en las zonas en las que proporciona apoyo lateral al perfil de regeneración como en las que no).

Conclusiones de las simulaciones para la alternativa 2: espigón semisumergido

De las simulaciones realizadas para la alternativa 2: espigón semisumergido, cabe destacar que, al realizar la actuación, se homogeniza el perfil en la zona de estudio (algo que antes era muy variable debido en parte al afloramiento rocoso) y la rotura del oleaje en la zona tras la actuación es muy homogénea. La principal diferencia con la alternativa 1: sin estructuras rígidas, es que el espigón semisumergido tiene efecto sobre el oleaje en las proximidades a la línea de costa, debido al poco calado existente sobre el mismo en esa zona. Las corrientes generadas tanto para la procedencia ENE y E, son hacia el sur, mientras que, para la familia del SE, se generan corrientes hacia el norte. Los transportes asociados a dichas corrientes siguen las trayectorias definidas por las mismas.

6.4. ALTERNATIVA 3: ESPIGONES CURVOS

En la alternativa 3: espigones curvos, se plantea la implantación de dos espigones con forma curva de aproximadamente 200 m cada uno, formando una playa encajada y acumulando arena en su parte norte.

Tal y como se especificó en a la alternativa anterior, la actuación mencionada tiene un efecto en las zonas situadas al sur de la playa del Mojón, ya que el transporte longitudinal predominante se produce desde el norte. Con objeto de contrarrestar los posibles efectos, se ha planteado una medida compensatoria para conseguir que el impacto generado por las actuaciones realizadas sea mínimo. Como el transporte en la zona de la playa del Mojón durante 5 años es de aproximadamente: $8.559,7 \text{ m}^3$, se propone realizar un vertido de dicha magnitud para compensar el aporte durante ese periodo.

Las actuaciones planteadas en la presente alternativa se enumeran y describen a continuación:

- Arena de aportación: se ha considerado el uso de arenas de machaqueo lavadas. El volumen de aportación necesario en la alternativa 3: espigones curvos, para la recuperación de la playa del Mojón es de 30.000 m^3 .
- Modificación del trazado del paseo marítimo de El Mojón: corresponde con el retranqueo del paseo marítimo descrito al comienzo del presente apartado.
- Espigones curvos: se trata de dos espigones de escollera emergidos con disposición curva, que generan una playa encajada entre los mismos. La longitud de los espigones se ha diseñado en función de la intersección de los perfiles de relleno con el terreno original y es aproximadamente de 200 m. Se ha considerado un ancho en coronación de 8 m y una altura media, para la valoración económica, de 2,5 m.

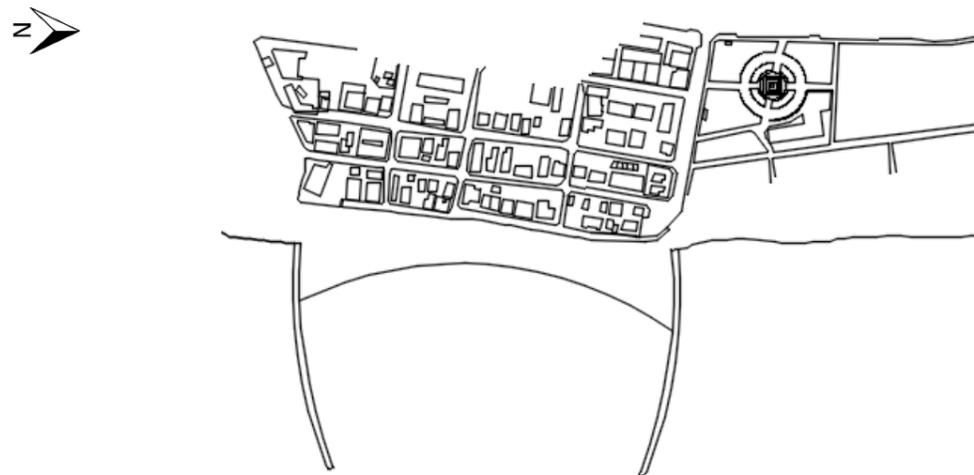


Imagen 22: Forma en planta de la alternativa 3: espigones curvos, de la playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS

En el presente apartado se realiza una valoración económica de las alternativas propuestas, considerando las unidades de obra más relevantes de cada actuación. Por lo tanto, no se trata de un presupuesto detallado, sino una aproximación para poder realizar el posterior estudio comparativo.

7.1. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

1) Actuaciones

- C1.01. Arena de aportación

Se considera la obtención de las arenas de machaqueo lavadas, su extracción, carga, transporte, vertido, perfilado y extendido.

Medición [m^3]: 652.764,00

Precio unitario [€/m^3]: 24,00

Total [€]: 15.666.336,00

- C1.08. Modificación del trazado del paseo marítimo

Se considera el retranqueo del paseo marítimo debido a la modificación del trazado proyectado.

Medición [m.l.]: 750,00

Precio unitario [€/m.l.]: 70,00

Total [€]: 52.500,00

Presupuesto estimado de la alternativa 1: 15.718.836,00 €

7.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

1) Actuaciones

- 1.01. Arena de aportación

Se considera la obtención de las arenas de machaqueo lavadas, su extracción, carga, transporte, vertido, perfilado y extendido.

Medición [m^3]: 92.243,41

Precio unitario [€/m^3]: 24,00

Total [€]: 2.213.841,84

- C1.02. Espigón semisumergido (Bloques de escollera de hasta 3 t)

Escollera clasificada de hasta 3,00 t, colocada o vertida conformando el espigón semisumergido, con hasta un 20% de huecos, incluida la extracción, el canon de cantera, clasificación y carga de material, el transporte terrestre, el transporte marítimo, vertido y cualquier otra operación para terminar la unidad (medios auxiliares).

Medición [m^3]: 3.619,29

Precio unitario [€/m^3]: 125,00

Total [€]: 452.411,25

- C1.08. Modificación del trazado del paseo marítimo
Se considera el retranqueo del paseo marítimo debido a la modificación del trazado proyectado.

Medición [m.l]: 750,00
Precio unitario [€/m.l]: 70,00
Total [€]: 52.500,00

Presupuesto estimado de la alternativa 2: 2.718.753,09 €

7.3. ALTERNATIVA 3: ESPIGONES CURVOS

1) Actuaciones

- 1.01. Arena de aportación
Se considera la obtención de las arenas de machaqueo lavadas, su extracción, carga, transporte, vertido, perfilado y extendido.

Medición [m³]: 30.000,00
- Precio unitario [€/m³]: 24,00
- **Total [€]: 720.000,00**

- C1.07. Espigones curvos
Escollera clasificada de hasta 4,00 t, colocada o vertida conformando el espigón, con hasta un 20% de huecos, incluida la extracción, el canon de cantera, clasificación y carga de material, el transporte, vertido y cualquier otra operación para terminar la unidad (medios auxiliares).

Medición [m³]: 10.000,00
- Precio unitario [€/m³]: 45,46
- **Total [€]: 454.600,00**

- C1.08. Modificación del trazado del paseo marítimo
Se considera el retranqueo del paseo marítimo debido a la modificación del trazado proyectado.

Medición [m.l]: 750,00
Precio unitario [€/m.l]: 70,00
Total [€]: 52.500,00

Presupuesto estimado de la alternativa 3: 1.227.100,00 €

- **Alcance de la recuperación:** Dicho criterio hace referencia a toda la franja litoral analizando la posición de la línea de costa a lo largo de la serie histórica. Este criterio se basa principalmente en la creación de una playa seca que simule las condiciones naturales existentes históricamente en la playa, siempre bajo los criterios mínimos establecidos (como el ancho mínimo disponible de la playa seca). Valor de ponderación: $p_e=2,0$.
- **Nivel de impacto:** es un criterio fundamental por el entorno en el que se plantea la actuación. Al tratarse de una zona que abarca tramos de zona LIC y ZEPA, el nivel de impacto ambiental que pueda generar la actuación será decisivo en la decisión de la alternativa óptima. Cabe destacar que se considera el impacto visual de las alternativas, el consumo de recursos, la generación de residuos y la afección a la biocenosis y a los espacios protegidos. Valor de ponderación: $p_e=2,0$.
- **Viabilidad de la solución:** donde quedan recogidos factores como pueden ser por ejemplo la disponibilidad de terrenos en la zona de estudio o el tipo de tramitación ambiental necesario. Valor de ponderación: $p_e=2,0$.
- **Grado de efectividad de la solución adoptada:** este criterio representa el grado de efectividad de la actuación realizada en base a la problemática existente y a la solvencia de la misma. Tal y como se ha mencionado anteriormente, la playa del Mojón, sufre de procesos erosivos y en la actualidad, el ancho de playa seca es mínimo e incluso inexistente en determinadas zonas. Valor de ponderación: $p_e=3,00$.
- **Coste:** es el último criterio considerado y corresponde con una estimación aproximada coste de las alternativas proyectadas. Valor de ponderación: $p_e=1,0$.

Para cada una de las alternativas, se ha establecido una puntuación de los apartados anteriores, siendo 0 la nota mínima y 10 la nota máxima, que se otorgará siempre a la mejor alternativa en cada apartado, basándose en la definición realizada en los apartados anteriores. El resultado, tras aplicar los coeficientes de ponderación pertinentes, se muestra también en una escala de 0 a 10.

		ALTERNATIVAS				
		PESO	ALT 0	ALT 1	ALT 2	ALT 3
CRITERIOS	Recuperación	2,0	0,0	7,0	9,0	5,0
	Nivel de impacto	2,0	10,0	9,0	8,0	5,0
	Viabilidad	2,0	10,0	7,0	7,0	7,0
	Efectividad	3,0	0,0	5,5	8,5	6,0
	Coste	1,0	10,0	5,0	7,0	8,0
Puntuación final ponderada:			5,00	6,75	8,05	6,00

Así pues, quedan establecidas como óptimas (por orden de relevancia) la alternativa 2: espigón semisumergido y la alternativa 1: sin estructuras rígidas. La justificación de las puntuaciones asignadas a cada criterio en cada alternativa es la siguiente:

- El alcance de la recuperación en la alternativa 2: espigón semisumergido, es el más elevado de todas las alternativas propuestas, ya que la forma en planta generada es la que mejor se ajusta a la línea de costa, consiguiendo los anchos de playa más adecuados para la recuperación de la playa del Mojón. La alternativa 1: sin estructuras rígidas, cumple con los criterios técnicos de diseño, pero los avances producidos entre la

8. ESTUDIO COMPARATIVO: ANÁLISIS MULTICRITERIO PONDERADO

El análisis para la selección de la alternativa óptima de entre las tres que se han planteado se efectúa mediante la observación de distintos criterios de forma ponderada (análisis multicriterio ponderado). Los criterios a tener en cuenta son los que se han considerado en el análisis de cada una de las alternativas. El peso de cada criterio es el siguiente:

playa del Mojón y el puerto de San Pedro de Pinatar supone volúmenes de aportación muy elevados. Por otro lado, la no actuación supone la continuidad de la situación actual que equivale a una recuperación ambiental nula. La parte emergida del espigón proyectado en la alternativa 2: espigón semisumergido, se limita básicamente a la zona adosada a costa, por lo que su impacto visual no es elevado. Por otro lado, la vista en planta si genera cierto impacto, por la longitud considerable del elemento sumergido.

- En cuanto a lo que al impacto ambiental se refiere (sin considerar la alternativa de no actuación), la alternativa 1: sin estructuras rígidas, es la mejor puntuada ya que el resto supone la implantación de elementos que generan cierto impacto en el entorno. La alternativa 2: espigón semisumergido, es más suave en lo que al impacto visual se refiere, en comparación con la alternativa 3: espigones curvos.
- Respecto a la viabilidad, se considera que todas las alternativas tienen la misma complejidad desde el punto de vista de su viabilidad, aunque ha sido considerado que la alternativa 0: no actuación, es la que menos trámites supondría.
- En cuanto a lo que al grado de efectividad de la solución adoptada se refiere, la alternativa 0: no actuación tiene la mínima puntuación debido a que no implica ningún tipo de solución a la problemática existente. Por otro lado, la alternativa 2: espigón semisumergido, tiene un grado de efectividad muy elevado debido a su cumplimiento con los criterios establecidos para el diseño de la recuperación de la playa del Mojón.
- Por último, el criterio que hace referencia al presupuesto de ejecución material se basa en los resultados obtenidos en el desarrollo del apartado "Valoración económica de las alternativas". Excluyendo la alternativa de no actuación que no supone costes de ejecución material, la alternativa 3: espigones curvos, sería la más económica. La alternativa 1: sin estructuras rígidas, es la peor puntuada económicamente, debido al coste del elevado volumen de aportación necesario.

8.1. JUSTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

En base a los criterios mencionados a lo largo del presente documento de Estudio de Alternativas, se concluye que la alternativa 2: espigón semisumergido, es la óptima para la recuperación de la playa del Mojón.

Las actuaciones a realizar en dicha alternativa son: la modificación del trazado del paseo marítimo, la construcción de un espigón semisumergido y el vertido de la arena de aportación.

Tal y como se ha indicado previamente, para conseguir la forma en planta deseada en la playa del Mojón, el ámbito de la actuación de vertido de arena comprenderá las playas del Mojón y de las Higuericas.

Esta alternativa presenta mejoras respecto a la situación actual de la zona de estudio en todos los aspectos, cumpliendo en todo momento con los condicionantes de diseño. En primer lugar, el aumento del ancho de la playa seca simula la situación existente previa a la construcción de los puertos (Pilar de la Horadada y San Pedro de Pinatar). Por otro lado, aunque se genere un mínimo impacto visual por la implantación del espigón semisumergido en la playa del Mojón, la apariencia general que obtiene el conjunto de la playa supone una mejora respecto a las condiciones actuales, quitándole peso a dicho impacto visual que se limita al arranque de la estructura en su zona adosada a costa.

Por todo lo mencionado, la alternativa 2: espigón semisumergido, es la óptima para realizar la recuperación de la playa del Término Municipal de Pilar de la Horadada, con el objeto de frenar los fenómenos regresivos que viene sufriendo a lo largo de los años. Dichas modificaciones suponen una renovación acorde a los criterios establecidos y con un impacto mínimo desde el punto de vista medioambiental.

9. DISEÑO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

9.1. DISEÑO EN PLANTA DE EQUILIBRIO

La forma en planta se ha definido mediante una recta, ya que no existe ningún elemento difractor que actúe sobre la forma en planta de equilibrio a generarse.

El flujo medio considerado para la definición de la forma en planta de equilibrio es el calculado en el anejo de "Dinámica Litoral":

PUNTO	FLUJO MEDIO DE ENERGÍA
2	N89E

Tabla 2 : Valor del flujo medio de energía en el punto de control considerado. Fuente: Elaboración propia.

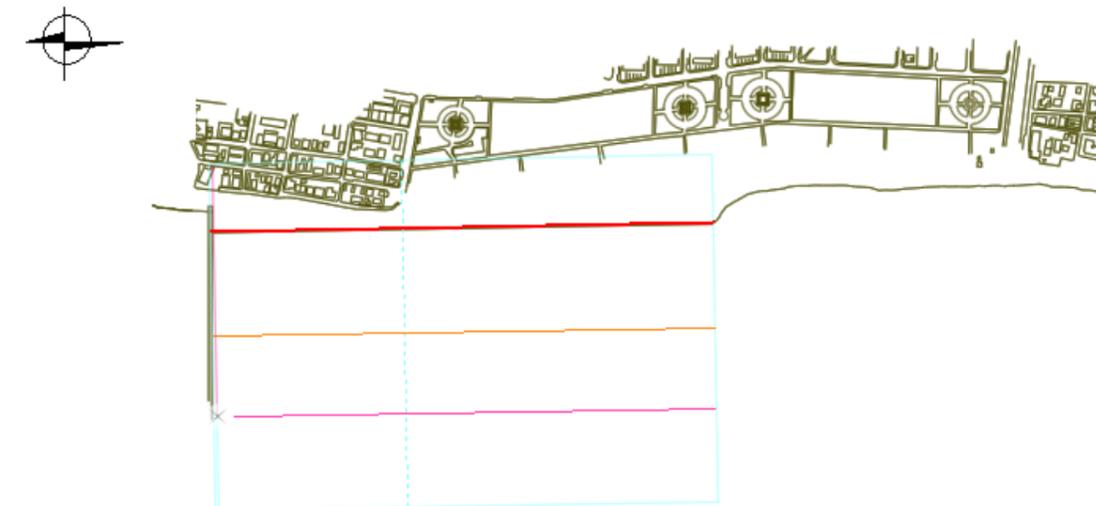


Imagen 23 : Forma en planta de equilibrio de la alternativa seleccionada para la playa del Mojón y definida en SMC con el flujo de media considerado. Fuente: Elaboración propia.

9.2. DISEÑO DEL PERFIL DE EQUILIBRIO

Las formulaciones existentes que permiten obtener la descripción de un perfil conocido el tamaño del material existente y del oleaje incidente son múltiples, La más conocida es la formulación de Dean (1977), que obtuvo a partir de datos referentes a playas con diferentes localidades del mundo, las siguientes características generales propias de un perfil de equilibrio:

$$h = A * x^{2/3}$$

Siendo A el valor del parámetro de forma, definido por la siguiente ecuación:

$$A = k * w^{0,44}$$

Donde:

h = profundidad (m).

x = distancia (m).

w = velocidad de caída del grano (m/s).

g = gravedad (m/s²).

K = 0,61

Esta formulación es válida hasta la profundidad de cierre. Es interesante señalar que en la formulación, la forma del perfil depende única y exclusivamente del tamaño del sedimento a través del parámetro de forma A, mientras que el oleaje nos señala la cota de finalización del perfil (profundidad de cierre, h*).

Considerando la arena de aportación, con un D₅₀ de 0,30 mm se obtiene el siguiente perfil de Dean, que se considera para la regeneración proyectada.

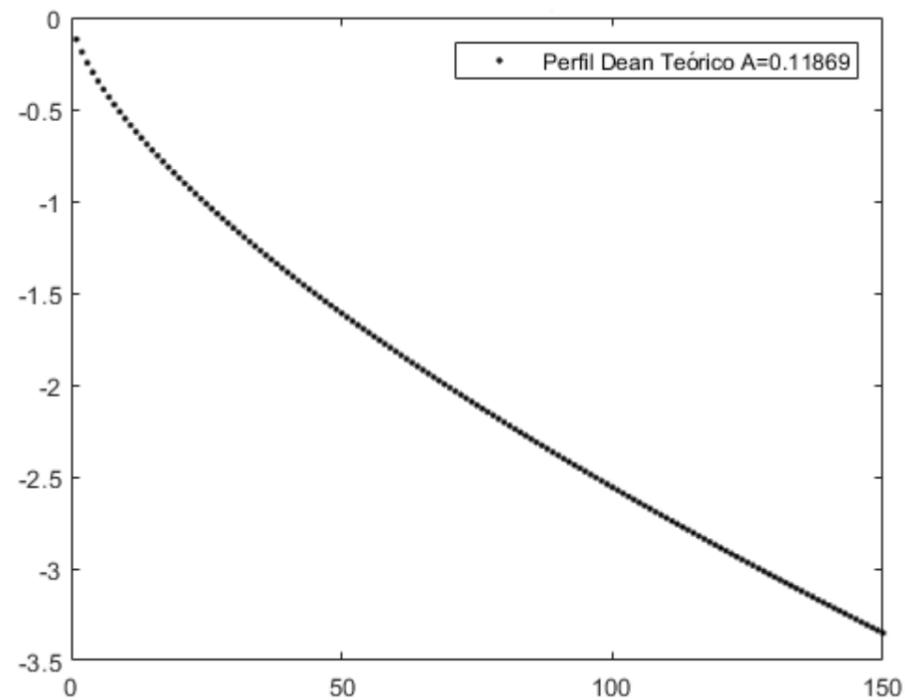


Imagen 24 : Perfil de Dean considerado para la regeneración proyectada con arena de D₅₀ de 0,30 mm. Fuente: Elaboración propia.

9.3. JUSTIFICACIÓN DE LA LONGITUD DEL ESPIGÓN

La ubicación del espigón es próxima al límite con la provincia de Murcia. La implantación de dicha estructura, pese a suponer una barrera parcial al transporte, puede afectar de manera significativa a las playas más al sur de la zona de actuación. Es por ello, que se decide implantar un espigón corto, sin llegar a la profundidad de cierre, y en función del comportamiento futuro del transporte de sedimentos en dirección N-S, tener la posibilidad de alargarlo. El espigón semisumergido tendrá una longitud aproximada de 200,00 m.

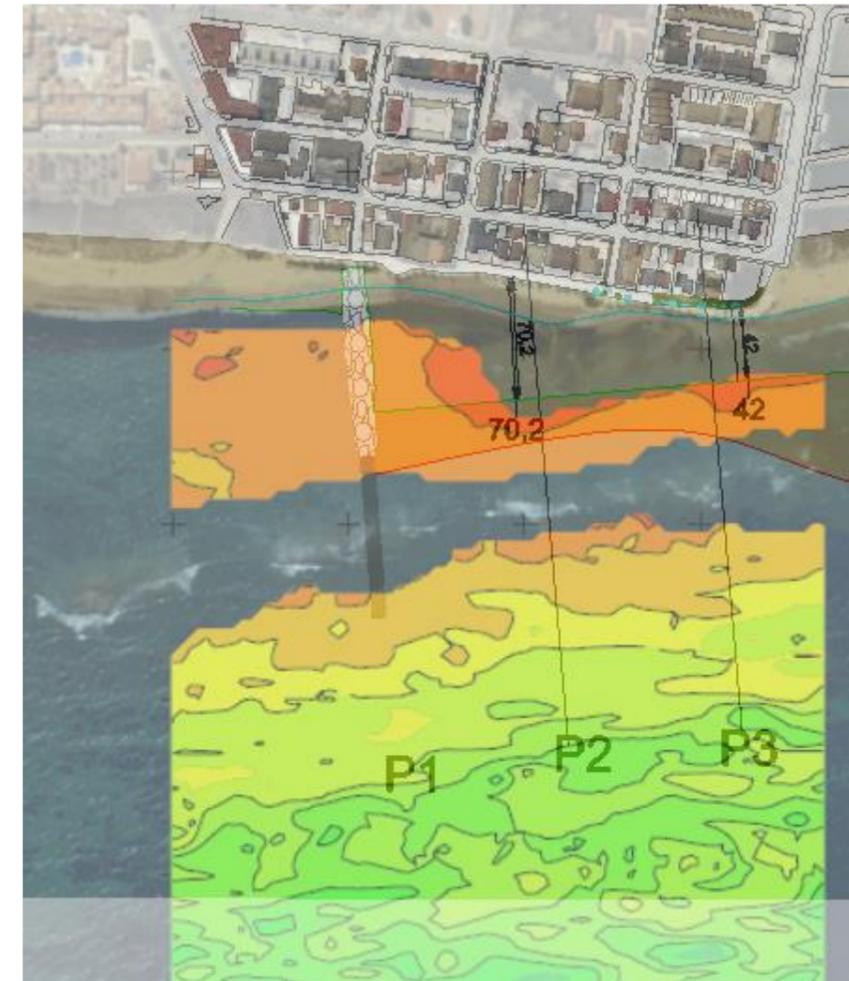


Imagen 25: Batimetría y situación futura. Fuente: Elaboración propia

10. ANEXO I: SIMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

10.1. CASOS SELECCIONADOS

Para la simulación de las alternativas, se consideran los casos que quedan recogidos en la siguiente tabla:

CASOS	DIRECCIÓN (Dir)	Altura de oleaje significante (Hs) [m]	Periodo de pico (Tp) [s]	Descripción
Caso 1	ENE	0,4	4,8	Régimen medio
Caso 2	ENE	2,2	7,0	Régimen extremal
Caso 3	E	0,7	4,5	Régimen medio
Caso 4	E	2,6	8,0	Régimen extremal
Caso 5	SE	0,8	4,4	Régimen medio
Caso 6	SE	1,4	7,2	Régimen extremal

Tabla 3: Tabla de casos seleccionados. Fuente: Elaboración propia.

10.2. OLEAJES

10.2.1. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: G201
G2: ENE Mojon Detalle
01: Medias ENE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m h: 20 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) σ: 20° - Nº Comp.: 15		

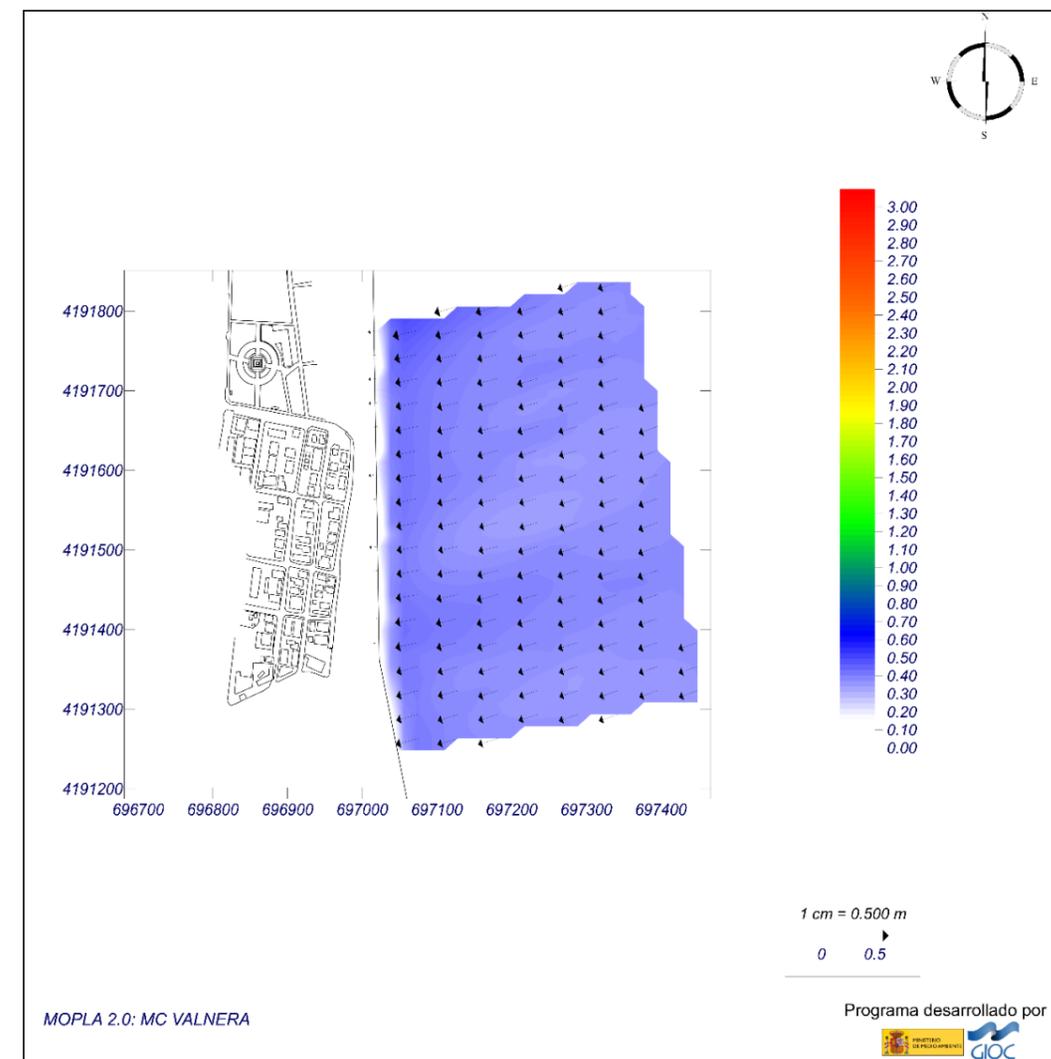


Imagen 26: Simulación del oleaje para la alternativa 1 en el Caso 1 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: G202
G2: ENE Mojon Detalle
02: Temporal ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

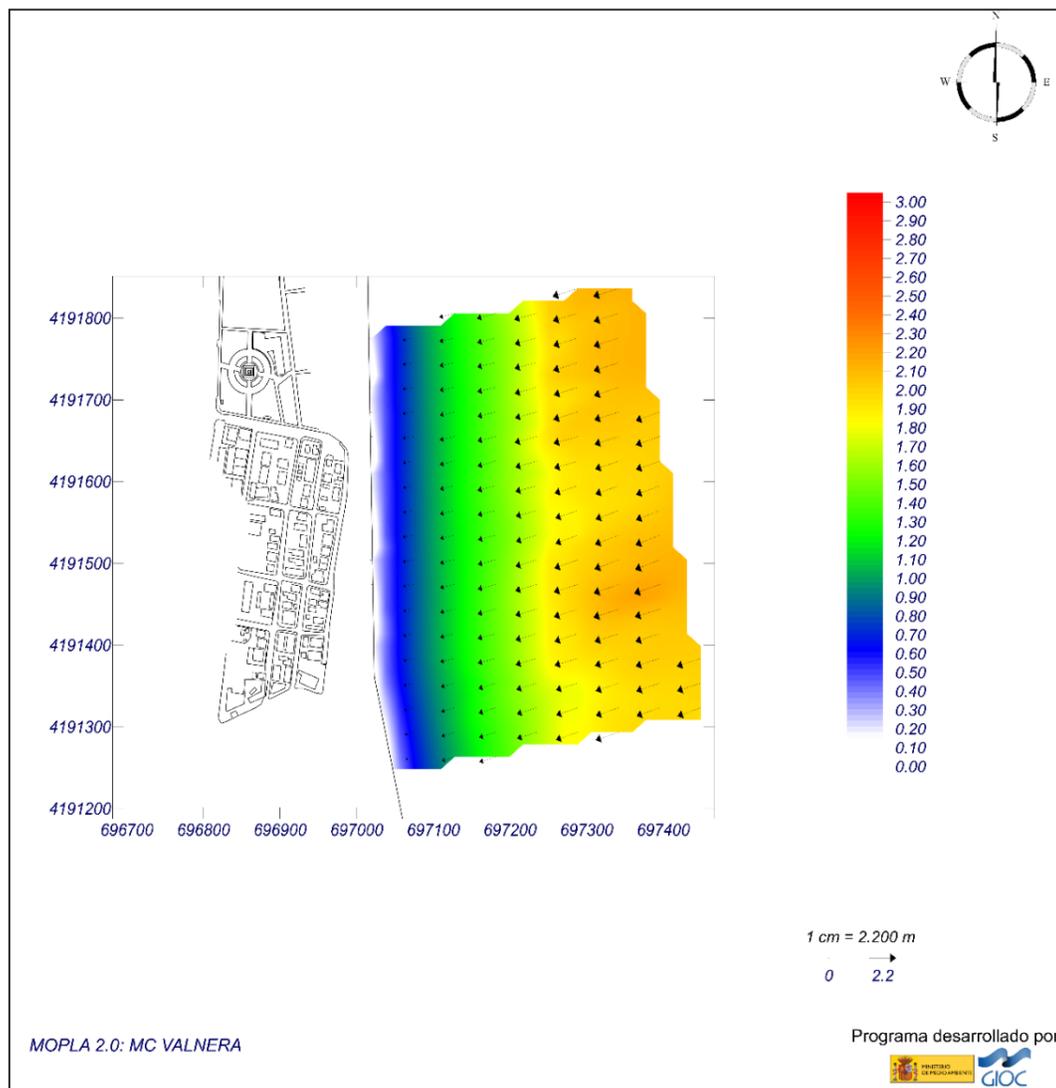


Imagen 27: Simulación del oleaje para la alternativa 1 en el Caso 2 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: H203
H2: E Mojon Detalle
03: Medias E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.2222 Hz (Tp: 4.50045 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

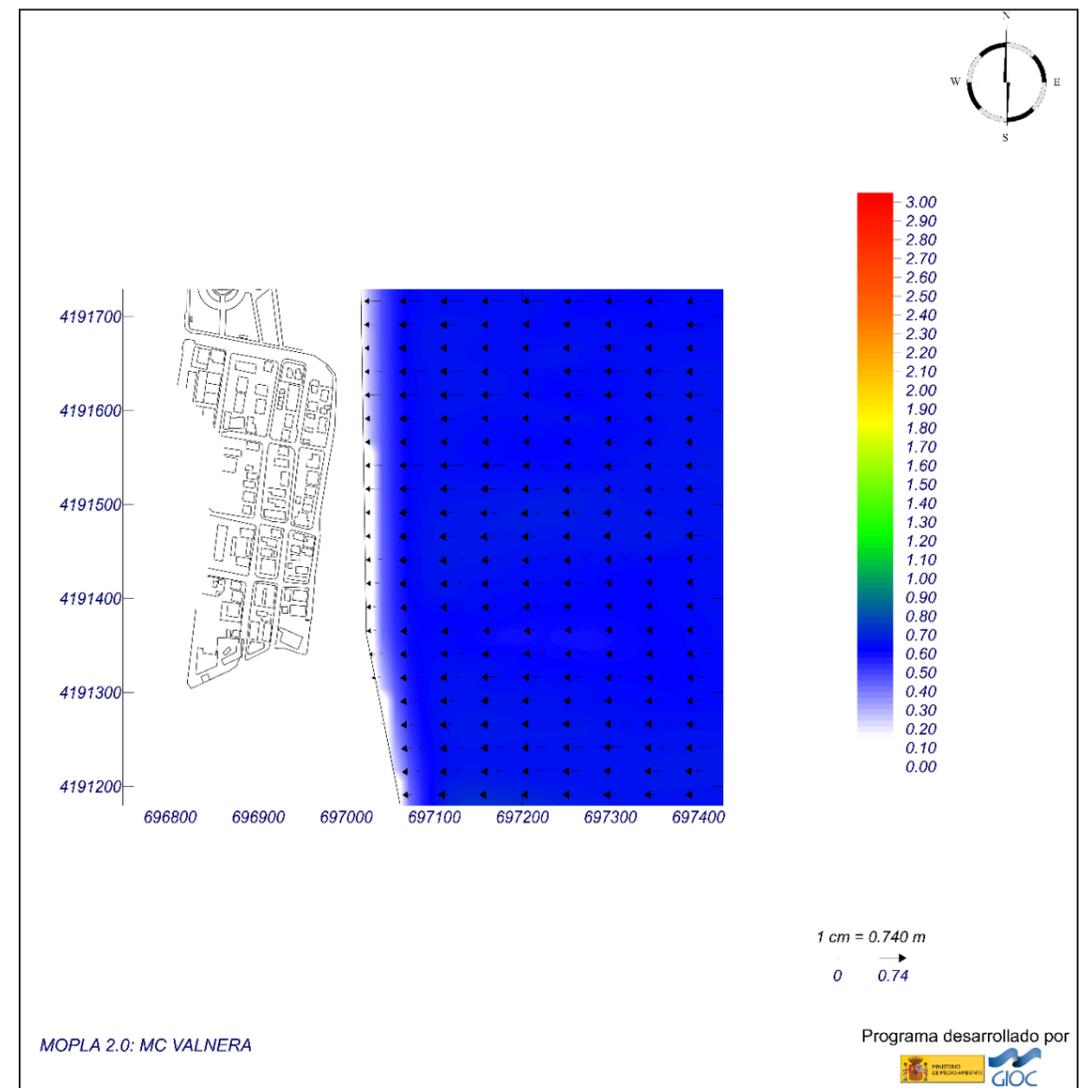


Imagen 28: Simulación del oleaje para la alternativa 1 en el Caso 3 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: H204
H2: E Mojon Detalle
04: Temporal E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

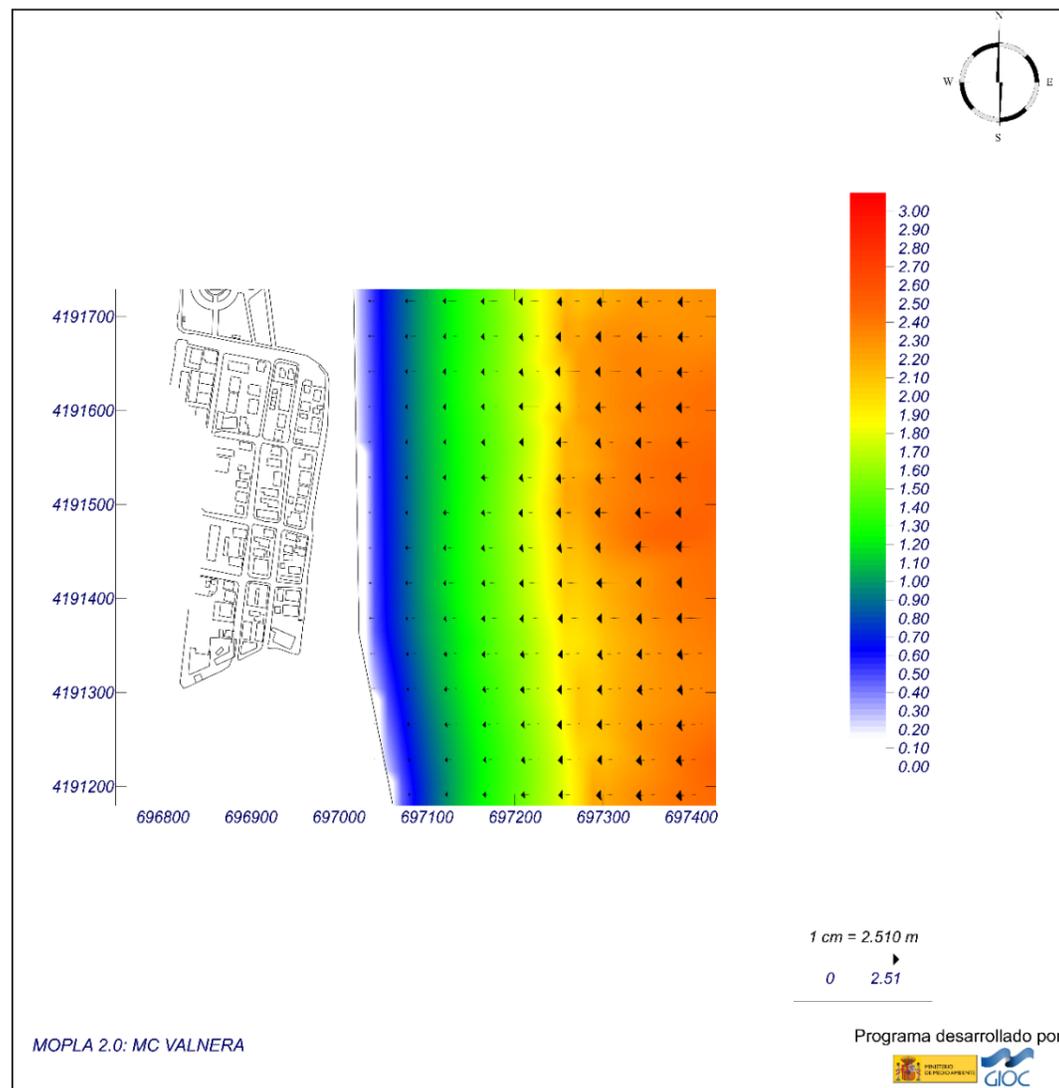


Imagen 29: Simulación del oleaje para la alternativa 1 en el Caso 4 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: I205
I2: SE Mojon Detalle
05: Medias SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

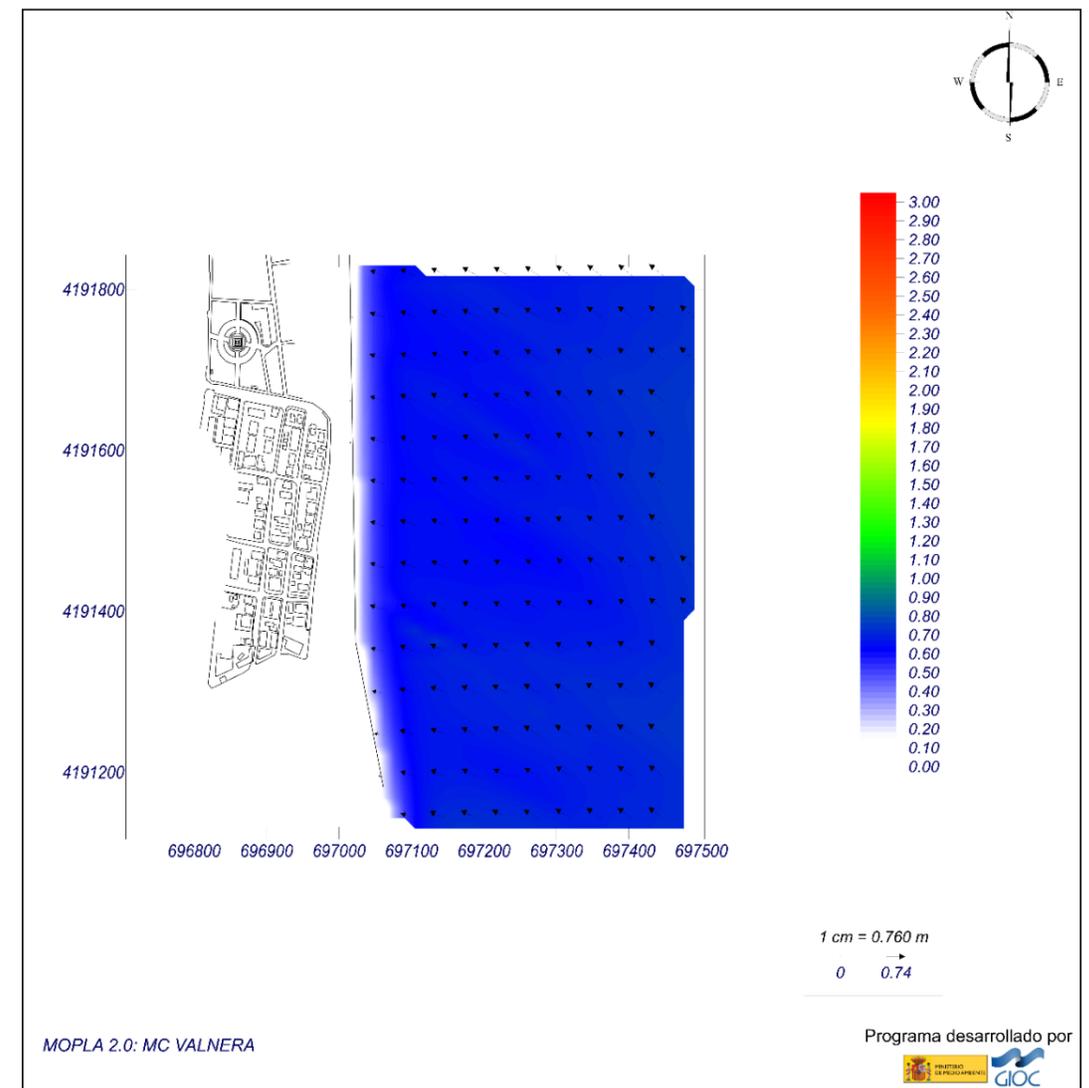


Imagen 30: Simulación del oleaje para la alternativa 1 en el Caso 5 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: I206
I2: SE Mojon Detalle
06: Temporal SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA)		
Hs: 1.4 m		
h: 20 m		
fp: 0.13888 Hz (Tp: 7.20046 s)		
γ: 3.3		
Nº Comp.: 10		
Espectro direccional		
θm: -43.01° (S45.0E)		
α: 20° - Nº Comp.: 15		

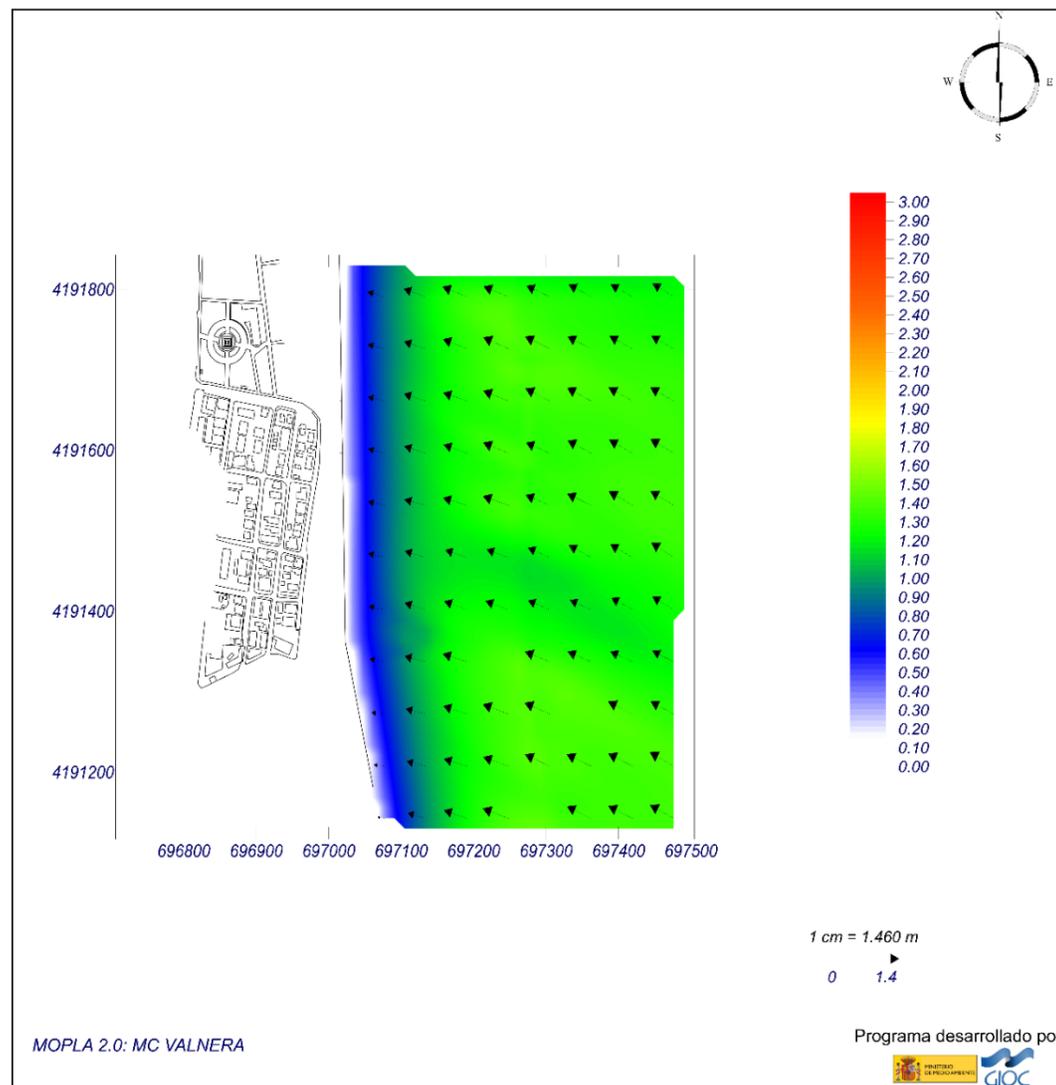


Imagen 31: Simulación del oleaje para la alternativa 1 en el Caso 6 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

10.2.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: G201
G2: ENE Mojon Detalle
01: Medias ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m h: 20 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

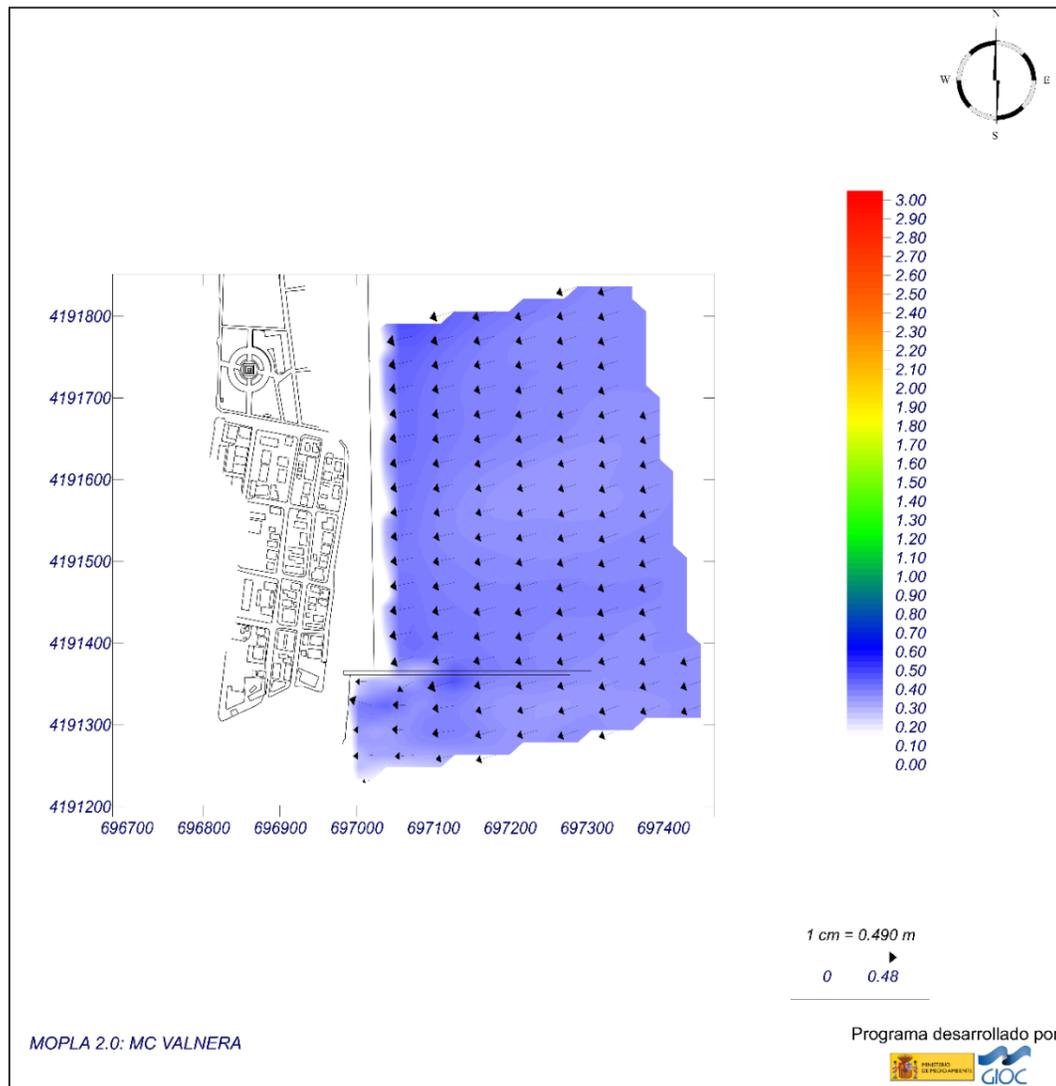


Imagen 32: Simulación del oleaje para la alternativa 2 en el Caso 1 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: G202
G2: ENE Mojon Detalle
02: Temporal ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

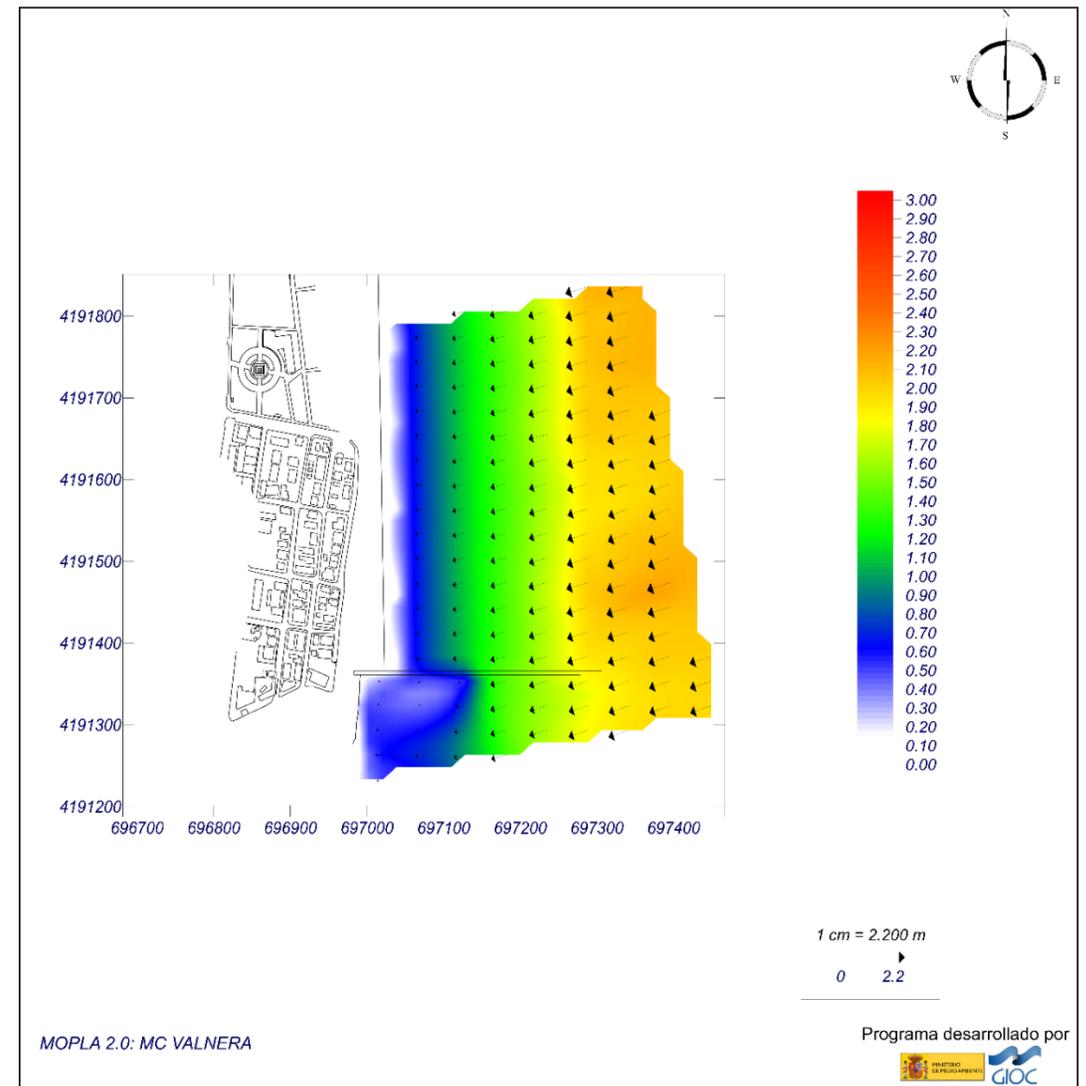


Imagen 33: Simulación del oleaje para la alternativa 2 en el Caso 2 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: H203
H2: E Mojon Detalle
03: Medias E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.2222 Hz (Tp: 4.50045 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

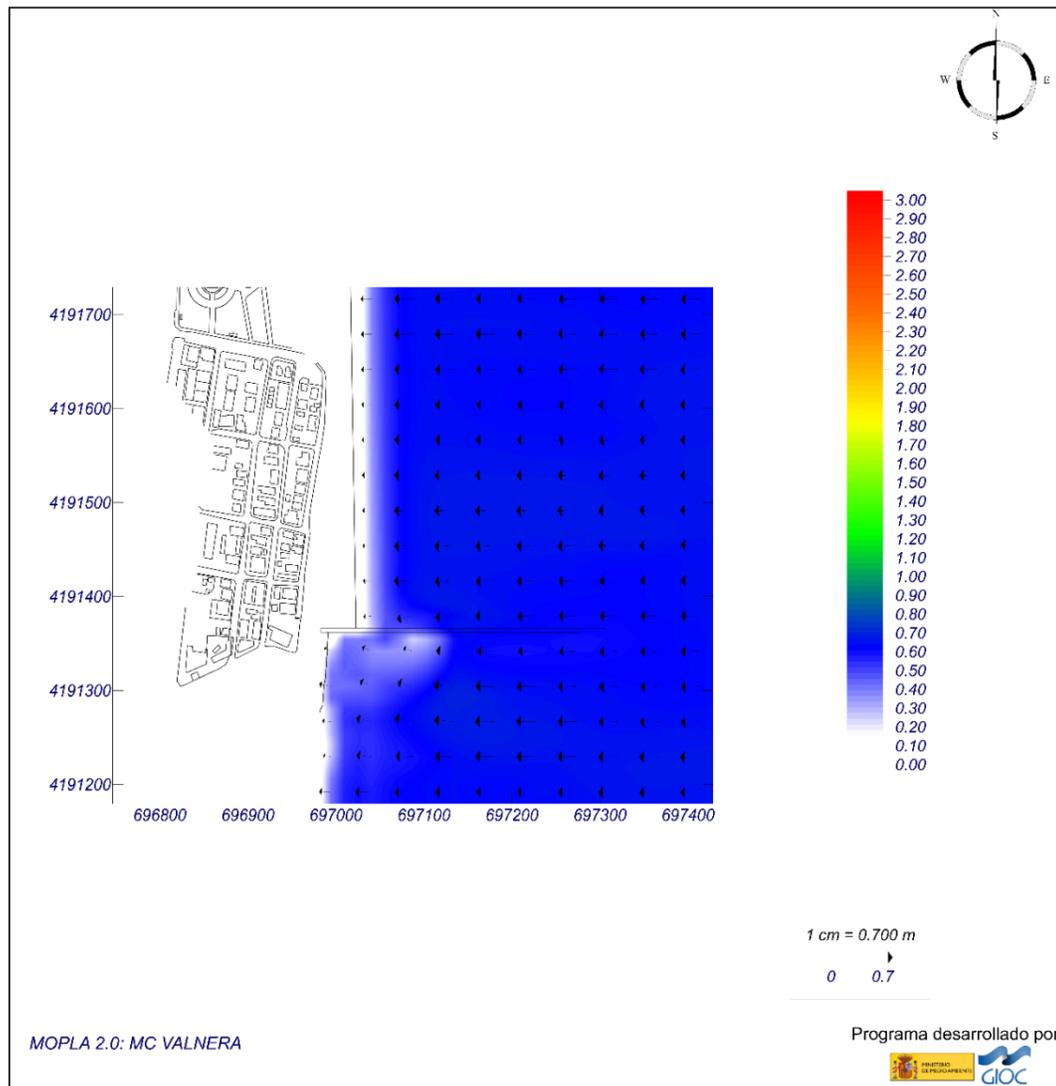


Imagen 34: Simulación del oleaje para la alternativa 2 en el Caso 3 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: H204
H2: E Mojon Detalle
04: Temporal E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

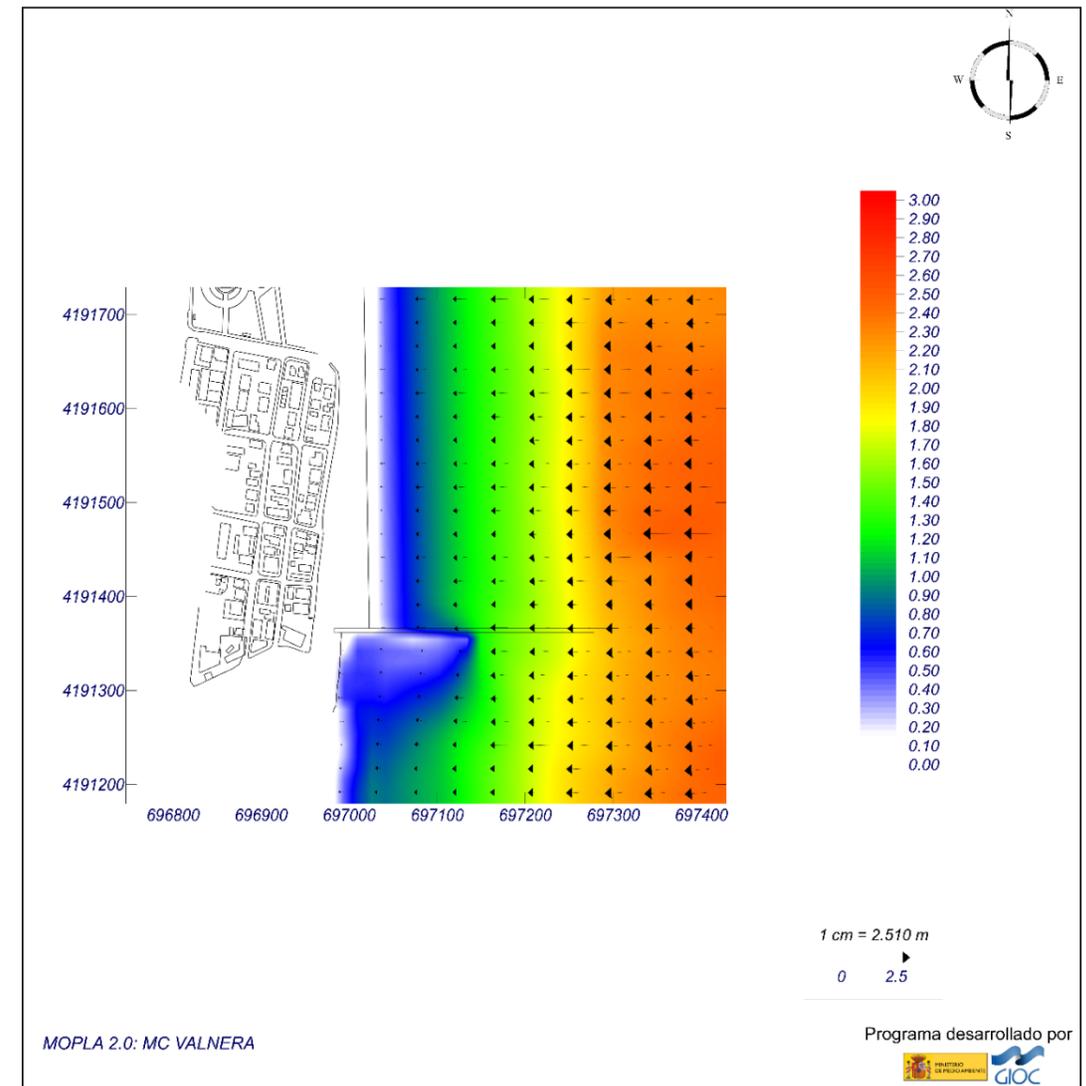


Imagen 35: Simulación del oleaje para la alternativa 2 en el Caso 4 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: I205
I2: SE Mojon Detalle
05: Medias SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

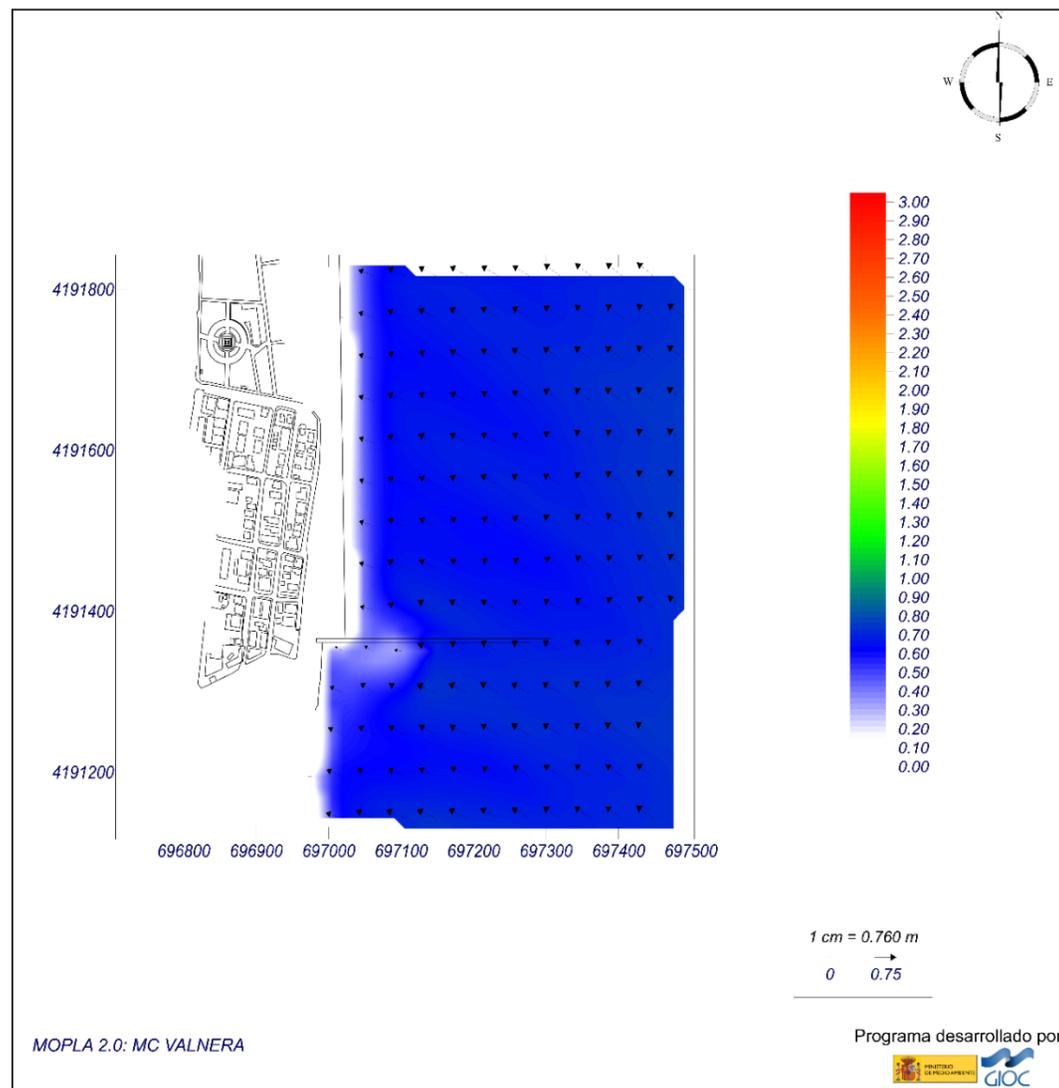


Imagen 36: Simulación del oleaje para la alternativa 2 en el Caso 5 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: I206
I2: SE Mojon Detalle
06: Temporal SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.4 m h: 20 m fp: 0.13888 Hz (Tp: 7.20046 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

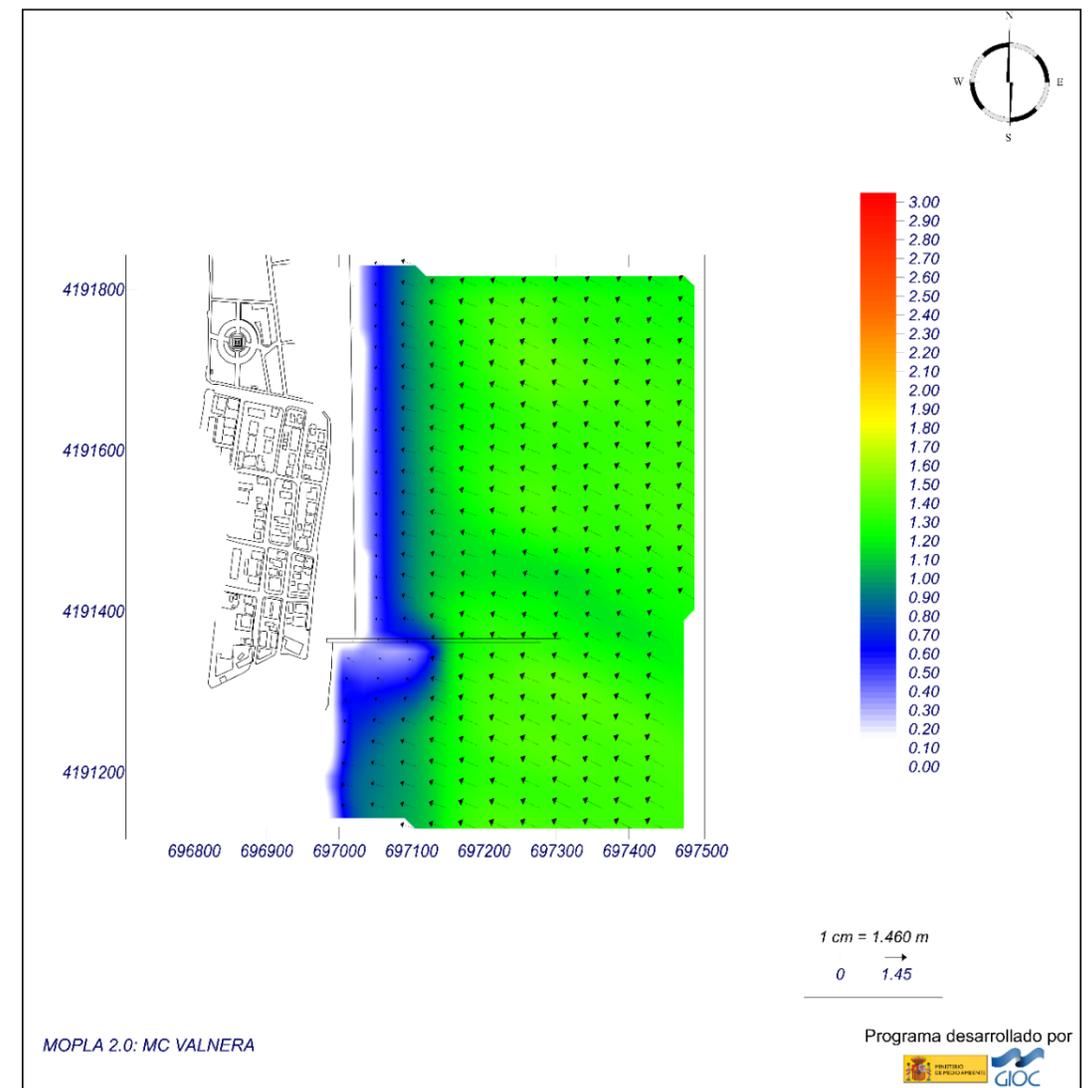


Imagen 37: Simulación del oleaje para la alternativa 2 en el Caso 6 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

10.3. CORRIENTES

10.3.1. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: G201
G2: ENE Mojon Detalle
01: Medias ENE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m H: 2.0 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

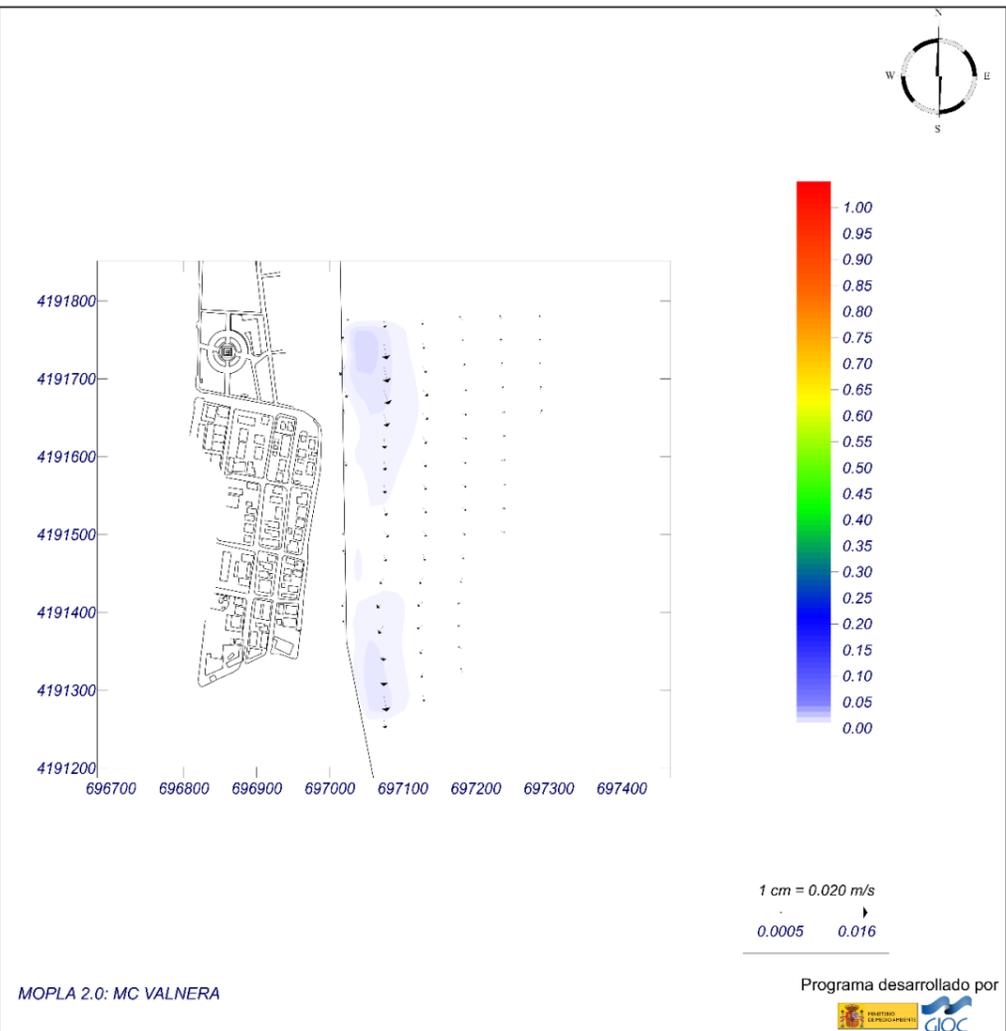


Imagen 38: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 1 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: G202
G2: ENE Mojon Detalle
02: Temporal ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

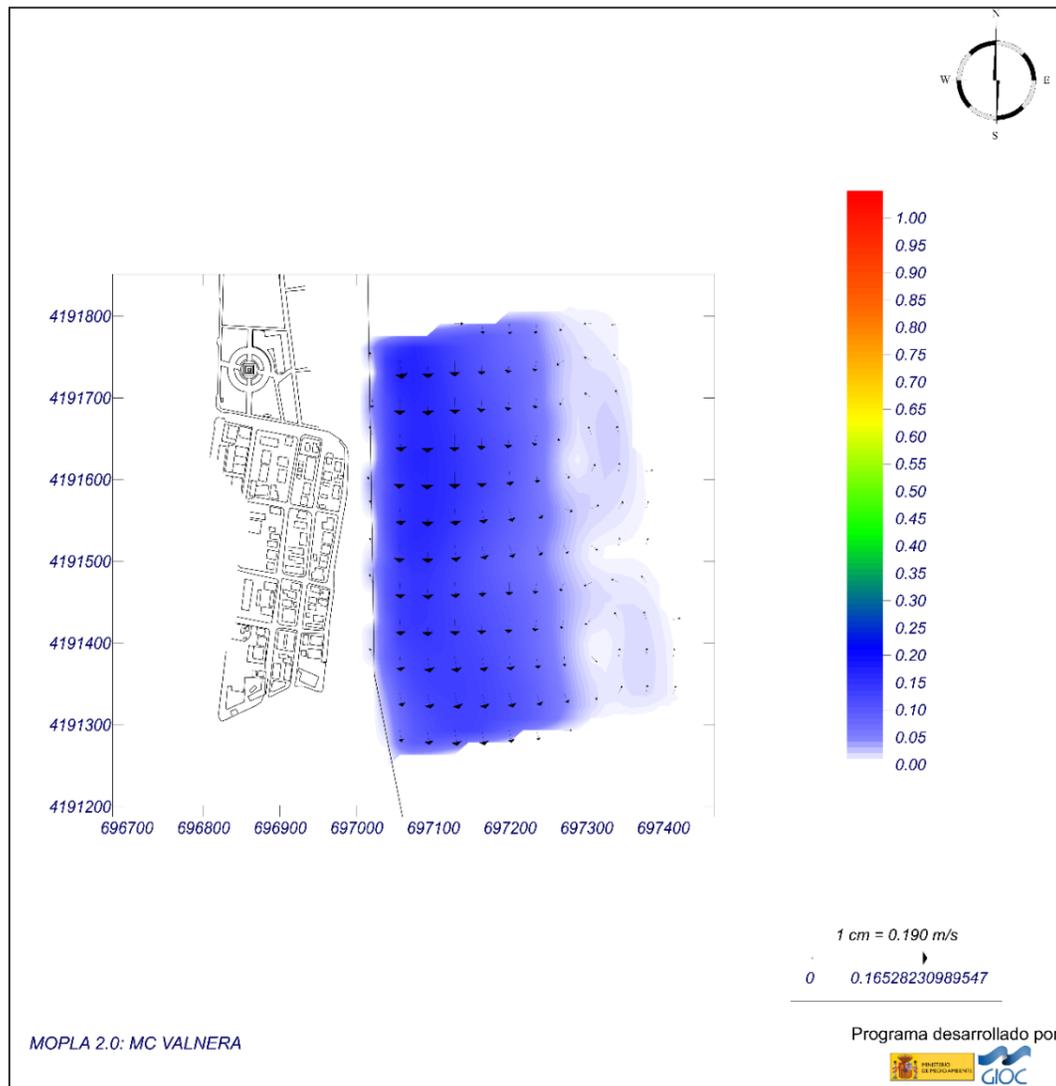


Imagen 39: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 2 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: H203
H2: E Mojon Detalle
03: Medias E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.2222 Hz (Tp: 4.50045 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

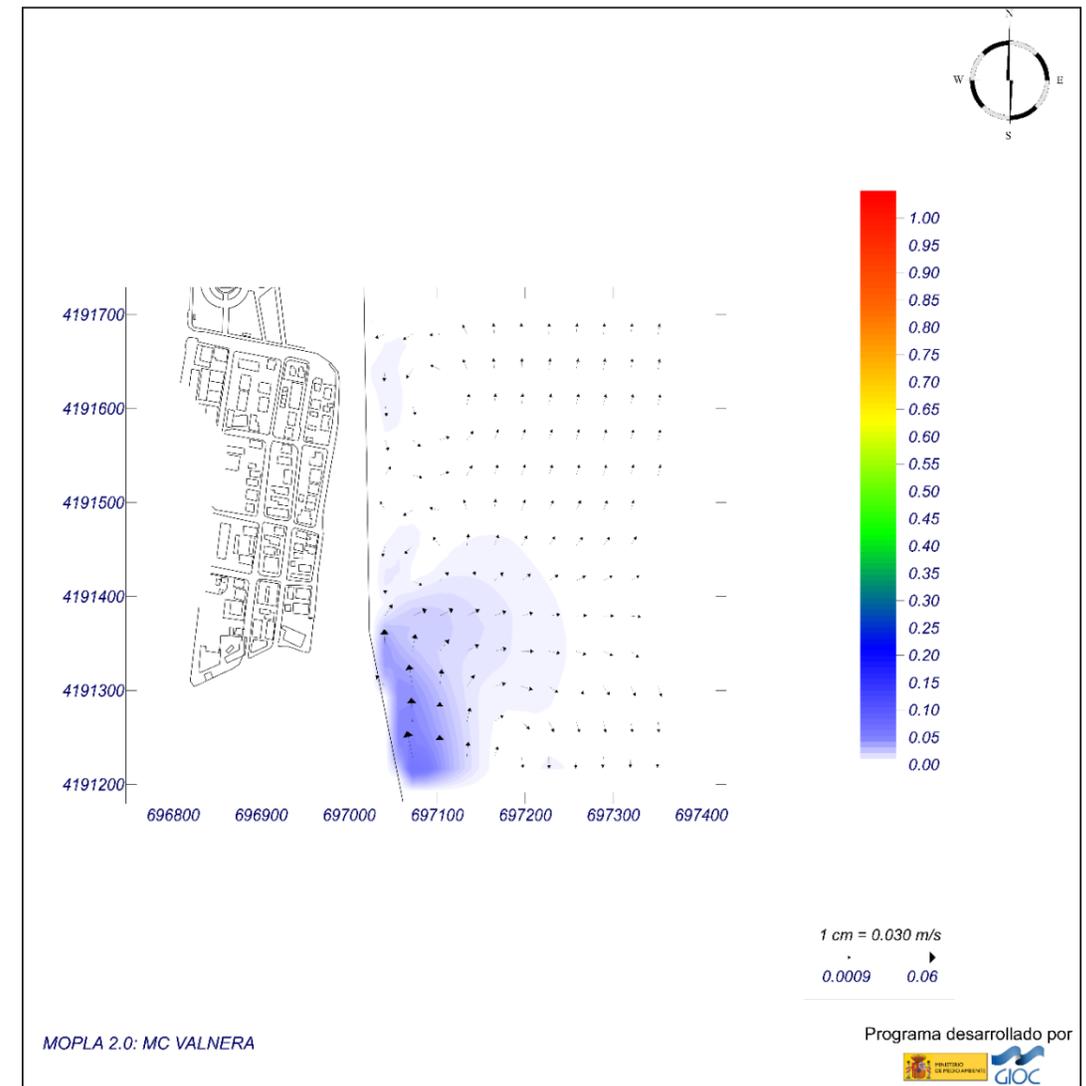


Imagen 40: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 3 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: H204
H2: E Mojon Detalle
04: Temporal E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

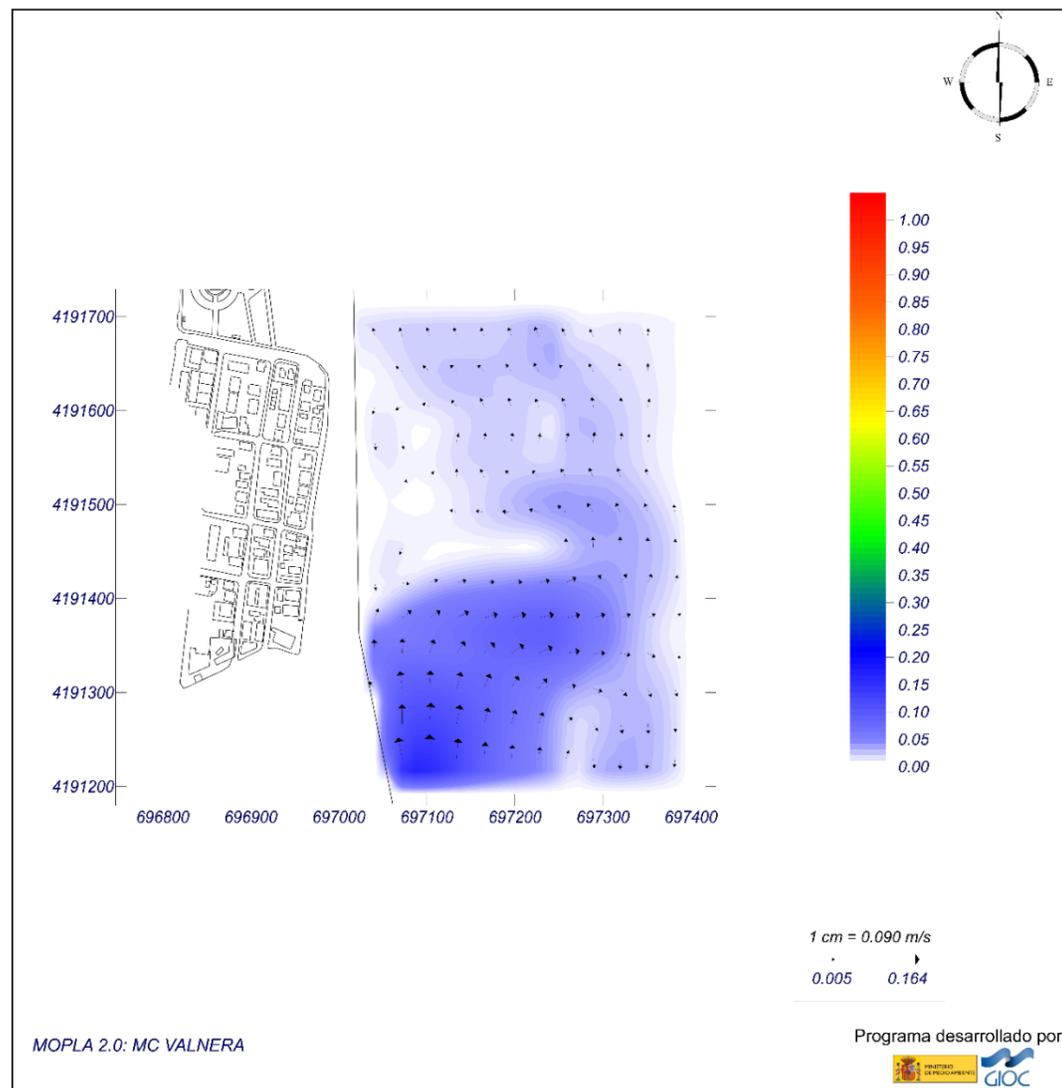


Imagen 41: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 4 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: I205
I2: SE Mojon Detalle
05: Medias SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

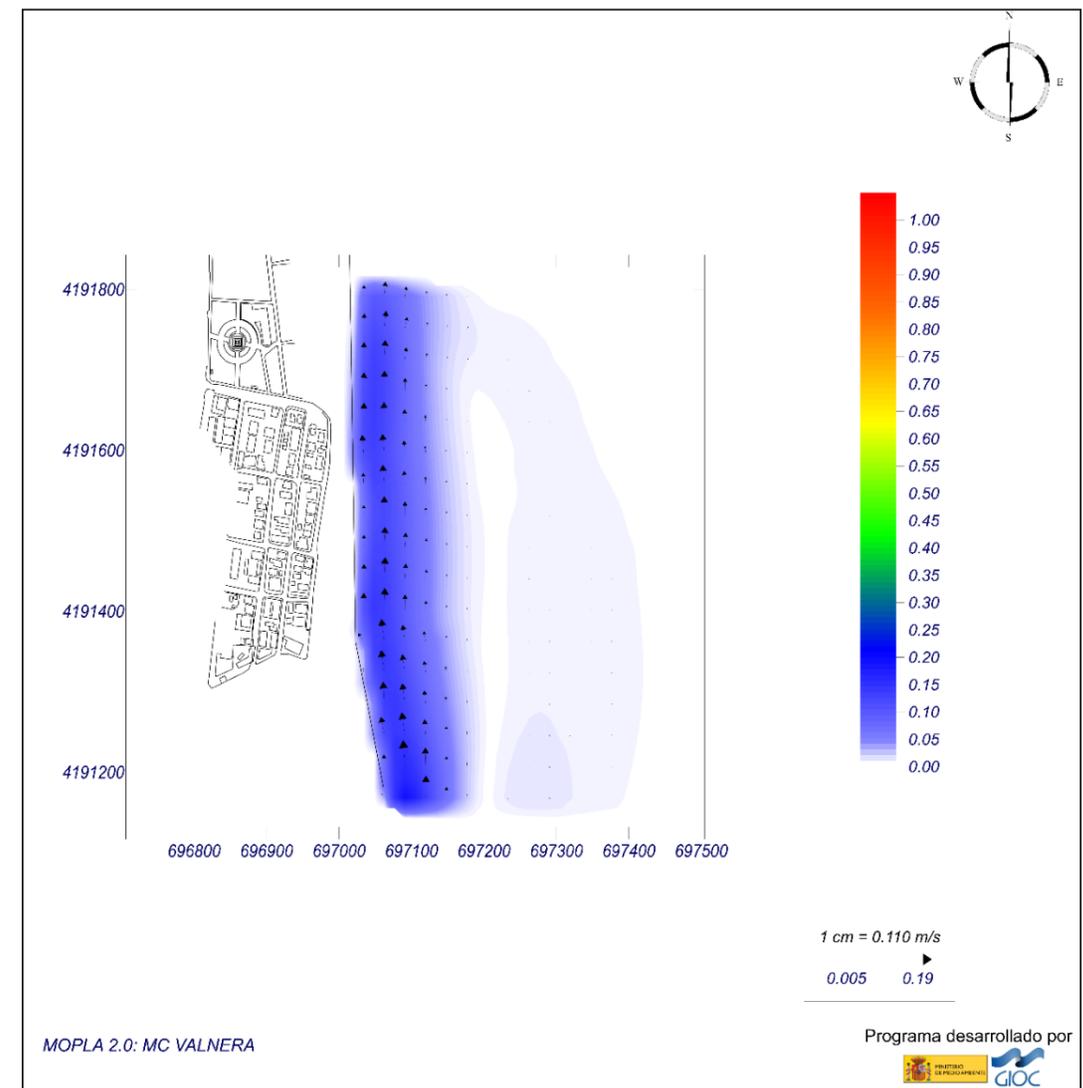


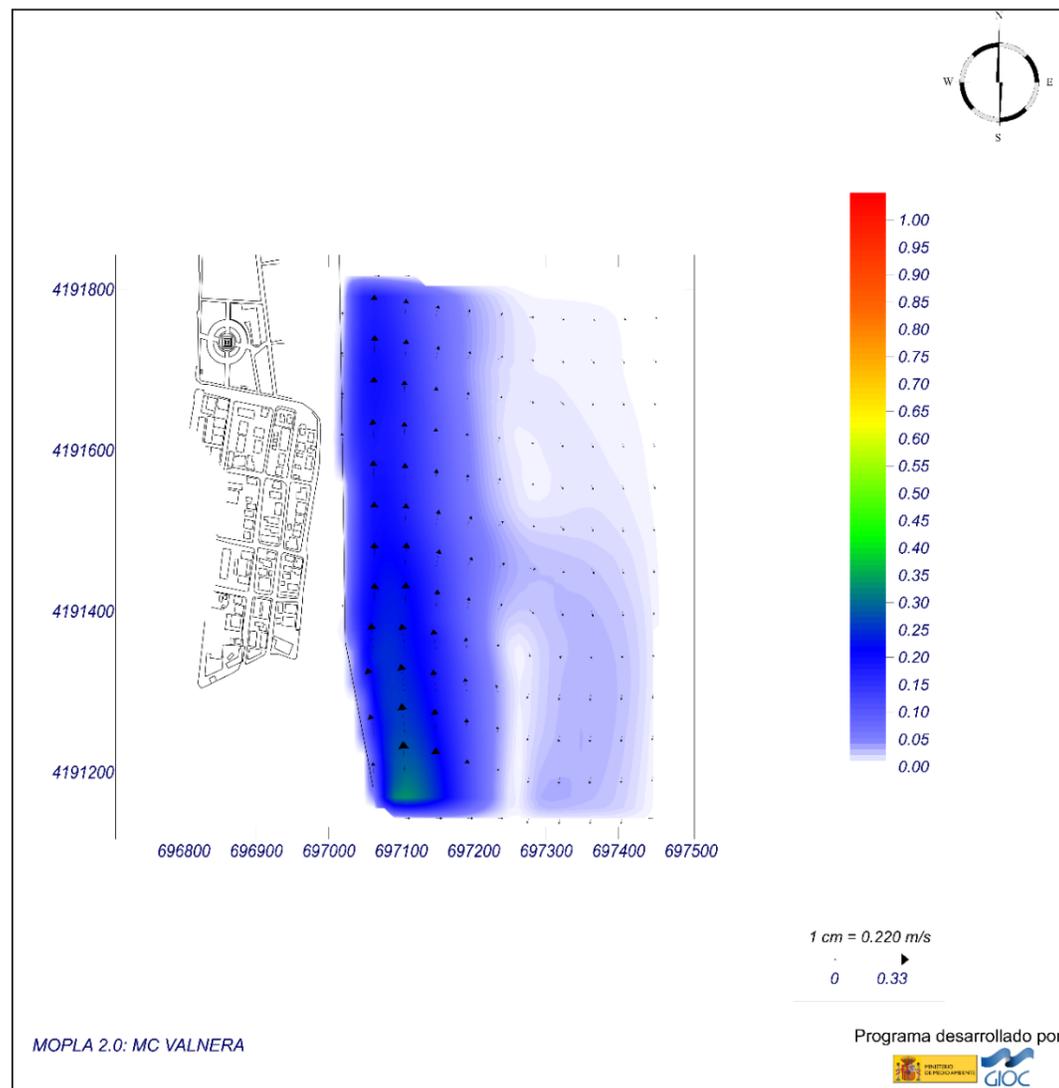
Imagen 42: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 5 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: I206
I2: SE Mojon Detalle
06: Temporal SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.4 m h: 20 m fp: 0.13888 Hz (Tp: 7.20046 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	



10.3.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

Imagen 43: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 6 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: G201
G2: ENE Mojon Detalle
01: Medias ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m h: 20 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	MOPLA-SP

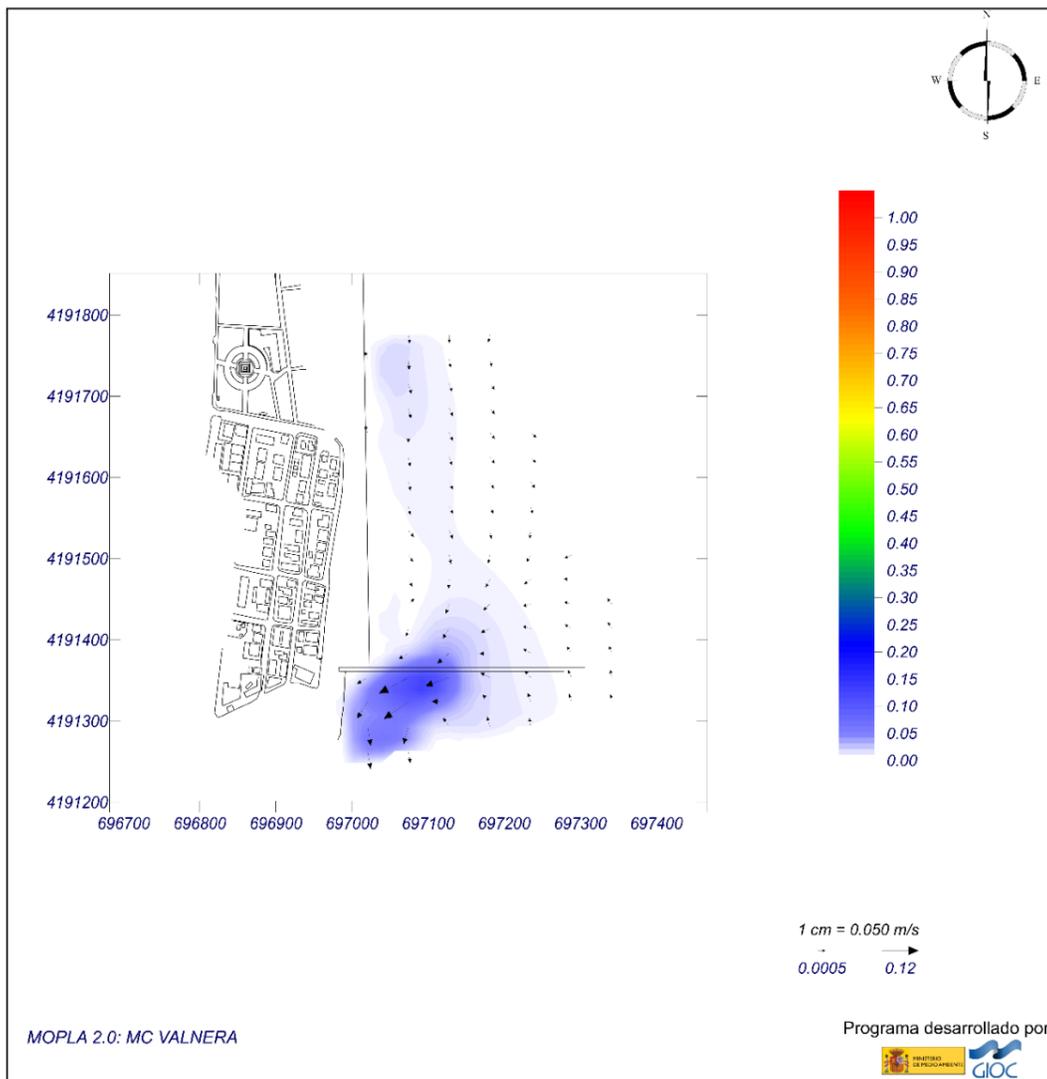


Imagen 44: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 1 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: G202
G2: ENE Mojon Detalle
02: Temporal ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	MOPLA-SP

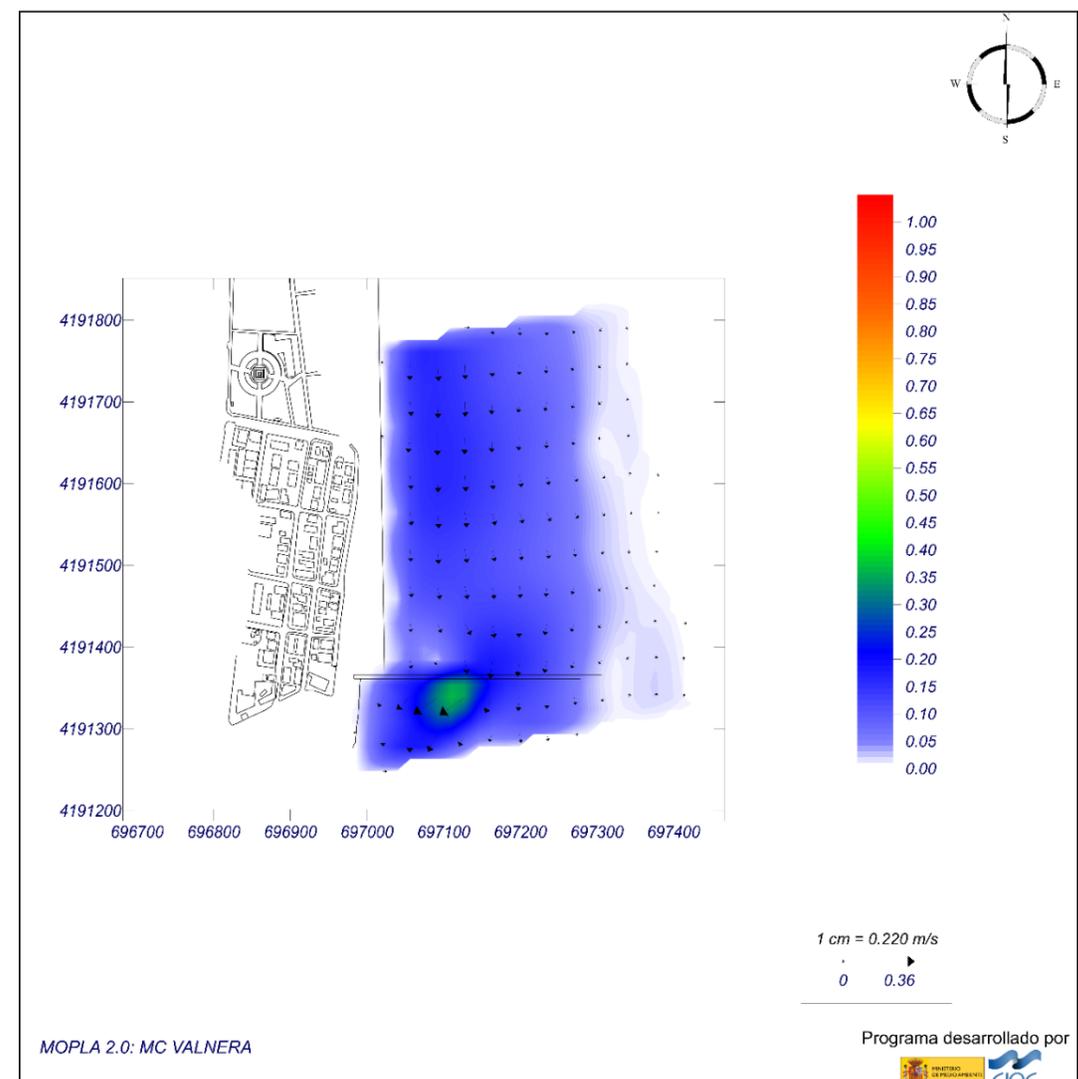


Imagen 45: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 2 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: H203
H2: E Mojon Detalle
03: Medias E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.2222 Hz (Tp: 4.50045 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

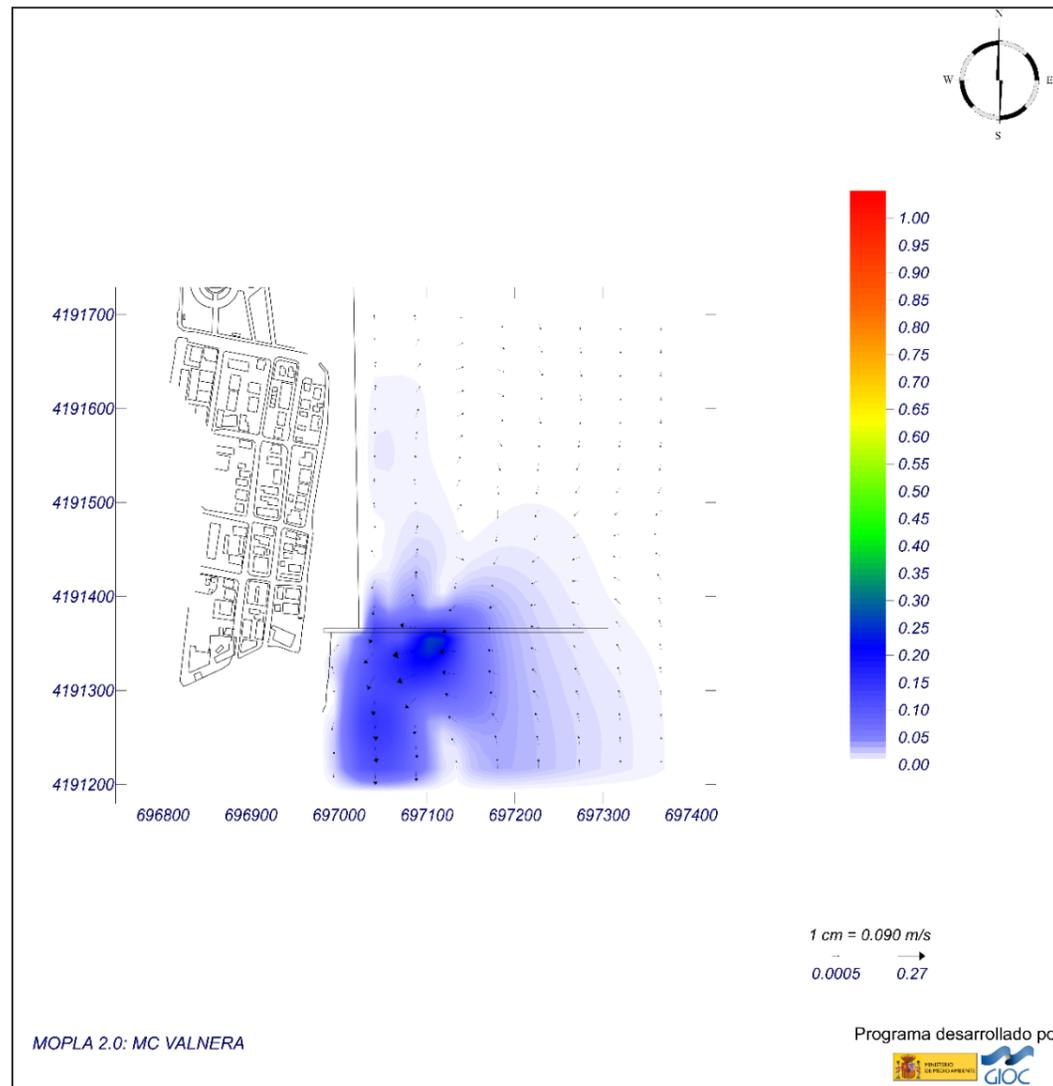


Imagen 46: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 3 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: H204
H2: E Mojon Detalle
04: Temporal E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

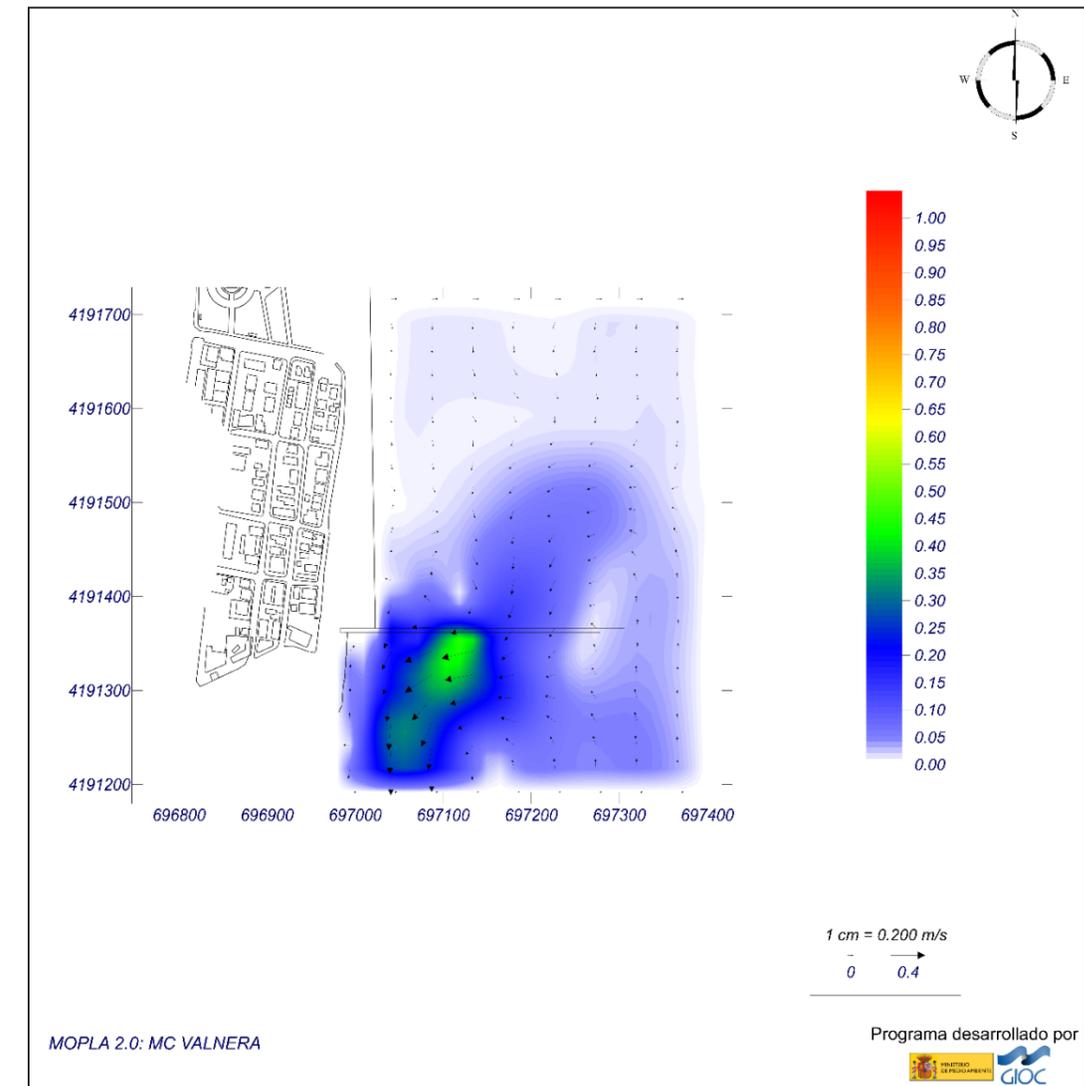


Imagen 47: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 4 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: I205
I2: SE Mojon Detalle
05: Medias SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

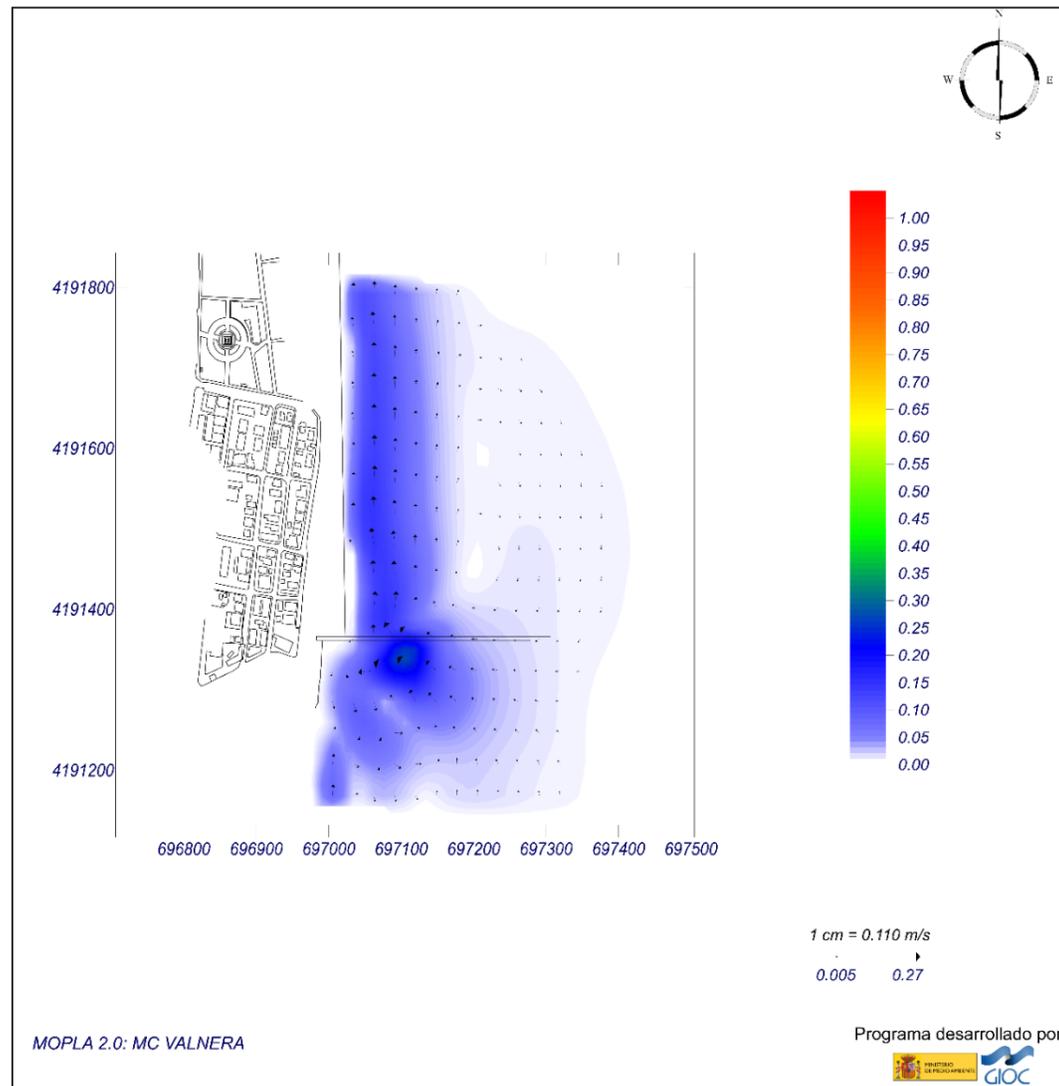


Imagen 48: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 5 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: I206
I2: SE Mojon Detalle
06: Temporal SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.4 m h: 20 m fp: 0.13888 Hz (Tp: 7.20046 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	

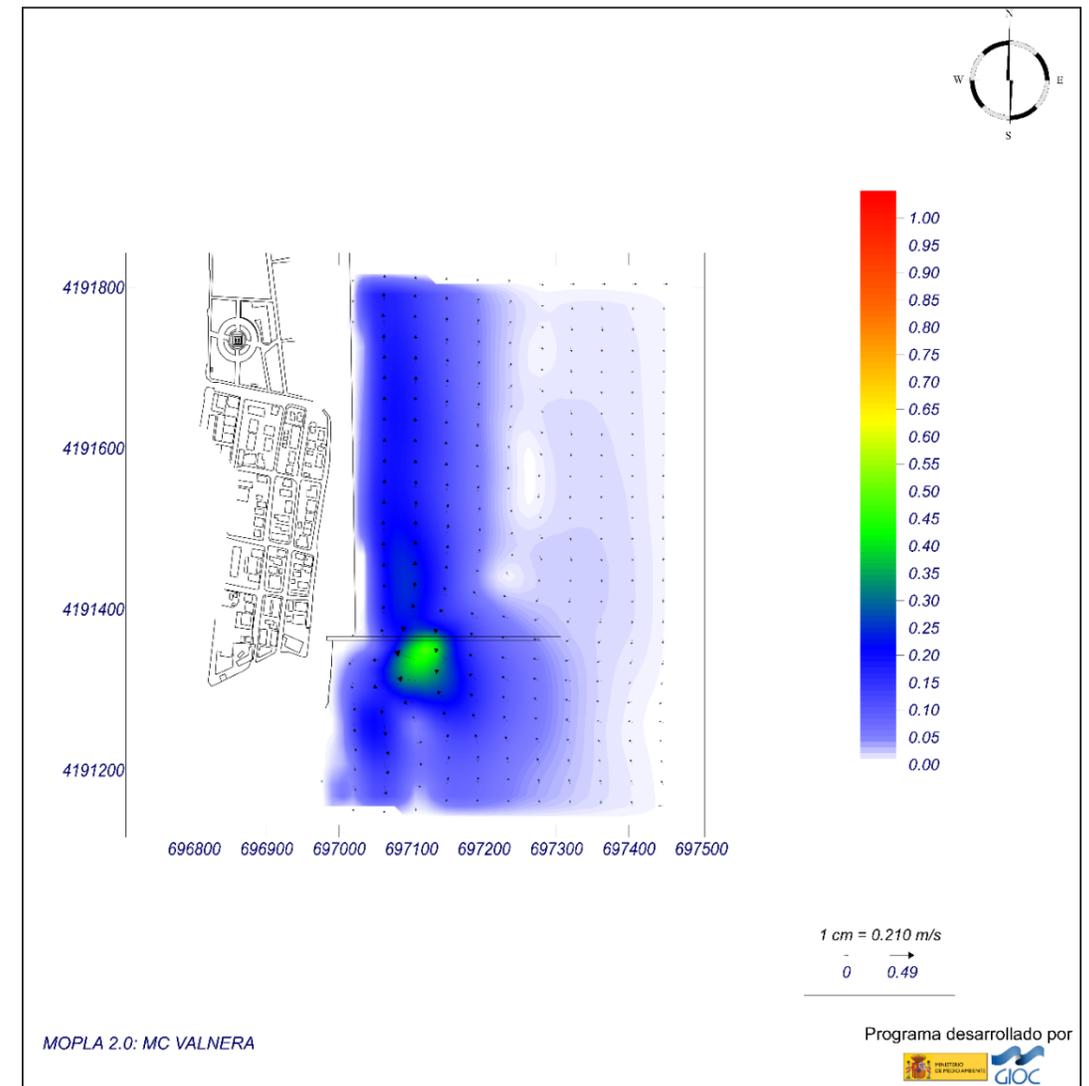


Imagen 49: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 6 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

10.4. TRANSPORTE

10.4.1. ALTERNATIVA 1: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: G201
G2: ENE Mojon Detalle
01: Medias ENE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m H: 20 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	D50: 0.15 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

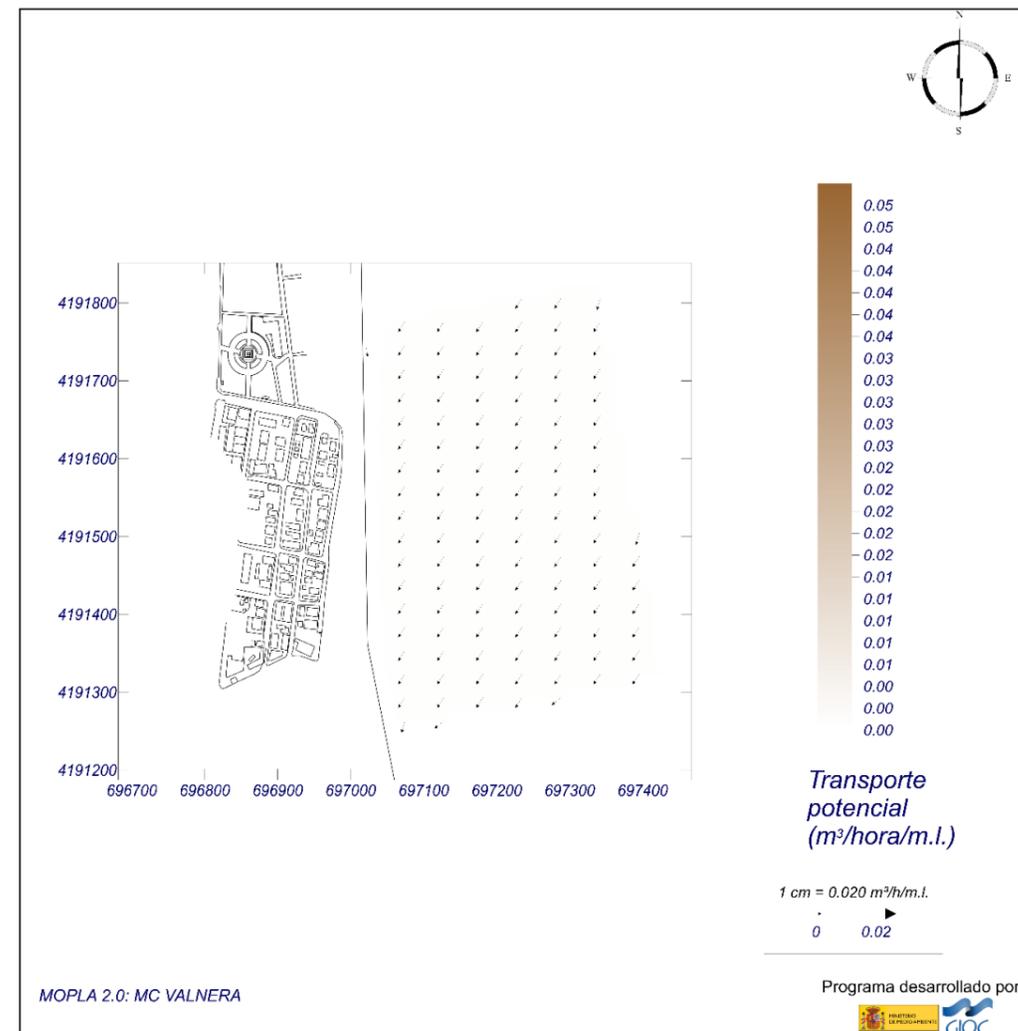


Imagen 50: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 1 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: G202
G2: ENE Mojon Detalle
02: Temporal ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.15 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

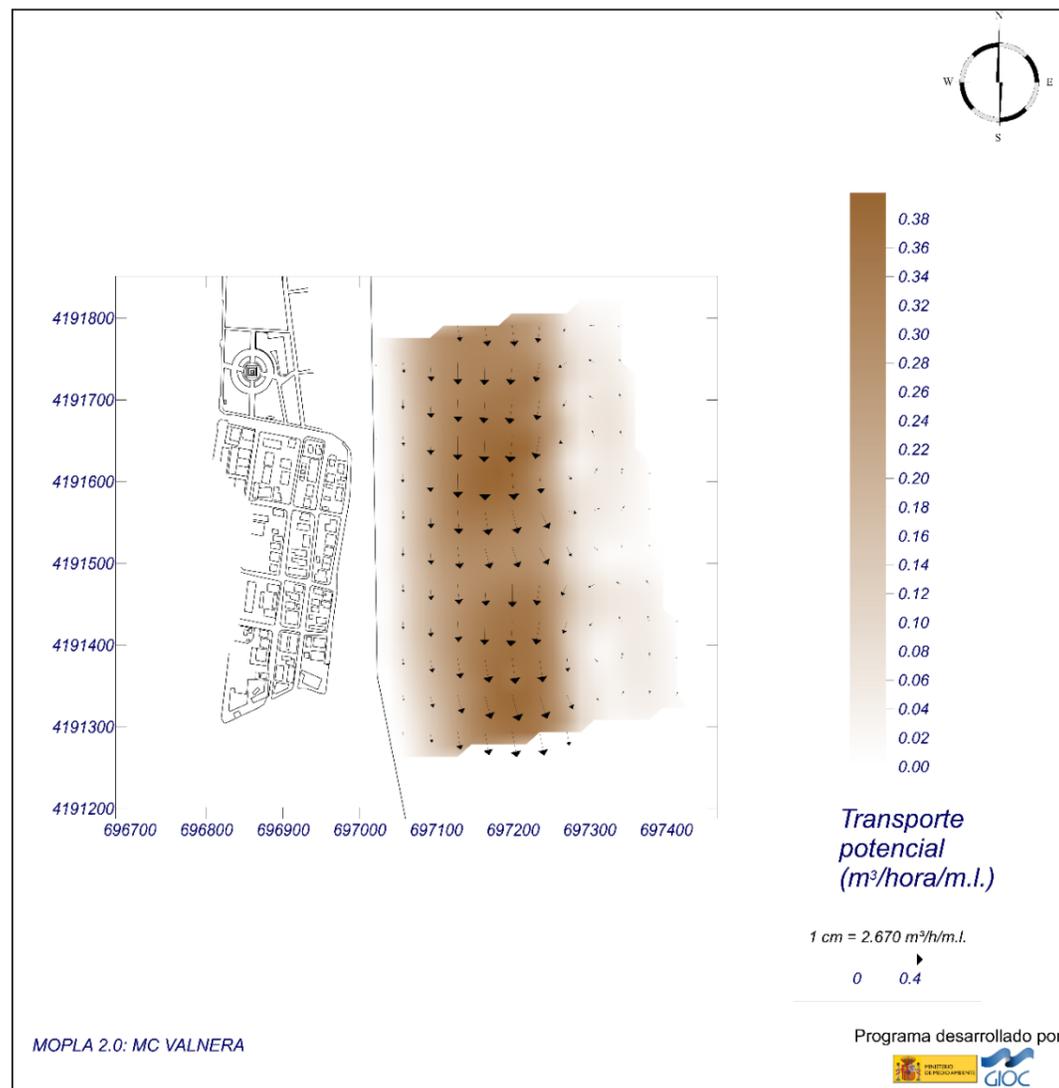


Imagen 51: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 2 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: H203
H2: E Mojon Detalle
03: Medias E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.2222 Hz (Tp: 4.50045 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.15 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

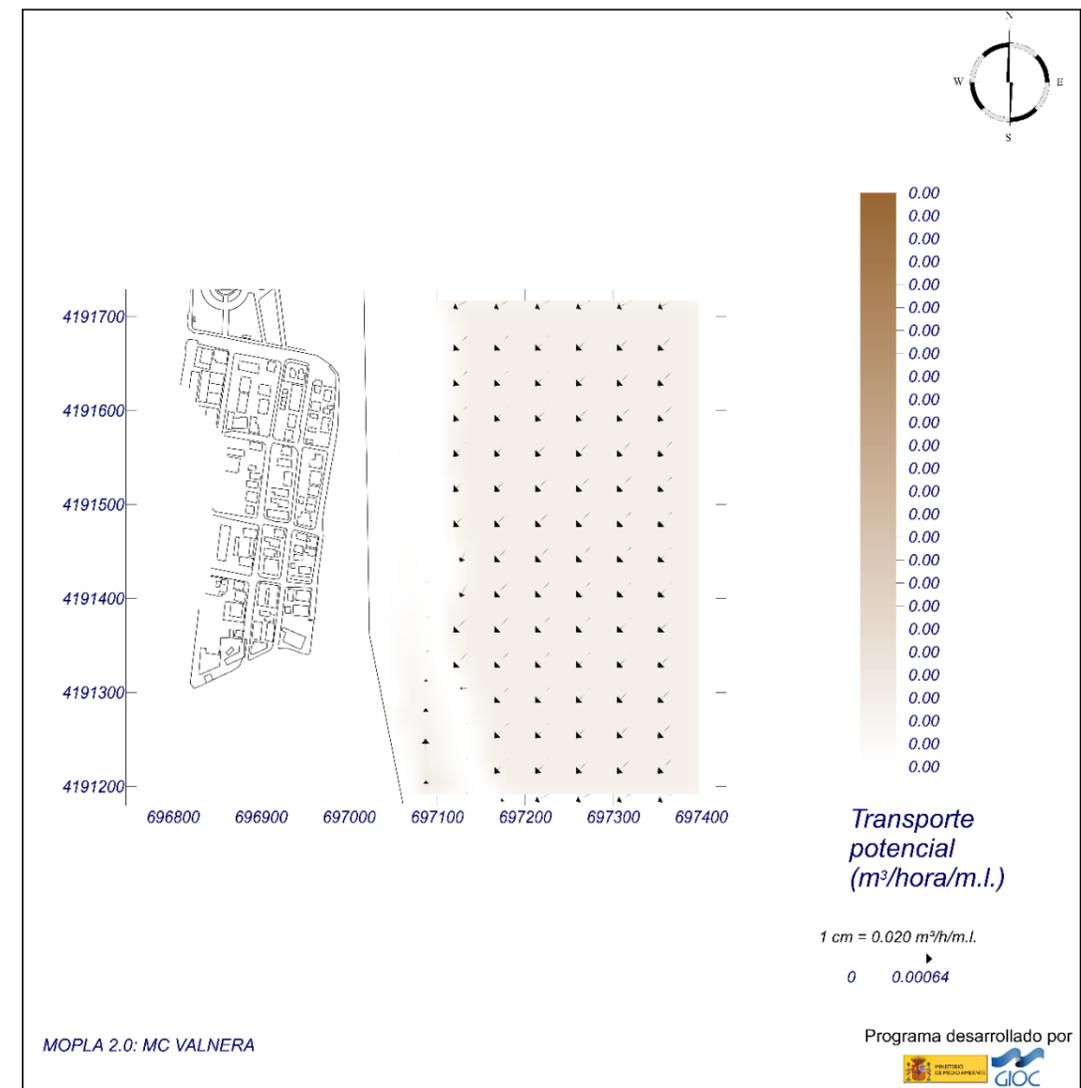


Imagen 52: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 3 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: H204
H2: E Mojon Detalle
04: Temporal E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.15 mm
Espectro direccional 0m: 0° (E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsby

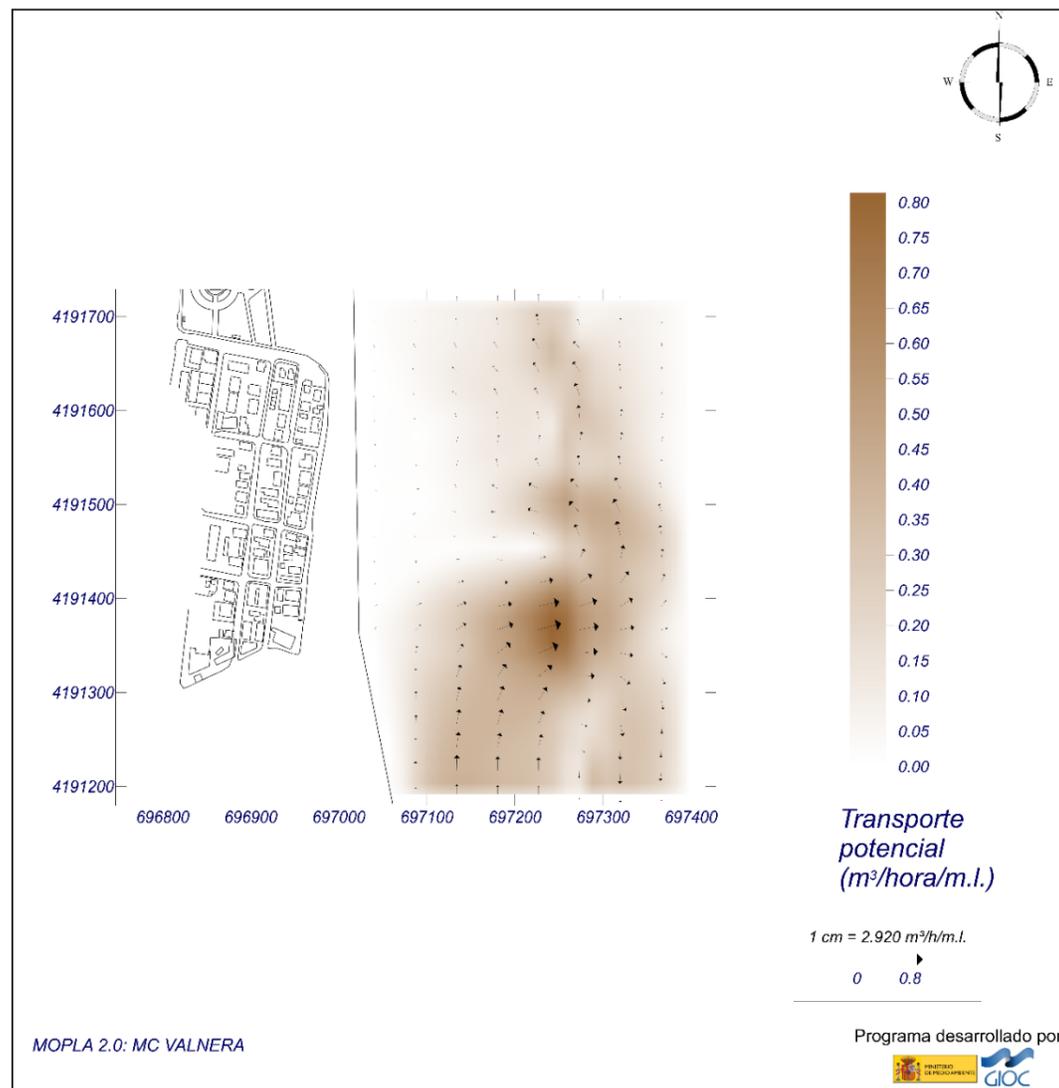


Imagen 53: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 4 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: I205
I2: SE Mojon Detalle
05: Medias SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.15 mm
Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsby

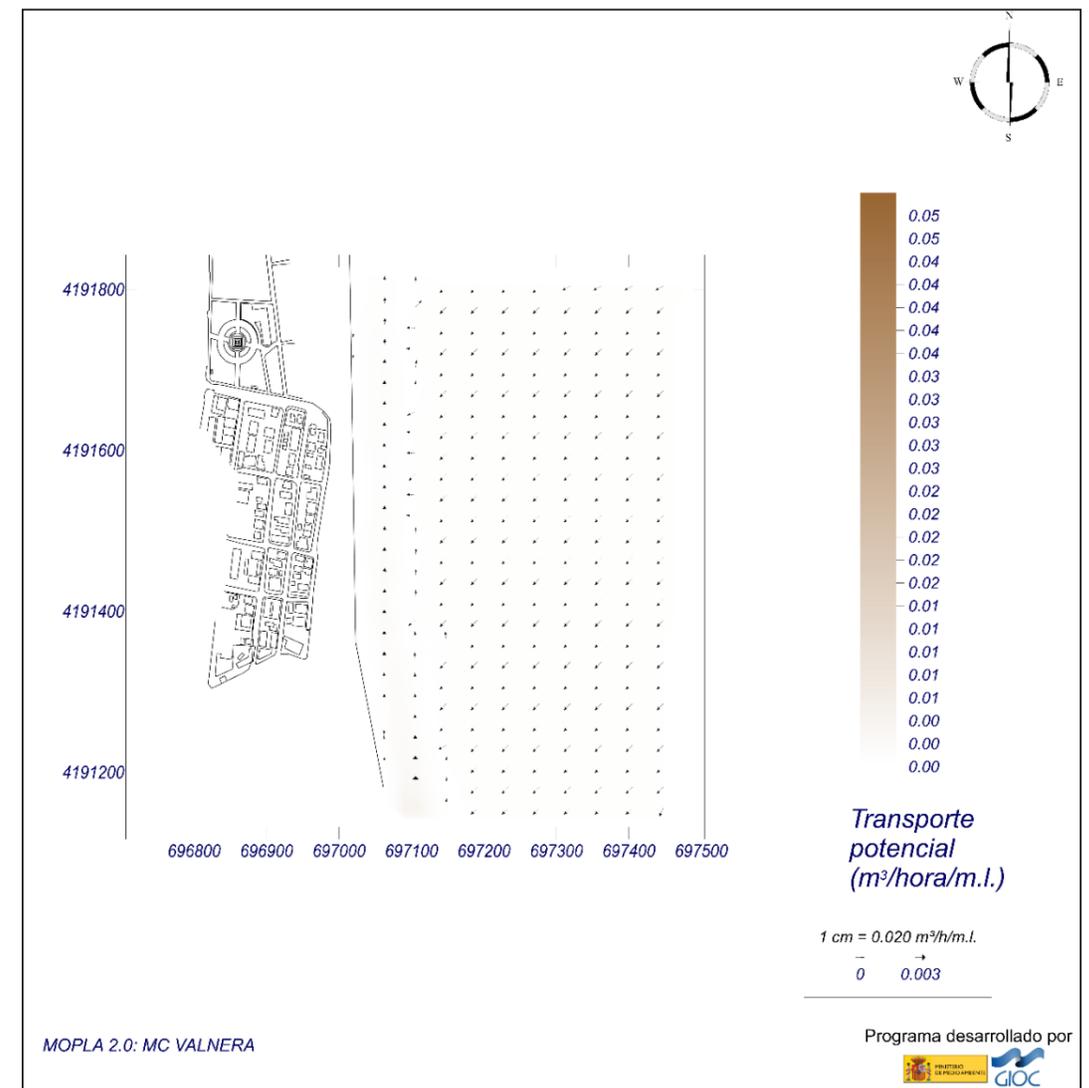


Imagen 54: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 5 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: I206
I2: SE Mojon Detalle
06: Temporal SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.4 m h: 20 m fp: 0.13888 Hz (Tp: 7.20046 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.15 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

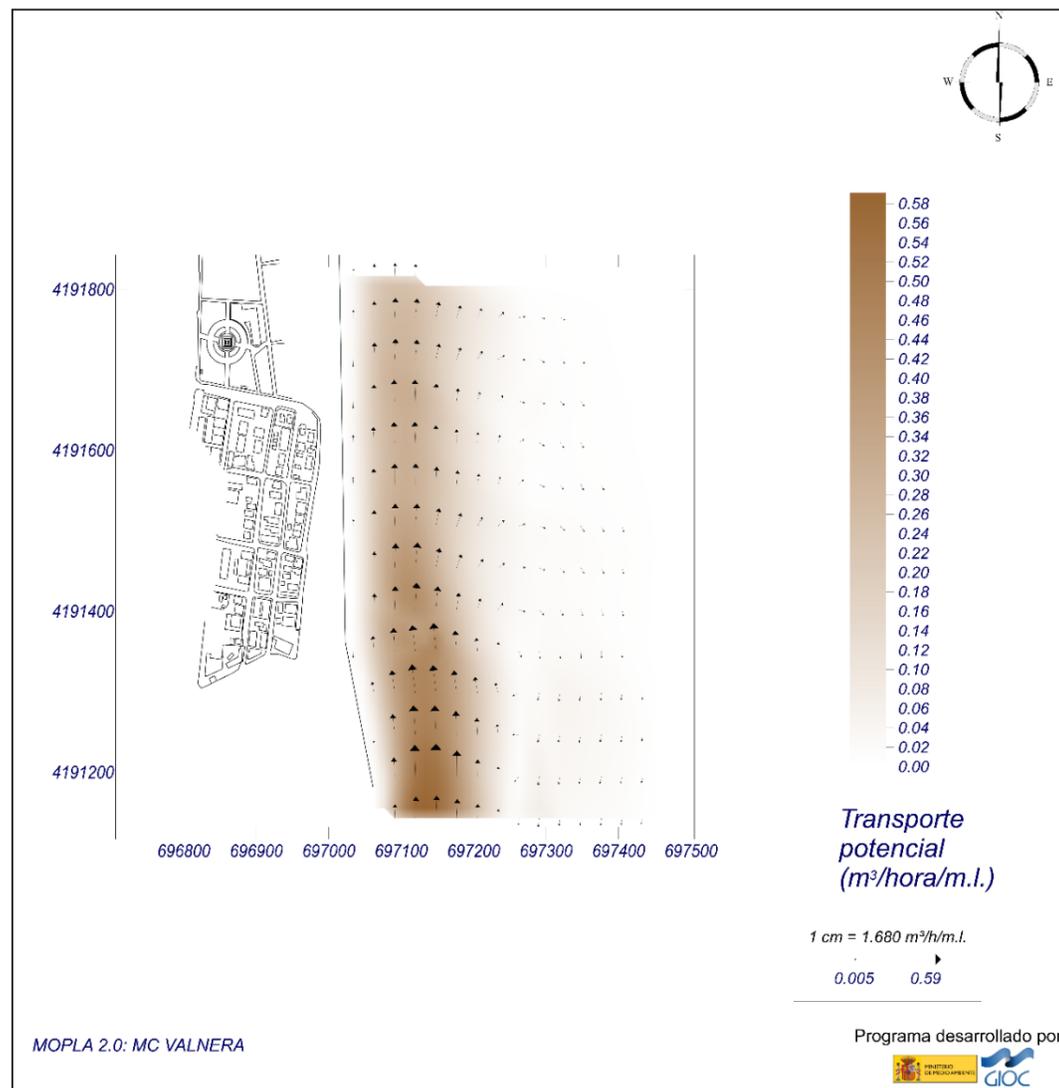


Imagen 55: Simulación de las corrientes para la alternativa 1 en el Caso 6 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

10.4.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: G201
G2: ENE Mojon Detalle
01: Medias ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.4 m h: 20 m fp: 0.20833 Hz (Tp: 4.80008 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.15 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

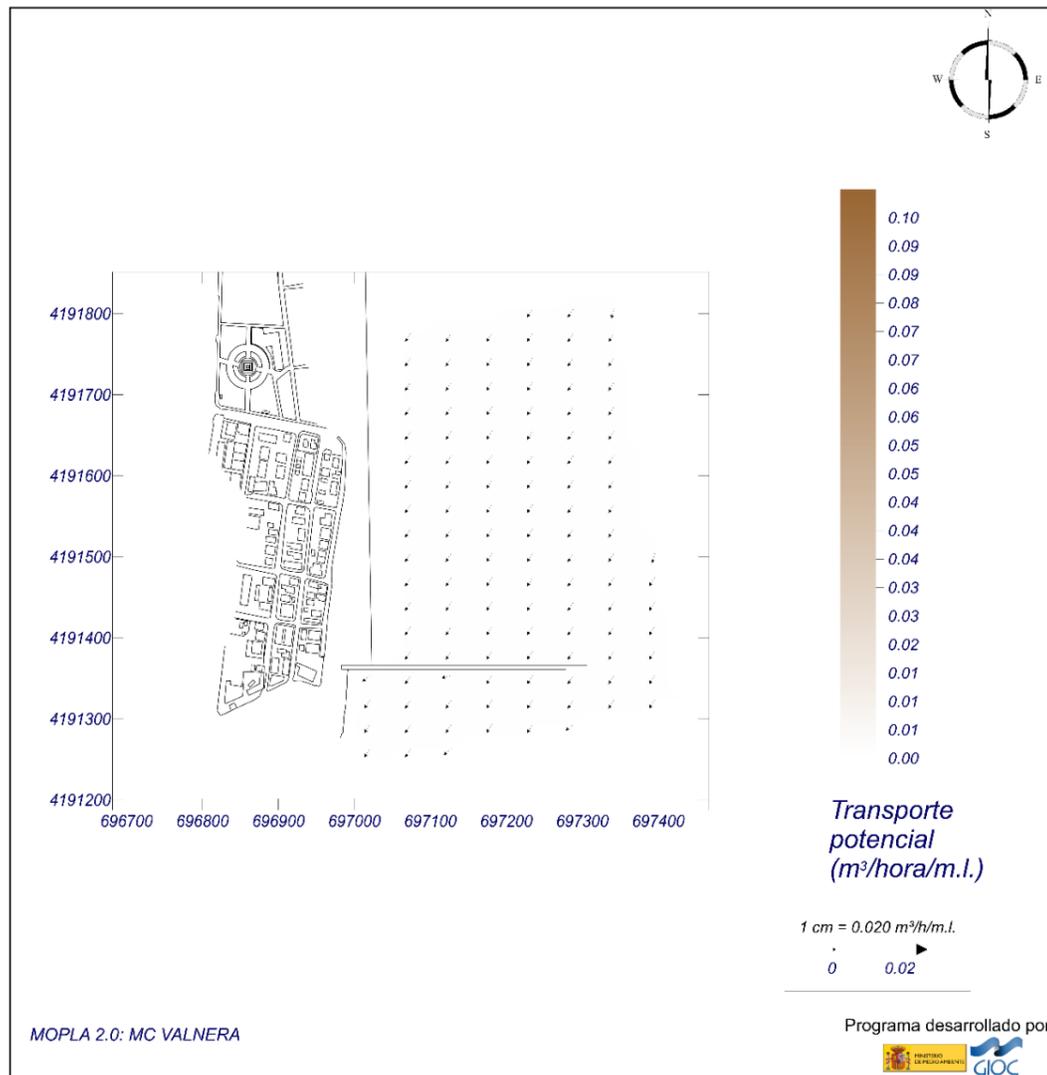


Imagen 56: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 1 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: G202
G2: ENE Mojon Detalle
02: Temporal ENE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 20 m fp: 0.142857 Hz (Tp: 7.00001 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: 12.45° (N67.5E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.15 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

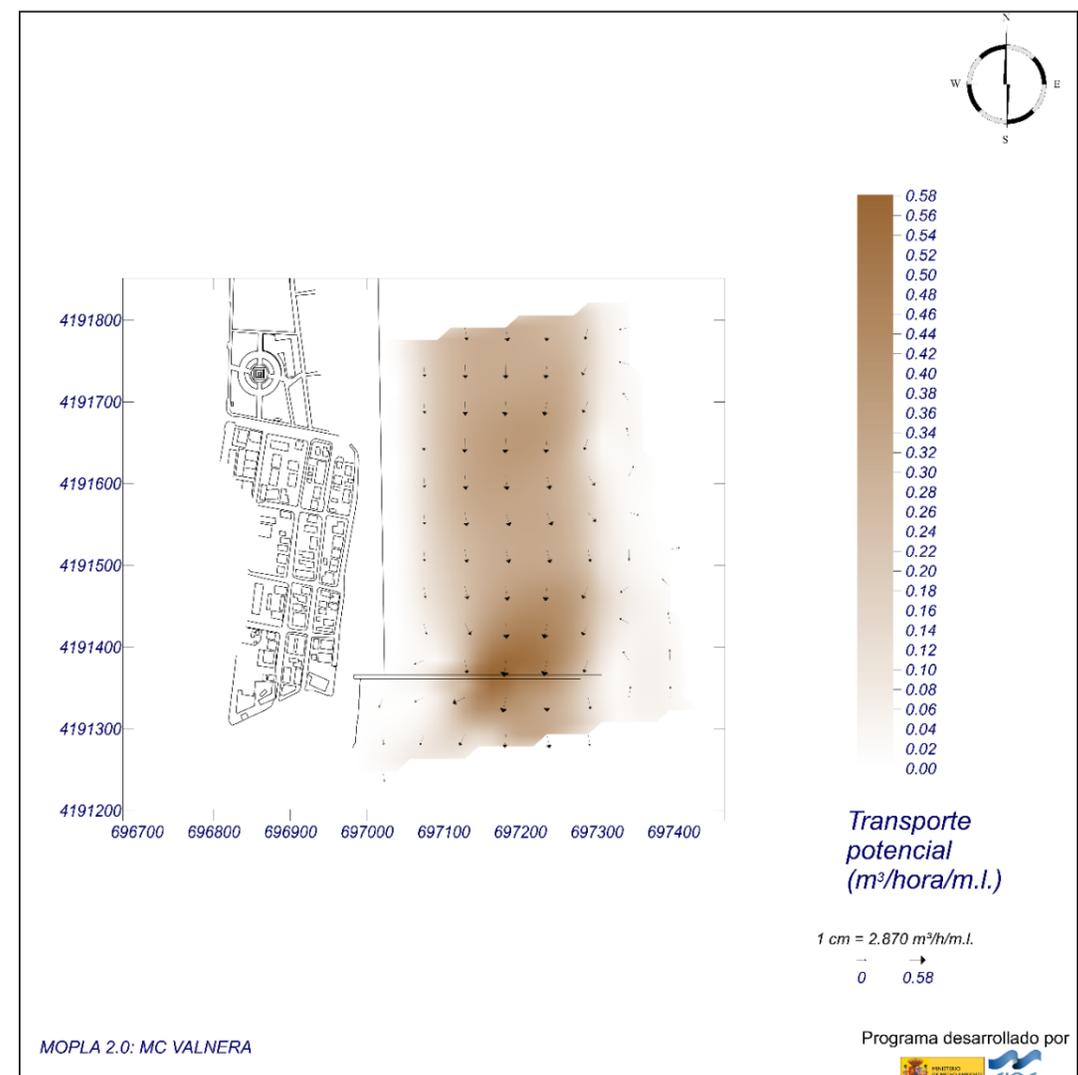


Imagen 57: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 2 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: H203
H2: E Mojon Detalle
03: Medias E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.7 m h: 20 m fp: 0.2222 Hz (Tp: 4.50045 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.15 mm
Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsby

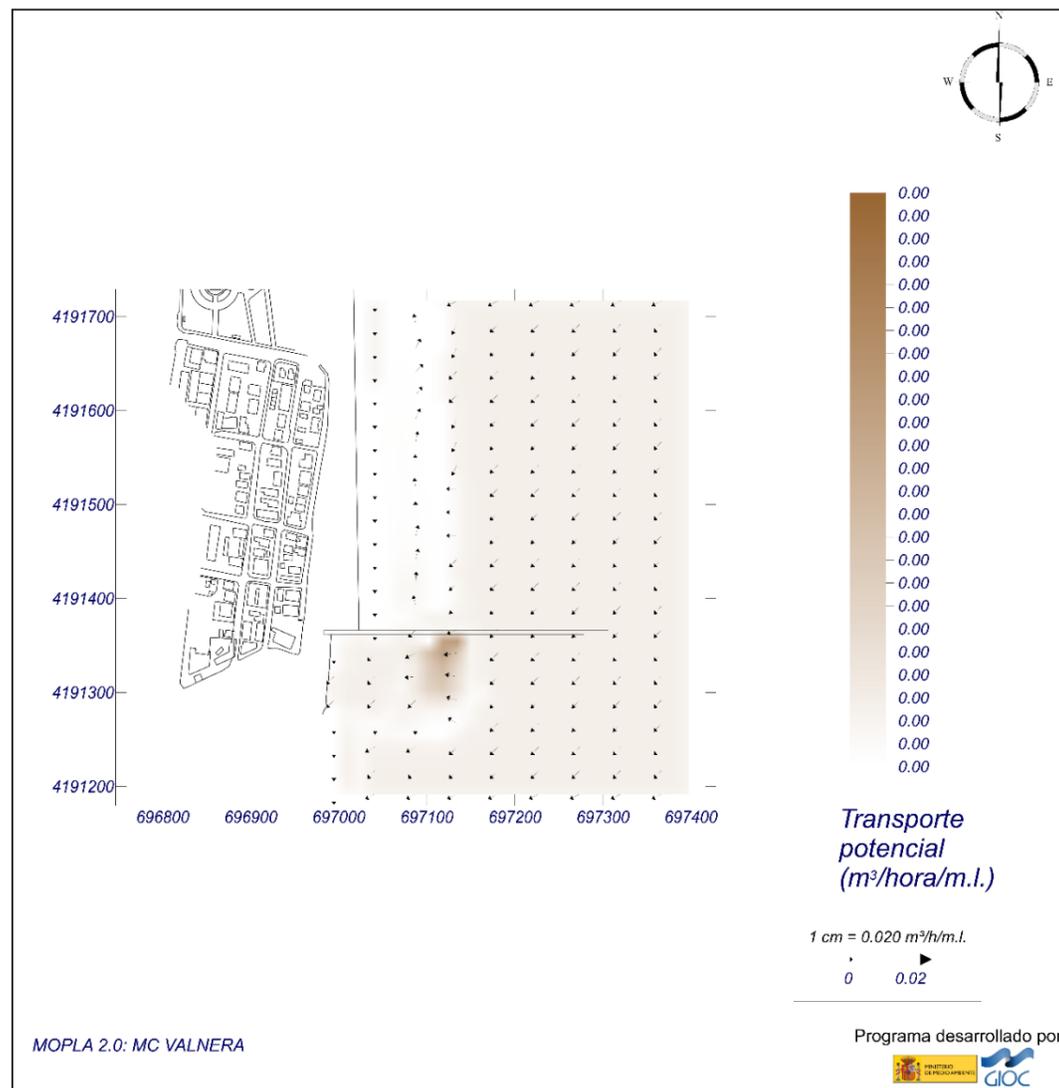


Imagen 58: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 3 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: H204
H2: E Mojon Detalle
04: Temporal E

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.6 m h: 20 m fp: 0.125 Hz (Tp: 8 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m	D ₅₀ : 0.15 mm
Espectro direccional 0m: 0° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	Duración: 12.0 h
		Formulación: Soulsby

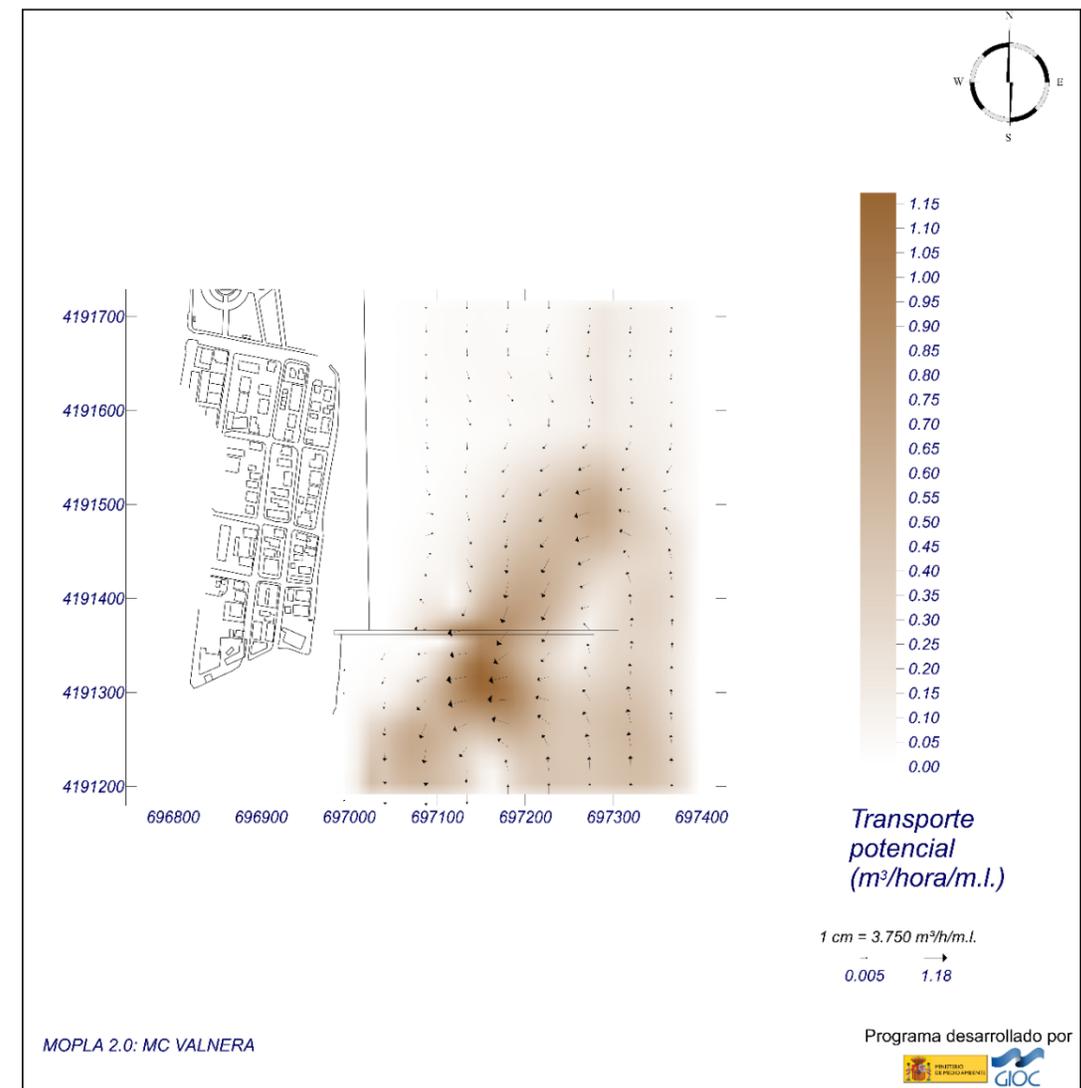


Imagen 59: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 4 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: I205
I2: SE Mojon Detalle
05: Medias SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 0.8 m h: 20 m fp: 0.22727 Hz (Tp: 4.40005 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.15 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

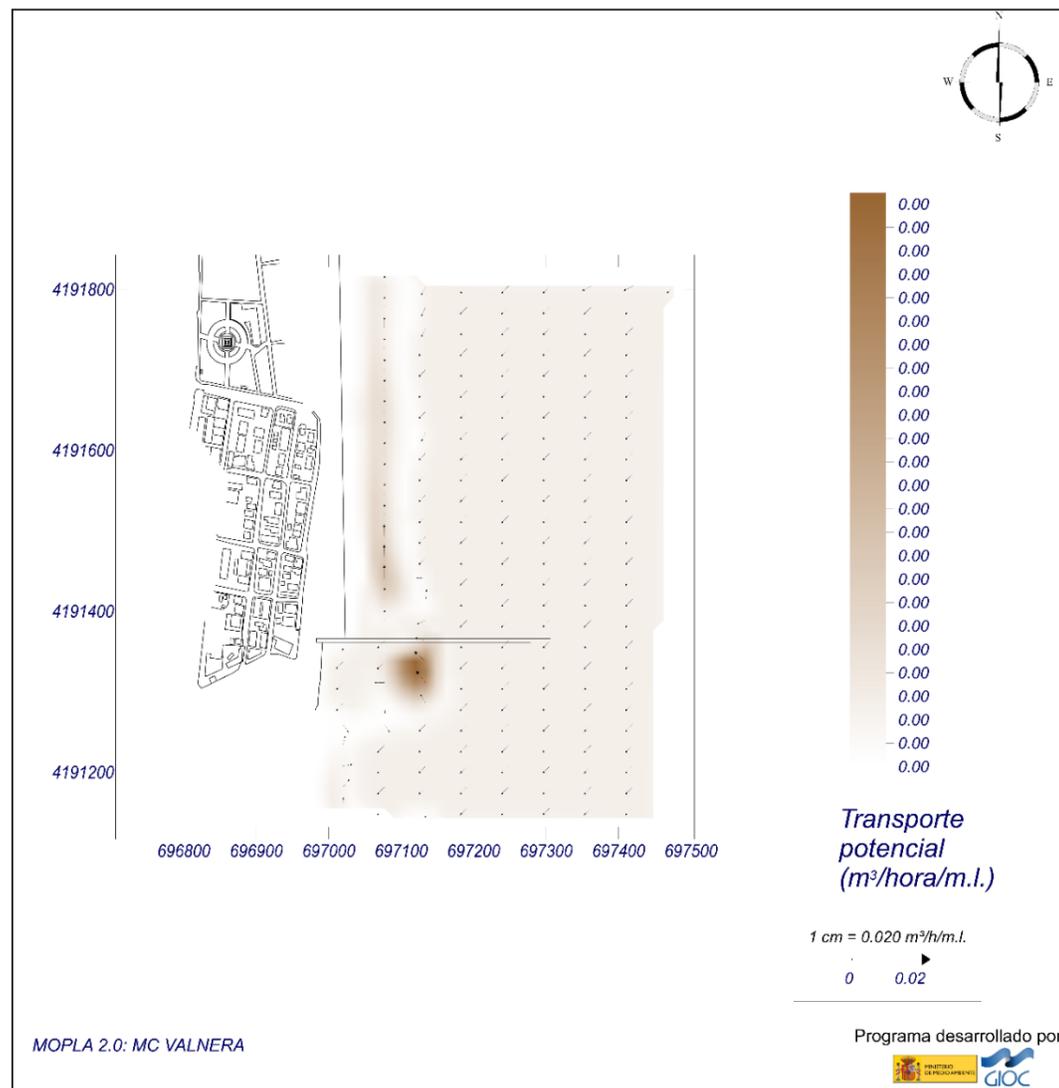


Imagen 60: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 5 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: I206
I2: SE Mojon Detalle
06: Temporal SE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1.4 m h: 20 m fp: 0.13888 Hz (Tp: 7.20046 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional 0m: -43.01° (S45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 6 m ² /s	D ₅₀ : 0.15 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

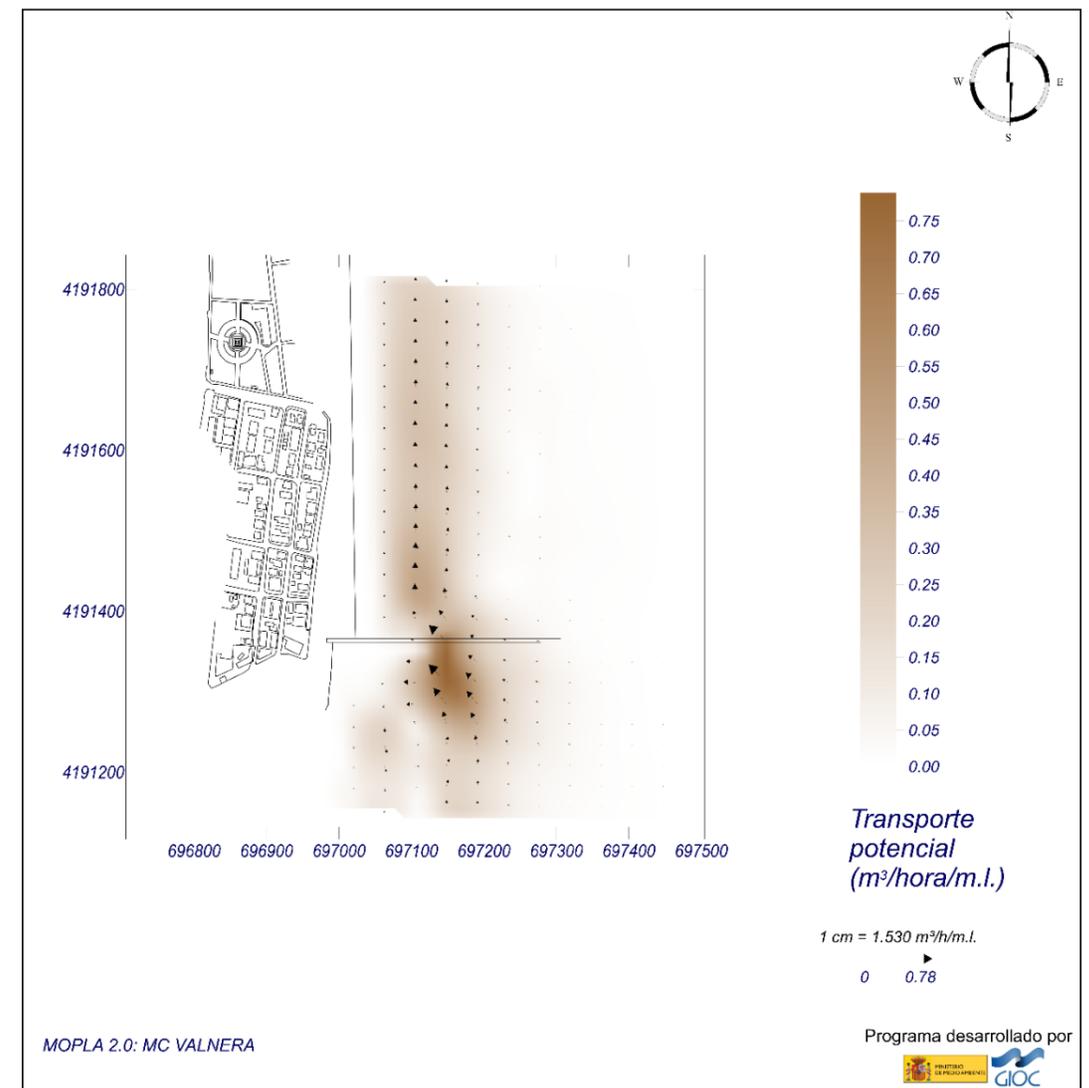


Imagen 61: Simulación de las corrientes para la alternativa 2 en el Caso 6 según la Tabla 3. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO Nº 9: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº9: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MEMORIA DE CÁLCULO DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO
 - 2.1. CRITERIOS DE PARTIDA
 - 2.2. PERIODO DE RETORNO DE DISEÑO
 - 2.3. DIMENSIONAMIENTO DEL MANTO DE PROTECCIÓN
 - 2.3.1. FORMULACIÓN DE HUDSON PARA DIQUES NO REBASABLES
 - 2.3.2. FORMULA DE VAN DER MEER PARA DIQUES NO REBASABLES
 - 2.3.3. FORMULACIÓN DE VIDAL PARA DIQUES REBASABLES
 - 2.4. RESULTADOS OBTENIDOS
 - 2.5. RESUMEN DE RESULTADOS
 - 2.6. CONCLUSIONES
3. MEMORIA DE CÁLCULO DE MURO DEL PASEO MARÍTIMO
 - 3.1. INTRODUCCIÓN
 - 3.2. NORMATIVA APLICADA
 - 3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS MUROS
 - 3.3.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA
 - 3.4. MURO DE 2.3 m DE ALTURA
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
 - 4.1. MATERIALES QUE CONFORMAN LOS MUROS
 - 4.2. MATERIAL DEL TRASDÓS
 - 4.3. TERRENO DE CIMENTACIÓN
5. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO
 - 5.1. ACCIONES PERMANENTES.
 - 5.2. ACCIONES VARIABLES
 - 5.3. ACCIONES ACCIDENTALES
 - 5.4. RESULTADO DE LAS ACCIONES
 - 5.4.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA
 - 5.4.2. MURO DE 2.3 m DE ALTURA
6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS
7. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS MUROS
 - 7.1. SEGURIDAD AL HUNDIMIENTO
 - 7.2. SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO
 - 7.3. SEGURIDAD AL VUELCO
 - 7.4. ESTABILIDAD GLOBAL
 - 7.5. RESULTADOS DE COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD Y TENSIONES SOBRE EL TERRENO
 - 7.5.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA
 - 7.5.2. MURO DE 2.3 m DE ALTURA
8. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA DE LOS MUROS Y SUS ZAPATAS
 - 8.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA
 - 8.2. MURO DE 2.3 m DE ALTURA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentan los cálculos justificativos realizados para las estructuras marítimas proyectadas como elementos de rigidización y protección de la regeneración proyectada de la playa.

2. MEMORIA DE CÁLCULO DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

2.1. CRITERIOS DE PARTIDA

En este apartado se detallan los cálculos justificativos del espigón semisumergido proyectado en la playa del Mojón. La tipología de los espigones diseñados corresponde a dique en talud semisumergido con cota de coronación variable. Este dique estará constituido por escollera en el manto y material tipo filtro en su interior. La cota de coronación en el arranque se establece en +2,00 m, para continuar de forma variable hasta la cota -0,70 m que adquiere cota constante.

El cálculo realizado ha sido el cálculo del peso de las escolleras constituyente del espigón. El oleaje de diseño ha sido definido en el Anejo "Clima marítimo y propagación del oleaje". Como normativa de referencia se ha considerado la ROM 0.5/94 y la ROM 0.3/91.

2.2. PERIODO DE RETORNO DE DISEÑO

Para estimar el periodo de retorno de diseño, se han considerado las pautas establecidas en la ROM 1.0-09. El periodo de retorno para la caracterización del oleaje extremal en aguas profundas, se determina en función de la vida útil y de la probabilidad de fallo para la que se diseñan las actuaciones, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$T_R = \frac{1}{1 - (1 - P_f)^{1/V_m}}$$

Donde:

T_R : Período de retorno (años)

V_m : Vida útil (años)

P_f : Probabilidad de fallo frente a los modos de fallo

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA		ÍNDICE IRE ⁷		VIDA ÚTIL MÍNIMA (V_m) ⁷ (años)		
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráfico	r_3	Alto	50	
		Puertos para tráfico especializados	$r_2(r_3)^1$	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹	
	PUERTO PESQUERO		r_2	Medio	25	
	PUERTO NÁUTICO-DEPORTIVO		r_2	Medio	25	
	INDUSTRIAL		$r_2(r_3)^1$	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹	
	MILITAR		$r_2(r_3)^2$	Medio (alto) ²	25 (50) ²	
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES		$r_2(r_3)^3$	Medio (alto) ³	25 (50) ³	
	ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ⁴		r_3	Alto	50
		PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		$r_2(r_3)^5$	Medio (alto) ⁵	25 (50) ⁵
PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES		$r_1(r_3)^6$	Bajo (alto) ⁵	15 (50) ⁷		
REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		r_1	Bajo	15		

¹ El índice IRE se elevará a r_3 cuando el tráfico esté asociado con el suministro energético o con materia primas minerales estratégicos y no se disponga de instalaciones alternativas adecuadas para su manipulación y/o almacenamiento.
² El índice IRE se elevará a r_3 cuando la instalación militar se considere esencial para la defensa nacional.
³ En obras de protección de rellenos o de defensa de márgenes se tomará un índice IRE igual al señalado para el área portuaria en que se localiza.
⁴ Se entienden como diques de defensa ante grandes inundaciones, aquéllos que en caso de fallo podrían producir importantes inundaciones en el territorio.
⁵ El índice IRE se elevará a r_3 cuando la toma de agua o el punto de vertido esté asociado con el abastecimiento de agua para uso urbano o con la producción energética.
⁶ El índice IRE se elevará a r_2 cuando en su zona de afección se localicen edificaciones o instalaciones industriales.
⁷ Los índices inferiores a r_3 de la tabla se elevarán un grado por cada 30 M€ de coste de inversión inicial de la obra de abrigo.

Tabla 1: IRE y vida útil mínima en función del tipo de obra para áreas litorales. Fuente: ROM 1.0-09.

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA			ÍNDICE ISA	P _{IELU}	P _{IELS}	
COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07
		Pasajeros y Mercancías no peligrosas ¹	s ₂	Bajo	0.10	0.10
	Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		s ₁	No significativo	0.20	0.20
PESQUERO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₂	Bajo	0.10	0.10
	Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₁	No signif.	0.20	0.20
NÁUTICO-DEPORT.	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₂	Bajo	0.10	0.10
	Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₁	No signif.	0.20	0.20
INDUSTRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07
		Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10
	Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		s ₁	No significativo	0.20	0.20
MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique ¹		s ₃	Alto	0.01	0.07
	Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s ₁	No signif.	0.20	0.20
PROTECCIÓN *	Con zonas de almacenamiento adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₃	Alto	0.01	0.07
		Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10
DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ³			s ₄	Muy alto	0.0001	0.07
PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO			s ₂ (s ₃) ⁴	Bajo (alto) ⁴	0.10 0.0001	0.10 0.07
PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES			s ₂ (s ₄) ⁵	Bajo (muy alto) ⁵	0.10 0.0001	0.10 0.07
REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS			s ₁	No signif.	0.20	0.20

* PROTECCIÓN DE RELLENOS O MÁRGENES.
¹ En el caso de que en la superficie adosada al dique esté previsto que se ubiquen edificaciones (p.e. estaciones marítimas, lonjas...), depósitos o silos que pudieran resultar afectados en el caso de fallo de la obra de abrigo, se considerará un índice ISA muy alto (s₄) (P_{IELU}=0.0001; P_{IELS} = 0,007).
² Se consideran mercancías peligrosas los grupos de de sustancias prioritarias incluidas en el anexo X de la Directiva Marco del Agua (Decisión 2455/2001/CE), en el inventario europeo de emisiones contaminantes (EPER: Decisión 2004/479/CE), y en el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas (Real Decreto 145/1989). (Ver ROM 5.1-05).
³ Se entiende como diques de defensa ante grandes inundaciones, aquéllos que en caso de fallo podrían producir importantes inundaciones en el territorio.
⁴ El índice ISA se elevará a s₃ cuando la toma de agua o el punto de vertido estén asociados con el abastecimiento de agua para uso urbano o industrial o con la producción energética.
⁵ El índice ISA se elevará a s₄ cuando en caso de fallo pudieran resultar afectadas edificaciones u otras instalaciones industriales.

Tabla 2: ISA y probabilidad conjunta de fallo en función del tipo de obra para áreas litorales. Fuente: ROM 1.0-09.

Como la actuación a realizar en el proyecto es la recuperación de la playa del Mojón, se ha considerado un índice IRE r₁, al tratarse de un área litoral que se ve afectada por una serie de actuaciones agrupadas dentro de "Regeneración y defensa de playas". Por lo tanto, la vida útil mínima de la playa será de 15 años.

En base a las recomendaciones, el índice ISA se ha considerado s₁, por tratarse de actuaciones para "Regeneración y defensa de playas". De acuerdo con los valores determinados en los puntos anteriores, se obtienen, de forma genérica, el valor recomendado de diseño para el periodo de retorno:

TIPO DE ÁREA	VIDA ÚTIL MÍNIMA	Pf	PERIODO DE RETORNO
REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS	15	0,20	68 años

Tabla 3: Cálculo del periodo de retorno. Fuente: ROM 1.0-09.

Para obtener la altura de ola significativa asociada a dicho periodo de retorno, se han utilizado los datos obtenidos de la propagación realizada hasta la zona de interés mediante IHPROPAGA, con los que se calculó el flujo medio de energía en los diferentes puntos de control. Concretamente, se ha utilizado la información obtenida en el punto de control número 2, localizado aproximadamente en la profundidad de cierre en la playa del Mojón, donde se proyecta la estructura.

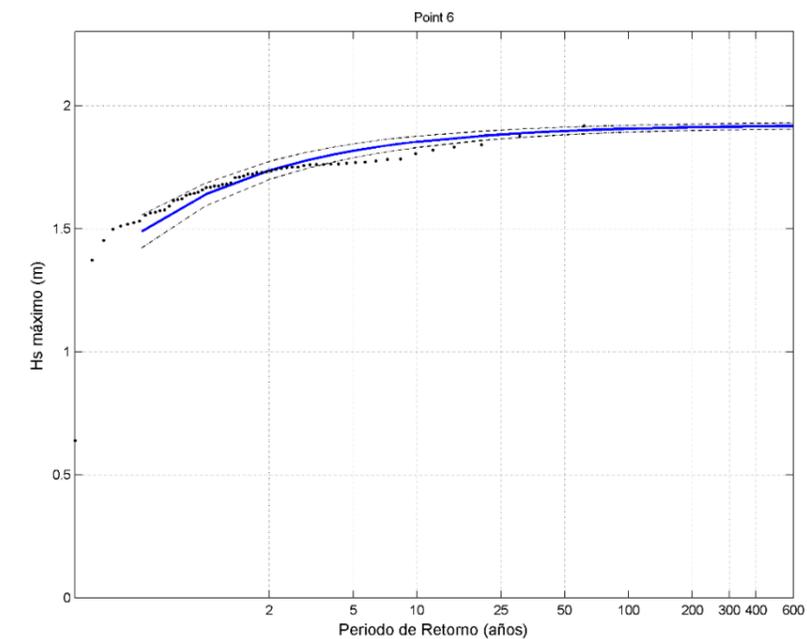


Imagen 1: Régimen extremal en el punto de control 2. Fuente: Elaboración propia.

De la Imagen 1, se obtiene que la altura de ola significativa asociada al periodo de retorno de 68 años, es de aproximadamente 1.9 m. El periodo de pico asociado a la altura significativa correspondiente al periodo de pico de retorno se ha calculado mediante la siguiente fórmula: $T_p = 5.16 * H_s^{0.47}$. Por lo tanto, el periodo de pico asociado al oleaje significativo de diseño es de 6,97 s.

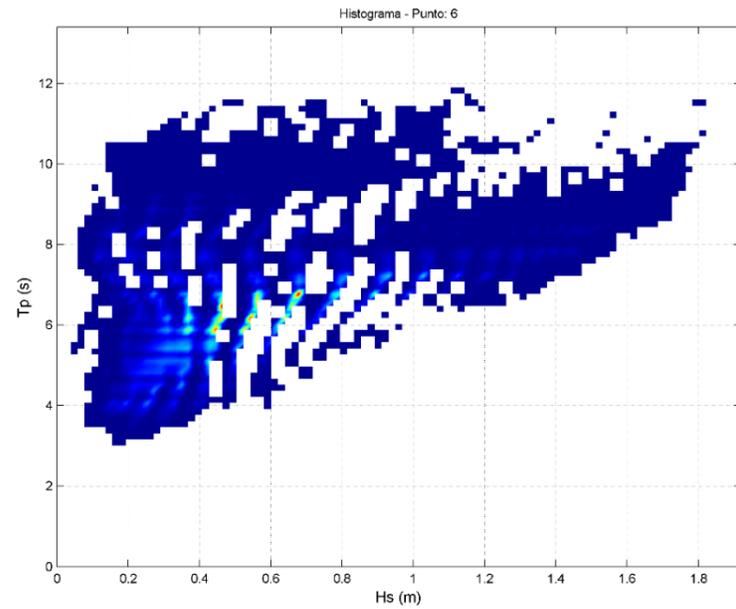


Imagen 2: Histograma de Hs-Tp en el punto de control 2. Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 2, se representa el histograma de Hs frente a Tp en el punto de control 2. Con dicho gráfico se obtiene que el periodo de pico asociado a la altura de ola de diseño, por interpolación, se encuentra en un rango de valores cercanos a los 10,0 s. En la siguiente tabla, quedan recogidos los resultados considerados para realizar los cálculos, tras realizar las propagaciones hasta la zona de interés y considerando un periodo de retorno de 68 años:

ZONA	T _R = 68 años	
	Hs [m]	Tp [s]
PLAYA DEL MOJÓN	2,0	8,0

Tabla 4: Oleaje extremal (Hs, Tp) en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

$$W_{50} = \frac{\gamma * H_D^3}{K_D * \cot g \alpha * \left(\frac{\gamma}{\gamma_w} - 1\right)^3}$$

$$H_D = \min\left(\frac{H_1}{10}; H_b\right); \quad H_{\frac{1}{10}} = 1,27 * H_{\frac{1}{3}}$$

Tipo de cantos	num. capas	Colo-cacion	C. del dique		Morro del dique		
			Rota	No Rota	Rota	Kd No rota	Talud cotg(@)
Escollera. Nat.							
Lisa red.	2	Rand.	1.2	2.4	1.1	1.9	1.5 a 3.0
Lisa red.	>3	Rand.	1.6	3.2	1.4	2.3	
Rug. ang.	2	Rand.	2.0	4.0	1.9	3.2	1.5
Rug. ang.	>3	Rand.	2.2	4.5	1.6	2.8	2.0
Rug. ang.	2	Espec.	5.8	7.0	1.3	2.3	3.0
Tetrapo. y Quadrip.	2	Rand.	7.0	8.0	2.1	4.2	
Tribar	2	Rand.	9.0	10.0	5.3	6.4	
Tribar	1	Unif.	12.0	15.0	5.0	6.0	1.5
Dolos	2	Rand.	15.8	31.8	4.5	5.5	2.0
Cubo	2	Rand.	5.5	6.0	3.5	4.0	3.0
Cub. Mod.	2	Rand.	6.5	7.5	8.3	9.0	1.5
Hexap.	2	Rand.	8.0	9.5	7.8	8.5	2.0
Acrop.	1	Rand.	10.0	12.0	6.0	6.5	3.0
Beta	2	Rand.	7.0	8.5	4.0	5.0	
Toskane	2	Rand.	11.0	22.0		5.0	

2.3.2. FORMULA DE VAN DER MEER PARA DIQUES NO REBASABLES

Según Van der Meer, el peso de un elemento de escollera en el espigón en un dique en talud sigue la expresión:

2.3. DIMENSIONAMIENTO DEL MANTO DE PROTECCIÓN

Para el cálculo del peso de la escollera del manto principal se ha utilizado la formulación de Vidal para diques rebasables aplicada a partir de los resultados para diques no rebasables de Hudson y Van der Meer. Dichas formulaciones se muestran a continuación:

2.3.1. FORMULACIÓN DE HUDSON PARA DIQUES NO REBASABLES

Según Hudson, el peso de un elemento de escollera en el manto principal de un dique en talud sigue la siguiente ecuación:

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n50}} \cdot \sqrt{\xi_z} = 6.20 \cdot P^{0.18} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.20}; \xi \leq \xi_c$$

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n50}} = 1.00 \cdot P^{-0.13} \cdot \sqrt{\cot g \alpha} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0.20} \cdot \xi_z^P; \xi \geq \xi_c$$

$$\xi_c = \left(6.20 \cdot P^{0.31} \cdot \sqrt{\tan \alpha}\right)^{\frac{1}{P+0.50}}$$

$$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n50}} = \left(6.70 \cdot \frac{N_{od}^{0.40}}{N^{0.30}} + 1.00\right) \cdot S_{om}^{-0.10}$$

donde:

H_s: altura de ola significativa (m)

Δ: densidad relativa

D_{n50}: lado equivalente de las piezas de escollera

N: número de olas

N_{od}: número de olas para el inicio de daños

S_{om}: peralte de las olas

ξ: parámetros de similitud de la rompiente

ξ_c: número crítico de Iribarren

P: porosidad

2.3.3. FORMULACIÓN DE VIDAL PARA DIQUES REBASABLES

La influencia del francobordo en la estabilidad de los diques rebasables fue analizada por Vidal et al. (1992,1994).

La experimentación de Vidal viene recogida en una serie de ábacos que relacionan el número de estabilidad (Ns) o número de Hudson y el francobordo adimensional (Fd) para las distintas partes del dique: talud exterior, coronación, talud interior, sector exterior del morro y sector interior del morro.

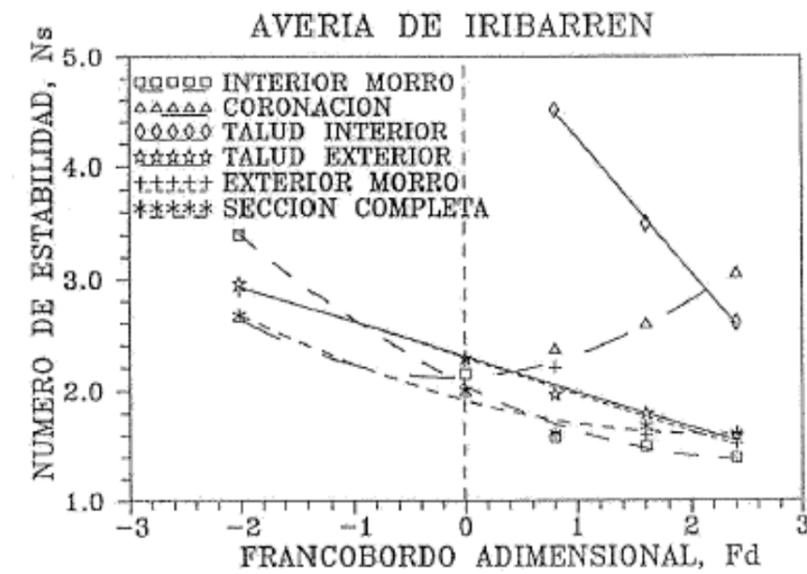


Imagen 3: Curvas de estabilidad para la variación de Ns con Fd. Comparación de todos los sectores para avería de Iribarren. Fuente: Documento de referencia. Obras. SMC.

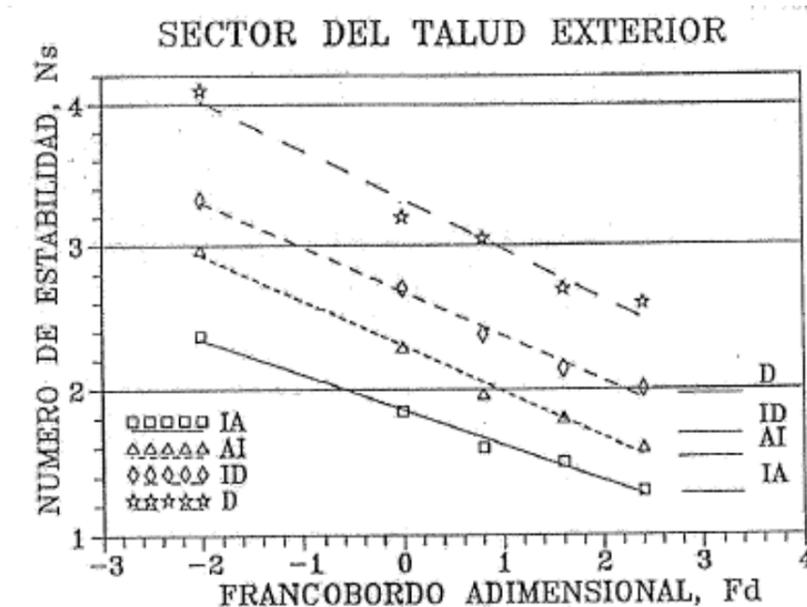


Imagen 4: Talud exterior. Curva de variación de Ns con Fd. Inicio de avería. Fuente: Documento de referencia. Obras. SMC.

Las curvas de variación del número de estabilidad con el francobordo adimensional son parábolas de segundo grado con coeficientes A, B y C para cada uno de los sectores y nivel de daño que vienen recogidos en la siguiente tabla:

Sector	Avería	Límite experimental de F_d	A	B	C	Francobordo de no rebase F_{dmr}
IM	IA	-2.01 a 2.41	1.681	-0.474	0.1050	2.40
	AI		2.046	-0.499	0.0913	2.41
	ID		2.517	-0.536	0.0613	3.15
	D	-0.01 a 2.41	3.027	-0.756	0.120	3.90
EM	IA	-2.01 a 2.41	1.839	-0.363	0.0105	2.40
	AI		2.331	-0.320	-0.0173	2.41
	ID		2.802	-0.278	-0.0382	3.15
	D		3.062	-0.262	-0.0494	3.90
TI	IA	-2.01 a 2.41	2.575	-0.540	0.115	---
	AI	0.80 a 2.41	5.628	-1.459	0.0837	---
	ID	1.60 a 2.41	8.669	-2.272	---	---
C	IA	-2.01 a 2.41	1.652	0.0182	0.159	---
	AI		2.122	0.0434	0.150	---
	ID		2.734	0.123	0.177	---
	D	-2.01 a 1.00	3.21	0.0965	0.175	---
TE	IA	-2.01 a 2.41	1.831	-0.245	0.0119	2.40
	AI		2.256	-0.320	0.0189	2.41
	ID		2.650	-0.313	0.0129	3.15
	D		3.237	-0.357	0.0357	3.90

Con estas dos hipótesis, se asume que la dependencia de la estabilidad del tipo de piezas y ángulo del talud es la misma que la del sector utilizado como referencia, que será el talud exterior de los diques no rebasables.

2.4. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del peso de la escollera para el espigón semisumergido calculado.

Por otro lado, independientemente de los resultados obtenidos, cabe destacar que la definición de la longitud del espigón y la ubicación del morro del mismo está condicionada por la ubicación próxima al límite con la provincia de Murcia puesto que la implantación de dicha estructura puede afectar de manera significativa a las playas más al sur. Es por ello, que se decide implantar un espigón corto, sin llegar a la profundidad de cierre, y en función del comportamiento futuro del transporte de sedimentos en dirección N-S, tener la posibilidad de alargarlo.

Imagen 5: Parámetros de ajuste para las curvas $N_s = A + BFd + CFd^2$ para cada sector de los diques rebasables o sumergidos y nivel de avería.
 Fuente: Documento de referencia. Obras. SMC.

Estos ajustes están referenciados a una geometría de dique dada: escolleras con talud $\cot \alpha = 1,5$, núcleo permeable de escollera. Para calcular el peso de las piezas del manto principal de los diferentes sectores de un dique cualquiera, es necesario asumir dos hipótesis adicionales:

- 1) Para un nivel de daño dado, la relación entre los números de estabilidad de un sector cualquiera de un dique correspondientes a dos francobordos relativos es constante.
- 2) Para un nivel de avería y francobordo dados, la relación entre el número de estabilidad del talud exterior y el de coronación o el del talud interior de un dique rebasable sólo depende del ángulo de los taludes.

CÁLCULO DE ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (MÉTODO DE VAN DER MEER)

CELDA CON CÁLCULOS AUXILIARES	CELDA A RELLENAR	CELDA CON RESULTADOS INTERMEDIOS	CELDA CON RESULTADOS FINALES
DATOS PREVIOS SELECCIONADOS			
Carrera de marea (m)	0.50		
T: Periodo de retorno asociado a la actuación (años)	68.00		
Hs: Altura de diseño asociada a T (m)	2.40		
Peso específico asociado a la escollera (t/m ³)	2.70		
Peso específico del agua del mar (t/m ³)	1.03		
Talud del espigón (3H/2V) (α)	33.69		
Cota de coronación del manto (m)	Variable (máxima +2,00)		
Cota de coronación del núcleo (m)	Variable		
Anchura del núcleo en coronación ≥ 3.5 m	3.50		
Ts: Periodo significativo (=Tp/1.15)	6.90		

DATOS NECESARIOS (MÉTODO DE VAN DER MEER)	
S: Índice de daños	2.00
Im: Nº de Iribarren	4.18
tan(α): Tangente del ángulo que forma el manto con la horizontal	0.67
Cotg(α): Cotangente del ángulo que forma el manto con la horizontal	1.50
L: Longitud de donda en aguas profundas [m]	98.29
N: Duración del temporal (nº de olas)	1300.00
P: Porosidad aparente o permeabilidad	0.40
Im,c: Nº de Iribarren crítico	4.42

Rotura en voluta

CARACTERÍSTICAS DEL MANTO	
Tipos de rotura según el valor del nº de Iribarren	
Voluta: Im ≤ Im,c	
Colpaso: Im > Im,c	
Kd: Coeficiente adimensional (depende del material, nº de capas y rotura)	4.00
Δ: Densidad relativa	1.63
D50 Voluta: Si se produce rotura en voluta [m]	1.06
D50 Colpaso: Si se produce rotura en colpaso [m]	1.12

RESTO DE CARACTERÍSTICAS DEL MANTO (BICAPA)	
Peso del manto [t]	5.00
Ka (escolleras)	1.00
D50 [m]	1.23
Espesor del manto [m]	2.46
Anchura mínima hidráulica de la berma de coronación [m]	4.91
Cota de coronación calculada [m]	1.80

CARACTERÍSTICAS DEL NÚCLEO	
Peso mínimo de los materiales del filtro [t]	0.25
Peso máximo de los materiales del filtro [t]	0.50
Peso medio de los materiales del filtro [t]	0.38
Nº de capas	2.00
Ka (escolleras)	1.00
Dn50 mínimo [m]	0.45
Dn50 máximo [m]	0.57
Dn50 medio [m]	0.52
Espesor del núcleo [m]	1.04

	ROTURA DEL OLEAJE	
	VOLUTA	COLAPSO
PESO DE LOS MATERIALES DEL MANTO EN EL TRONCO DEL ESPIGÓN [t]	3.25	3.79
PESO DE LOS MATERIALES DEL MANTO EN EL MORRO DEL ESPIGÓN [t]	4.88	5.68

Tabla 5: Tabla de resultados de los cálculos del espigón semisumergido en la playa del Mojón (Método de Van der Meer). Fuente: Elaboración propia.

2.5. RESUMEN DE RESULTADOS

En este apartado se recogen en forma de tabla las características proyectadas del espigón, tanto en la zona emergida como en la sumergida:

CARACTERÍSTICAS DEL ESPIGÓN EN LA SECCIÓN EMERGIDA	
Peso de los materiales del manto de escollera [t]	5,00
Espesor del manto de escollera bicapa [m]	2,46
Espesor del manto de escollera monocapa [m]	1,23
Peso de los materiales del núcleo [kg]	250-500
Espesor del núcleo [m]	1,00

Tabla 6: Características finales del dique semisumergido en sus diferentes secciones. Fuente: Elaboración propia.

2.6. CONCLUSIONES

En conclusión, el espigón se ha dimensionado para la formulación de Van der Meer, ya que los pesos teóricos obtenidos se ajustan en mayor medida a los pesos reales de elementos de escollera. Debido a la similitud de los resultados obtenidos, se consideran los más restrictivos quedando del lado de la seguridad.

Asimismo, hay que indicar que, se ha considerado un único peso de 5,00 t para la escollera del manto principal que conforma la estructura. Dicho peso es el que se ha considerado del resultado obtenido para los materiales del manto en el morro de la estructura en condiciones de voluta. No se considera una variación de las características de la escollera entre la parte emergida y sumergida, por tres motivos:

1. Por la poca variación de los pesos calculados.
2. Por semejanza a los pesos existentes en estructuras similares en la zona de estudio.
3. Por la funcionalidad de la estructura, que es la de servir de apoyo lateral al perfil de playa regenerada, quedando emergida únicamente una zona, ubicada en la playa seca.

3. MEMORIA DE CÁLCULO DE MURO DEL PASEO MARÍTIMO

3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo recoge los cálculos realizados para el dimensionamiento del muro de hormigón in situ ejecutado en la nueva alineación retranqueada del paseo de la Playa del Mojón. La función del muro que será el sostenimiento del material de relleno que conforma el paseo marítimo existente en el entorno del proyecto.

La longitud total del muro será de 68,40 m y su altura variará desde los 2,8 m hasta los 3,4 m (incluyendo el espesor de la zapata de 50 cm). Asimismo, el espesor del muro será constante e igual a 50 cm.

3.2. NORMATIVA APLICADA

Se ha aplicado como principal referencia para el diseño y cálculo del muro y su cimentación las siguientes guías y recomendaciones publicadas por el Ministerio de Fomento:

- "Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera", editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en 2006.
- "Guía de cimentaciones en obras de carretera", editada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en 2009.
- "ROM 0.5-05 Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias", documento editado por Puertos del Estado, dependiente del Ministerio de Fomento, en 2005.
- CTE – Seguridad Estructural – Cimientos, desarrollado por el CSIC para la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo del Ministerio de Fomento.
- La Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08) aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

3.3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS MUROS

3.3.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA

Se citan a continuación los parámetros que caracterizan el muro proyectado de 2.9 m de altura:

- Cota de la rasante: 2,80 m
- Altura de muro sobre la rasante: 0.00 m
- Longitud de 43,3 m.
- Espesor constante de 50 cm
- Altura de 2.90 m
- Angulo del trasdós con la horizontal: 90°
- Ángulo del intradós con la horizontal: 90°
- Tipo de cimentación: zapata corrida con las siguientes características:
 - o Espesor: 50 cm
 - o Vuelo puntera: 0.70 m
 - o Vuelo talón: 0.75 m
- Armado del muro:
 - o Coronación:
 - Armadura superior: 3Ø12
 - Anclaje intradós/trasdós: 40/40 cm
 - o Cuerpo del muro:
 - Intradós:
 - Vertical: Ø10c/30, solape de 0.35 m.
 - Horizontal: Ø12c/25

- Trasdós:
 - Vertical: $\emptyset 16c/20$, solape 0.8 m
 - Horizontal: $\emptyset 12c/25$
- Zapata:
 - Armadura superior:
 - Longitudinal: $\emptyset 12c/20$
 - Transversal: $\emptyset 12c/20$, longitud de anclaje en prolongación de 60 cm y patilla de trasdós de 20 cm.
 - Armadura Inferior:
 - Longitudinal: $\emptyset 12c/20$
 - Transversal: $\emptyset 12c/20$ y patilla de intradós de 20 cm.
 - Longitud de pata de arranque de 30 cm.
- Separación de juntas. Atendiendo a las recomendaciones del CTE – SE-C, la distancia entre juntas de dilatación no será superior a 30 m, recomendándose una separación no superior a 3 veces la altura del muro. Por otro lado, J. Calavera en “Muros de Contención y muros de sótano” recomienda colocar juntas verticales de contracción en el muro cada 3 veces la altura del muro para muros con alturas menores a 2.40 m, cada 2 veces la altura del muro para muros con alturas entre 2,40 y 3,60 m y con una separación igual a la altura del muro para alturas superiores a 3,60m. Teniendo en cuenta estas recomendaciones, y dado que la altura del muro será de 2.90 m, se ejecutarán juntas cada 6 m.
- Drenaje: El muro dispondrá de un dren longitudinal en la base del talud del relleno y, adicionalmente, dispondrá de mechinales de diámetro de 9 cm, que se colocarán cada 3 metros. Deberá existir como mínimo un mechinal por cada 4 m² de muro y, para ello, se colocará una hilada lo más bajo posible y otra hilada a media altura del muro, paralela y al tresbolillo de la anterior.

3.4. MURO DE 2.3 m DE ALTURA

Se citan a continuación los parámetros que caracterizan el muro proyectado de 2.3 m de altura:

- Cota de la rasante: 2.20 m
- Altura de muro sobre la rasante: 0.00 m
- Longitud de 25.10 m.
- Espesor constante de 50 cm
- Altura de 2.30 m
- Angulo del trasdós con la horizontal: 90°
- Ángulo del intradós con la horizontal: 90°
- Tipo de cimentación: zapata corrida con las siguientes características:
 - Espesor: 50 cm

- Vuelo puntera: 0.50 m
- Vuelo talón: 0.55 m
- Armado del muro:
 - Coronación:
 - Armadura superior: $3\emptyset 12$
 - Anclaje intradós/trasdós: 40/39 cm
 - Cuerpo del muro:
 - Intradós:
 - Vertical: $\emptyset 10c/30$, solape de 0.35 m.
 - Horizontal: $\emptyset 12c/25$
 - Trasdós:
 - Vertical: $\emptyset 16c/20$, solape 0.8 m
 - Horizontal: $\emptyset 12c/25$
 - Zapata:
 - Armadura superior:
 - Longitudinal: $\emptyset 12c/20$
 - Transversal: $\emptyset 12c/20$, longitud de anclaje en prolongación de 60 cm y patilla de trasdós de 20 cm.
 - Armadura Inferior:
 - Longitudinal: $\emptyset 12c/20$
 - Transversal: $\emptyset 12c/20$ y patilla de intradós de 20 cm.
 - Longitud de pata de arranque de 30 cm.
- Separación de juntas. Atendiendo a las recomendaciones del CTE – SE-C, la distancia entre juntas de dilatación no será superior a 30 m, recomendándose una separación no superior a 3 veces la altura del muro. Por otro lado, J. Calavera en “Muros de Contención y muros de sótano” recomienda colocar juntas verticales de contracción en el muro cada 3 veces la altura del muro para muros con alturas menores a 2.40 m, cada 2 veces la altura del muro para muros con alturas entre 2,40 y 3,60 m y con una separación igual a la altura del muro para alturas superiores a 3,60m. Teniendo en cuenta estas recomendaciones, y dado que la altura del muro será de 2.3 m, se ejecutarán juntas cada 5 m.
- Drenaje: El muro dispondrá de un dren longitudinal en la base del talud del relleno y, adicionalmente, dispondrá de mechinales de diámetro de 9 cm, que se colocarán cada 3 metros. Deberá existir como mínimo un mechinal por cada 4 m² de muro y, para ello, se colocará una hilada lo más bajo posible y otra hilada a media altura del muro, paralela y al tresbolillo de la anterior.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

4.1. MATERIALES QUE CONFORMAN LOS MUROS

Para la construcción del muro, se emplearán los siguientes materiales:

- Hormigón de limpieza HL-150/B/20
 - o Máxima relación agua/cemento: 0.50
 - o Mínimo contenido de cemento: 150 kg/m³.
 - o Resistencia mínima: 20 N/mm²
- Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR
 - o Máxima relación agua/cemento: 0.50
 - o Resistencia mínima: 30 N/mm².
 - o Tipo de ambiente: IIIa
- Acero tipo B500S
 - o Resistencia característica: 500 N/mm²
 - o Los recubrimientos serán:
 - Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm
 - Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm
 - Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
 - Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
 - Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

Plasticidad	UNE 103103	LL < 30
	UNE 103104	IP < 10
Contenido de materia orgánica	UNE 103204	MO ≤ 0,2%
Contenido de sales solubles incluido el yeso	UNE 103205	SS ≤ 0,2%

Tabla 7. Características del material del trasdós. Fuente: Elaboración propia.

Se colocará un geotextil entre el muro y el relleno del trasdós, y otro entre el relleno del trasdós y otro entre el relleno del trasdós y el terreno, con funciones tanto de separación como de filtro. Deberá permitir la retención de material y, a la vez, ofrecer una alta permeabilidad.

4.3. TERRENO DE CIMENTACIÓN

Dado que no se han realizado ensayos geotécnicos, se considera que el muro estará asentado sobre un terreno con las características más desfavorables posibles. Atendiendo a la tabla D.25 de Presiones admisibles de los terrenos, incluida en el Documento Básico de Cimientos del Código Técnico de la Edificación, la presión admisible en suelos granulares de gravas y mezclas de arena y gravas, sueltas, es inferior a 0,2 MPa. Dado que se espera que estos terrenos se encuentren saturados, se ha considerado para el dimensionamiento del muro que la presión admisible del terreno de cimentación es igual a 0,08 MPa o 0,80 Kp/cm².

En relación al coeficiente entre el terreno y el hormigón, se considera que este será igual a:

$$\mu = \tan \frac{2}{3} \phi$$

Donde ϕ es el ángulo de rozamiento interno del terreno base. Teniendo en cuenta la situación más desfavorable, el muro se asentará sobre un terreno arenoso con un coeficiente de rozamiento interno entre 35°- 45°, por lo que se puede estimar que el coeficiente entre el terreno y el hormigón tendrá un valor entre 0,47 y 0,67.

Por otro lado, cabe destacar que en la base del muro se colocará una banqueta de escollera. Esta banqueta proporcionará una mayor estabilidad al muro, aumentando principalmente la seguridad frente al deslizamiento, ya que, el coeficiente de rozamiento entre la cimentación del muro y la banqueta de escollera es superior al coeficiente de rozamiento entre la cimentación del muro y el terreno granular no cohesivo del terreno de cimentación existente.

El punto 3.5.5 de la ROM 0.5-05, indica que en las cimentaciones de hormigón in situ sobre escollera, se puede suponer un ángulo de rozamiento para el cálculo de la seguridad al deslizamiento igual a $\phi_c = 40^\circ$ ($\mu = \text{tg } \phi_c = 0,84$) y, en cimentaciones de hormigón prefabricado sobre escolleras, se puede suponer un ángulo de rozamiento para el cálculo de la seguridad al deslizamiento igual a $\phi_c = 32^\circ$ ($\mu = \text{tg } \phi_c = 0,625$).

Con el objetivo de dimensionar un muro desde un punto de vista conservador y que pudiera construirse tanto sobre banqueta de escollera como directamente sobre el terreno, se ha considerado un valor del rozamiento interno entre el terreno y el hormigón igual a 0,45.

4.2. MATERIAL DEL TRASDÓS

El material del trasdós del muro se rellenará con material granular, con los objetivos siguientes:

- Realizar una correcta transición entre el terreno y el cuerpo del muro
- Repartir uniformemente los esfuerzos
- Disponer de una capa granular drenante entre el terreno y el muro.

Para que tengan un adecuado comportamiento, una de las características más importantes del material es su uniformidad. Suelos poco uniformes suelen tienden a segregarse frente a flujos de agua, por lo que deberá limitarse el coeficiente de uniformidad (que representa realmente la no uniformidad del material). La ROM 0.5-05 recomienda emplear suelos con $C_u > 20$. Se adoptan las condiciones de la Guía de muros de escollera, por ser más exigentes en este sentido. Las características del trasdós del material deberán cumplir, por lo tanto:

Propiedad	Norma	Valor
Tamaño máximo	UNE 103101	$D_{\text{máx}} \leq 100 \text{ mm}$
Cernido por tamiz	UNE 103101	$\# 0,080 \text{ mm} < 5\%$
Coefficiente de uniformidad*	---	$2 \leq C_u \leq 10$

5. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

5.1. ACCIONES PERMANENTES.

- **Carga Permanente - Peso propio del muro.**
- **Empuje de tierras - Acciones del terreno y el agua**

Estas acciones hacen referencia a las acciones del terreno y el agua. Estas acciones permanentes, pero de valor no constante, actúan sobre el muro tanto en el trasdós como en el intradós.

El empuje es el responsable de los desplazamientos del muro hacia la playa y su valor depende de la posición del nivel freático en cada momento, que a su vez estará influenciado por la carrera de marea. La pleamar se encuentra a +0,25 m y la bajamar se encuentra a -0,25 m, ambas respecto al NMM. Esto implica que, respecto a la cota de coronación del muro, la pleamar se encuentra a una profundidad de 2,55 m y 1,95, para los muros de 2.9 m y 2.3 m, respectivamente. Otro factor influyente de más difícil estimación son las precipitaciones y otras aportaciones del lado terrestre. Se establece como hipótesis razonable que, la situación de nivel freático más alto en el trasdós del muro se corresponda con 1,50 m y 0,90 m de profundidad desde la coronación de los muros de 2.9 m y 2.3 m, respectivamente. Se trata de un criterio conservador, que se considera conveniente por no disponerse de datos más precisos, pero que tiene una influencia menor en el dimensionamiento.

Para el intradós (lado de la playa), se ha considerado que la situación más desfavorable es que la arena de la playa se encuentre saturada. A pesar de que se ha proyectado que la playa alcanzará una cota de 1,5 m, se tendrá en cuenta en los cálculos una cota de 1 m, para tener en cuenta posibles pérdidas futuras de arena. Teniendo esto en cuenta, la situación de nivel freático más alto se corresponde con 1,80 m y 1,20 m de profundidad desde las cotas de coronación de los muros de 2,9 y 2.3 m, respectivamente.

Se exponen a continuación los valores utilizados para el cálculo del empuje activo del terreno:

- Densidad aparente: 2,00 t/m³
- Densidad sumergida: 1,10 t/m³
- Ángulo de rozamiento interno: 38,00°
- Cohesión: 0,00 t/m²

5.2. ACCIONES VARIABLES

- **Sobrecarga de uso**

Se considera una sobrecarga de uso en “zonas de acceso al público”, considerando la situación desfavorable de una posible aglomeración, de 5 kN/m², es decir, 0,5 t/m². Se aplica por tanto el valor indicado en el CTE ya que, aunque no se trate de una normativa de aplicación a este proyecto, supone una referencia apropiada para establecer esta sobrecarga.

- **Otras sobrecargas**

Se considera la posibilidad de una sobrecarga accidental debida al acceso de maquinaria pesada al paseo. No se trata de una situación esperable, pero en alguna situación excepcional podría darse que algún tipo de maquinaria pesada accediese al paseo (vehículos de urgencias, maquinaria para reparaciones, etc.). Se establece el valor de esta sobrecarga accidental en 1,0 t/m². Aunque no se trate de una normativa de aplicación en este caso, se tiene presente la referencia indicada por la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11) en el carril más cercano al borde (0,9 t/m²).

- **Acciones variables no consideradas**

El efecto del viento no es de aplicación en un muro de contención como el que se proyecta en este documento, y tampoco las acciones térmicas. Por sus características climáticas, en la ubicación del proyecto no se considera sobrecarga de nieve.

5.3. ACCIONES ACCIDENTALES

- **Sismo**

De entre la clasificación de construcciones que hace la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), el muro se incluiría dentro de las de «importancia moderada» o «importancia normal». Estas se definen como:

«De importancia moderada. Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.»

«De importancia normal. Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.»

Para las construcciones de importancia moderada, no sería obligatoria la aplicación de la Norma y, para las construcciones de importancia normal, tampoco lo es siempre y cuando las obras se encuentren en una zona con aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad. Teniendo en cuenta el mapa de Peligrosidad Sísmica de España, así como, el Anejo 1 de los valores de la aceleración sísmica básica de los principales términos municipales con $a_b \geq 0,04g$, se concluye que el municipio de Denia, está ubicado en una zona con aceleración sísmica básica $a_b = 0,06g$.

Una vez analizada, desde un punto de vista conservador, la información expuesta previamente, se ha tenido en cuenta el valor de la aceleración sísmica igual a 0.06 g para el dimensionamiento del muro.

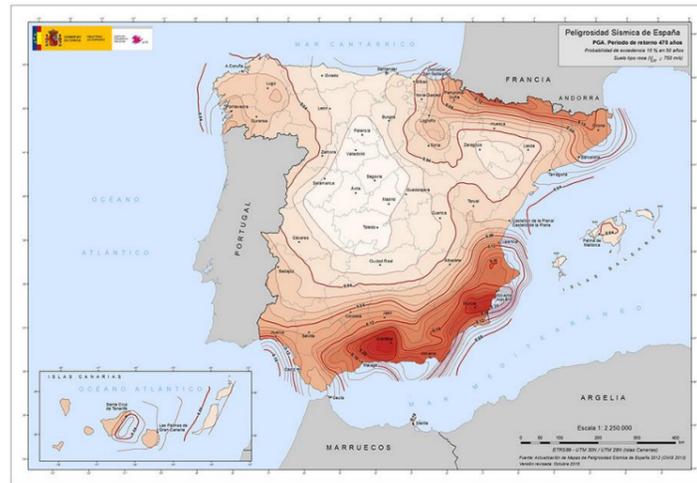


Imagen 6. Mapa de la Peligrosidad Sísmica de España. Fuente: IGN.

- **Otras acciones accidentales no consideradas**

No se ha tenido en cuenta para el presente caso la posible aparición de acciones accidentales por impacto o incendio.

5.4. RESULTADO DE LAS ACCIONES

5.4.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA

- **Carga permanente y empuje de tierras**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t-m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.98	0.28	0.01	0.00	0.11	0.00
1.75	0.56	0.05	0.01	0.22	0.00
1.52	0.85	0.11	0.03	0.32	0.00
1.29	1.14	0.20	0.06	0.43	0.01
1.06	1.43	0.34	0.12	0.49	0.24
0.82	1.72	0.52	0.22	0.55	0.30
0.59	2.01	0.73	0.36	0.61	0.30
0.36	2.30	0.91	0.56	-0.28	0.30
0.13	2.59	0.88	0.76	-0.57	0.30
-0.10	2.87	0.78	0.96	-0.86	0.30
Máximos	2.88	0.91	0.96	0.66	0.30
	Cota: -0.10 m	Cota: 0.35 m	Cota: -0.10 m	Cota: 0.41 m	Cota: 0.23 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.86	0.00
	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: -0.10 m	Cota: 2.20 m

Tabla 8. Muro de 2.9 m de altura - cargas permanentes y empuje de tierras. Fuente: Elaboración propia.

- **Carga permanente y empuje de tierras con sobrecargas**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t-m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
2.20	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00
1.98	0.28	0.09	0.01	0.46	0.00
1.75	0.56	0.21	0.04	0.57	0.00
1.52	0.85	0.35	0.11	0.68	0.00
1.29	1.14	0.52	0.21	0.79	0.01
1.06	1.43	0.74	0.35	0.85	0.24
0.82	1.72	1.01	0.56	0.91	0.30
0.59	2.01	1.30	0.82	0.97	0.30
0.36	2.30	1.56	1.16	0.07	0.30
0.13	2.59	1.62	1.53	-0.21	0.30
-0.10	2.87	1.60	1.90	-0.50	0.30
Máximos	2.88	1.62	1.90	1.02	0.30
	Cota: -0.10 m	Cota: 0.06 m	Cota: -0.10 m	Cota: 0.41 m	Cota: 0.23 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.50	0.00
	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: -0.10 m	Cota: 2.20 m

Tabla 9. Muro de 2.9 m de altura - cargas permanentes y empuje de tierras con sobrecargas. Fuente: Elaboración propia.

- **Cargas permanentes y empujes de tierras con porcentaje de sobrecarga y sismo**

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t-m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
2.20	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
1.98	0.28	0.10	0.01	0.46	0.00
1.75	0.56	0.24	0.05	0.58	0.00
1.52	0.85	0.41	0.12	0.71	0.00
1.29	1.14	0.61	0.24	0.84	0.02
1.06	1.43	0.86	0.41	0.91	0.28
0.82	1.72	1.17	0.64	0.98	0.37
0.59	2.01	1.51	0.95	1.05	0.39
0.36	2.30	1.83	1.34	0.17	0.40
0.13	2.59	1.95	1.78	-0.10	0.42
-0.10	2.87	2.01	2.24	-0.38	0.43
Máximos	2.88	2.01	2.24	1.10	0.43
	Cota: -0.10 m	Cota: -0.10 m	Cota: -0.10 m	Cota: 0.41 m	Cota: -0.10 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.38	0.00
	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: -0.10 m	Cota: 2.20 m

Tabla 10. Muro de 2.9 m de altura - cargas permanentes y empujes de tierras con porcentaje de sobrecarga y sismo. Fuente: Elaboración propia.

5.4.2. MURO DE 2.3 m DE ALTURA

- Carga permanente y empuje de tierras

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.98	0.28	0.01	0.00	0.11	0.00
1.75	0.56	0.05	0.01	0.22	0.00
1.52	0.85	0.11	0.03	0.32	0.00
1.29	1.14	0.20	0.06	0.43	0.01
1.06	1.43	0.34	0.12	0.49	0.24
0.82	1.72	0.52	0.22	0.55	0.30
0.59	2.01	0.73	0.36	0.61	0.30
0.36	2.30	0.91	0.56	-0.28	0.30
0.13	2.59	0.88	0.76	-0.57	0.30
-0.10	2.87	0.78	0.96	-0.86	0.30
Máximos	2.88	0.91	0.96	0.66	0.30
	Cota: -0.10 m	Cota: 0.35 m	Cota: -0.10 m	Cota: 0.41 m	Cota: 0.23 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.86	0.00
	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: -0.10 m	Cota: 2.20 m

Tabla 11. Muro de 2.3 m de altura - cargas permanentes y empuje de tierras. Fuente: Elaboración propia.

- Carga permanente y empuje de tierras con sobrecargas

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
2.20	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00
1.98	0.28	0.09	0.01	0.46	0.00
1.75	0.56	0.21	0.04	0.57	0.00
1.52	0.85	0.35	0.11	0.68	0.00
1.29	1.14	0.52	0.21	0.79	0.01
1.06	1.43	0.74	0.35	0.85	0.24
0.82	1.72	1.01	0.56	0.91	0.30
0.59	2.01	1.30	0.82	0.97	0.30
0.36	2.30	1.56	1.16	0.07	0.30
0.13	2.59	1.62	1.53	-0.21	0.30
-0.10	2.87	1.60	1.90	-0.50	0.30
Máximos	2.88	1.62	1.90	1.02	0.30
	Cota: -0.10 m	Cota: 0.06 m	Cota: -0.10 m	Cota: 0.41 m	Cota: 0.23 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.50	0.00
	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: -0.10 m	Cota: 2.20 m

Tabla 12. Muro de 2.3 m de altura - cargas permanentes y empuje de tierras con sobrecargas. Fuente: Elaboración propia.

- Cargas permanentes y empujes de tierras con porcentaje de sobrecarga y sismo

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m ²)	Presión hidrostática (t/m ²)
2.20	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
1.98	0.28	0.10	0.01	0.46	0.00
1.75	0.56	0.24	0.05	0.58	0.00
1.52	0.85	0.41	0.12	0.71	0.00
1.29	1.14	0.61	0.24	0.84	0.02
1.06	1.43	0.86	0.41	0.91	0.28
0.82	1.72	1.17	0.64	0.98	0.37
0.59	2.01	1.51	0.95	1.05	0.39
0.36	2.30	1.83	1.34	0.17	0.40
0.13	2.59	1.95	1.78	-0.10	0.42
-0.10	2.87	2.01	2.24	-0.38	0.43
Máximos	2.88	2.01	2.24	1.10	0.43
	Cota: -0.10 m	Cota: -0.10 m	Cota: -0.10 m	Cota: 0.41 m	Cota: -0.10 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	-0.38	0.00
	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: 2.20 m	Cota: -0.10 m	Cota: 2.20 m

Tabla 13. Muro de 2.3 m de altura - cargas permanentes y empujes de tierras con porcentaje de sobrecarga y sismo. Fuente: Elaboración propia.

6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Se ha considerado en la comprobación de la estabilidad del muro proyectado las siguientes combinaciones para Estados Límite Últimos y para Estados Límite de Servicio:

- Combinaciones para Estados Límites Últimos:

Combinación	Hipótesis			
	Carga Permanente	Empuje de Tierras	Sobrecargas	Sismo
1	1.00	1.00		
2	1.60	1.00		
3	1.00	1.60		
4	1.60	1.60		
5	1.00	1.00	1.60	
6	1.60	1.00	1.60	
7	1.00	1.60	1.60	
8	1.60	1.60	1.60	
9	1.00	1.00		1.00
10	1.00	1.00	0.80	1.00

Tabla 14. Combinaciones para Estados Límites Últimos. Fuente: Elaboración propia.

- Combinaciones para Estados Límite de Servicio:

Combinación	Hipótesis		
	Carga Permanente	Empuje de Tierras	Sobrecargas
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

Tabla 15. Combinaciones para Estados Límite de Servicios

7. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS MUROS

En este apartado se presentan las fórmulas establecidas para la comprobación de la estabilidad del nuevo muro que será construido en una posición retranqueada respecto del existente.

7.1. SEGURIDAD AL HUNDIMIENTO

El hundimiento se alcanza cuando la presión actuante sobre el terreno bajo la cimentación supera la resistencia característica del terreno frente a este modo de rotura, también llamada presión de hundimiento.

Una vez calculada la presión vertical que actúa sobre el terreno (p_v) y la presión de hundimiento (p_{vh}) correspondiente en cada combinación de cargas, el coeficiente de seguridad (F_h) que se obtiene será el resultado de la expresión:

$$F_h = \frac{p_{vh}}{p_v}$$

Se considera suficiente la seguridad frente a hundimiento cuando se superan los siguientes valores mínimos:

Combinación de acciones	Coeficiente de seguridad frente al hundimiento
Combinaciones permanentes	$F_1 \geq 3,00$
Combinaciones accidentales	$F_3 \geq 2,20$

Tabla 16. Coeficientes de seguridad frente al hundimiento. Fuente: Elaboración propia.

Las comprobaciones realizadas para las combinaciones permanentes son:

$$\sigma_{max} \leq 1.25 \sigma_{adm}$$

$$(\sigma_{max} / \sigma_{min}) / 2 \leq \sigma_{adm}$$

Asimismo, para las combinaciones accidentales se ha comprobado que:

$$\sigma_{max} \leq 3/2 * 1.25 \sigma_{adm}$$

$$(\sigma_{max} / \sigma_{min}) / 2 \leq 3/2 * \sigma_{adm}$$

Donde,

- σ_{adm} : presión admisible del terreno de cimentación (dato ya minorado por el coeficiente $\gamma_R = 3.0$)
- σ_{max} y σ_{min} son las tensiones máxima y mínima transmitidas por el cimiento, con un reparto trapecial o triangular de tensiones y excentricidad relativa limitada: $1/3 \geq \text{Excentricidad Relativa} \geq -1/6$

7.2. SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

Este modo de fallo ocurre cuando las tensiones de corte en el plano de contacto terreno-base del elemento de cimentación igualan o superan la resistencia al corte de dicho contacto. Se produce entonces un desplazamiento inadmisibles de la cimentación respecto al terreno de apoyo. Es una comprobación que debe realizarse en un muro de contención, por la relevancia de las acciones horizontales.

Los coeficientes de seguridad calculados como el cociente deberán ser superiores a los indicados en la siguiente tabla, según la combinación de acciones aplicada:

Combinación de acciones	Coeficiente de seguridad frente al deslizamiento
Combinaciones permanentes	$F_1 \geq 1,50$
Combinaciones accidentales	$F_3 \geq 1,10$

Tabla 17. Coeficientes de seguridad frente a deslizamiento. Fuente: Elaboración propia.

$$C_{sd} = \frac{F_{est}}{F_{des}} > F_i$$

Donde:

- C_{sd} : Coeficiente de seguridad al deslizamiento.
- F_{est} : Fuerza estabilizante.

$$F_{est} = P \cdot \mu + c \cdot B + E_p$$

- P = Resultante de los pesos de los distintos elementos del muro y de las zonas de terreno situadas verticalmente sobre el talón.
- μ = Coeficiente de rozamiento entre suelo y hormigón.
- c = Cohesión reducida del suelo, igual a la mitad de la cohesión efectiva del suelo C_k .
- B = Anchura del cimiento.
- E_p = Empuje pasivo en caso de muro con tacón.
- F_{des} : Fuerza desestabilizante. Es la suma de las componentes horizontales de los empujes (Empuje activo + P.hidroestática + Sobrecarga + sismo)

7.3. SEGURIDAD AL VUELCO

Los muros de contención son susceptibles de fallo por vuelco, por lo que debe efectuarse una comprobación en este sentido. El vuelco se ha comprobado respecto de ejes de giro retranqueados respecto de las aristas, obteniéndose el coeficiente de seguridad como:

$$F_v = \frac{\sum M_{estabilizadores}}{\sum M_{volcadores}}$$

Los principales momentos volcadores son los generados por los empujes producidos en el trasdós por el terreno, el agua y las sobrecargas. Los principales momentos estabilizadores son los generados por la resultante perpendicular al plano de cimentación y el empuje del agua en el intradós.

El eje de giro para la comprobación se retranquea una distancia "d" de la arista del lado hacia el que se considera el posible vuelco, para que las tensiones que se produzcan en el momento teórico del vuelco tengan un valor limitado.

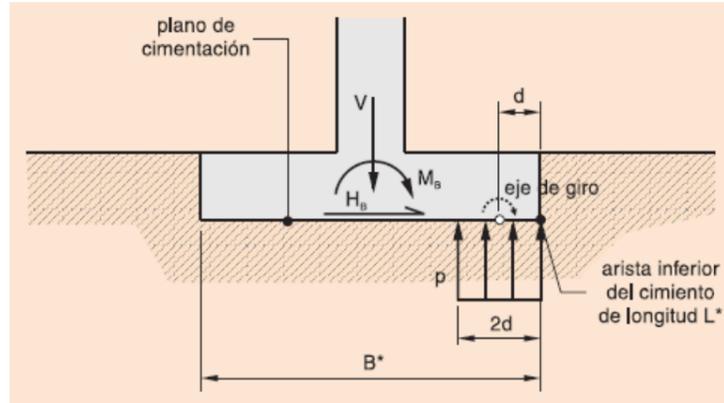


Imagen 7. Esquema seguridad al vuelco. Fuente: Guía de cimentaciones.

La Guía de Cimentaciones recomienda tomar como referencia los siguientes coeficientes de seguridad mínimos:

Combinación de acciones	Coefficiente de seguridad al vuelco rígido	Coefficiente de seguridad al vuelco plástico
Combinaciones permanentes	$F_1 \geq 2,00$	$F_1 \geq 1,50$
Combinaciones accidentales	$F_3 \geq 1,50$	$F_3 \geq 1,10$

Tabla 18. Coeficientes de seguridad frente al vuelco. Fuente: Elaboración propia.

7.4. ESTABILIDAD GLOBAL

El conjunto del muro, incluida su cimentación, puede fallar mediante un mecanismo de rotura aún más profundo que estos, o que no siendo tan profundo pudiera cortarlos. Por ello, se comprobará que la seguridad al deslizamiento a lo largo de la superficie pésima posible, que incluya en la masa deslizante al muro completo y a sus elementos de sujeción, no sea inferior al límite establecido.

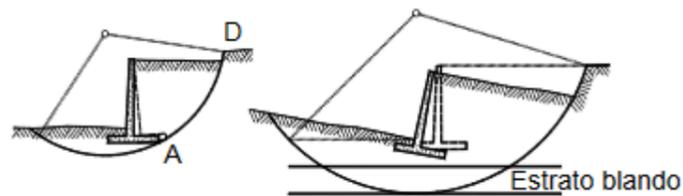


Imagen 8. Estabilidad global. Fuente: Elaboración propia.

Para la comprobación de estabilidad global, los círculos de rotura incluirán en su interior tanto al muro como a su cimentación.

Los coeficientes de seguridad mínimos para la comprobación de la estabilidad global indicados por la Guía de cimentaciones se presentan en la tabla siguiente.

Combinación de acciones	Guía de Cimentaciones
Combinaciones permanentes	$F_1 \geq 1,50$
Combinaciones accidentales	$F_3 \geq 1,10$

Tabla 19. Coeficientes de seguridad para la comprobación de la estabilidad global. Fuente: Elaboración propia.

7.5. RESULTADOS DE COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD Y TENSIONES SOBRE EL TERRENO

7.5.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA

COMPROBACIÓN		Valor Mínimo	Valor Calculado	Estado
Coefficiente de seguridad al vuelco	Situaciones persistentes	2	2.41	Cumple
Coefficiente de seguridad al vuelco	Situaciones accidentales sísmicas	1.33	2.06	Cumple
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	Situaciones persistentes	1.50	1.57	Cumple
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	Situaciones accidentales sísmicas	1.1	1.37	Cumple

Tabla 20. Muro de 2.9 m de altura - resultados de comprobación de la estabilidad. Fuente: Elaboración propia.

COMPROBACIÓN		Valor Máximo	Valor Calculado	Estado
Tensión media sobre el terreno	Situaciones persistentes	0.8 kp/cm ²	0.582 kp/cm ²	Cumple
Tensión media sobre el terreno	Situaciones accidentales sísmicas	0.8 kp/cm ²	0.571 kp/cm ²	Cumple
Tensión máxima sobre el terreno	Situaciones persistentes	1.00 kp/cm ²	0.968 kp/cm ²	Cumple
Tensión máxima sobre el terreno	Situaciones accidentales sísmicas	1.20 kp/cm ²	1.121 kp/cm ²	Cumple

Tabla 21. Muro de 2.9 m de altura - resultados de comprobación de las tensiones sobre el terreno. Fuente: Elaboración propia.

COMPROBACIÓN – Círculo de deslizamiento pésimo		Valor Mínimo	Valor Calculado	Estado
Combinaciones sin sismo	Centro (-1.17 m ; 4.20 m) - Radio: 5.38 m	1.50	2.432	Cumple
Combinaciones con sismo	Centro (-1.17 m ; 4.20 m) - Radio: 5.38 m	1.10	2.211	Cumple

Tabla 22. Muro de 2.9 m de altura - resultados de comprobación de estabilidad global. Fuente: Elaboración propia.

7.5.2. MURO DE 2.3 m DE ALTURA

COMPROBACIÓN		Valor Mínimo	Valor Calculado	Estado
Coefficiente de seguridad al vuelco	Situaciones persistentes	2	2.14	Cumple
Coefficiente de seguridad al vuelco	Situaciones accidentales sísmicas	1.33	1.84	Cumple
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	Situaciones persistentes	1.50	1.62	Cumple
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	Situaciones accidentales sísmicas	1.1	1.43	Cumple

Tabla 23. Muro de 2.9 m de altura - resultados de comprobación de la estabilidad. Fuente: Elaboración propia.

COMPROBACIÓN		Valor Máximo	Valor Calculado	Estado
Tensión media sobre el terreno	Situaciones persistentes	0.8 kp/cm ²	0.517 kp/cm ²	Cumple
Tensión media sobre el terreno	Situaciones accidentales sísmicas	0.8 kp/cm ²	0.507 kp/cm ²	Cumple
Tensión máxima sobre el terreno	Situaciones persistentes	1.00 kp/cm ²	0.912 kp/cm ²	Cumple
Tensión máxima sobre el terreno	Situaciones accidentales sísmicas	1.20 kp/cm ²	1.07 kp/cm ²	Cumple

Tabla 24. Muro de 2.9 m de altura - resultados de comprobación de las tensiones sobre el terreno. Fuente: Elaboración propia.

COMPROBACIÓN – Círculo de deslizamiento pésimo		Valor Mínimo	Valor Calculado	Estado
Combinaciones sin sismo	Centro (-0.78 m ; 2.82 m) - Radio: 3.88 m	1.50	2.75	Cumple
Combinaciones con sismo	Centro (-0.78 m ; 3.12 m) - Radio: 4.18 m	1.10	2.516	Cumple

Tabla 25. Muro de 2.9 m de altura - resultados de comprobación de estabilidad global. Fuente: Elaboración propia.

8. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA DE LOS MUROS Y SUS ZAPATAS

8.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA

Se presenta a continuación el resultado de las comprobaciones geométricas y de resistencia del muro y zapata realizadas:

MURO DE 2.9 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008	
- Trasdós (0.90 m):	Calculado: 0.0009	Cumple
- Intradós (0.90 m):	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.0009	
- Trasdós:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009	
- Trasdós (0.90 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00153	
- Trasdós (0.90 m):	Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027	
- Intradós (0.90 m):	Calculado: 0.00052	Cumple

MURO DE 2.9 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.90 m): <i>Norma EHE (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00052	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-98</i>	Máximo: 16.8 t/m Calculado: 3.83 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.051 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.78 m Calculado: 0.8 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 40 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 39 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple

MURO DE 2.9 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 13.43 t/m	
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Calculado: 2.58 t/m	Cumple

MURO DE 2.9 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 1.78 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Calculado: 2.73 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 2.03 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 23 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Inferior: <i>Norma EHE.</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple

MURO DE 2.9 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00113	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00044	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00039	Cumple

8.2. MURO DE 2.3 m DE ALTURA

Se presenta a continuación el resultado de las comprobaciones geométricas y de resistencia del muro y zapata realizadas:

MURO DE 2.3 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008	
- Trasdós (0.90 m):	Calculado: 0.0009	Cumple
- Intradós (0.90 m):	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.0009	
- Trasdós:	Mínimo: 0.0004	Cumple

MURO DE 2.3 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
- Intradós:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada:		
- Trasdós (0.90 m): <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada:		
- Trasdós (0.90 m): <i>Norma EHE (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida:		
- Intradós (0.90 m): <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00052	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida:		
- Intradós (0.90 m): <i>Norma EHE (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00052	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 16.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 17.73 t/m Calculado: 2.50 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.027 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.78 m Calculado: 0.8 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>		

MURO DE 2.3 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
- Trasdós:	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 40 cm	Cumple

MURO DE 2.3 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-98.</i>	Máximo: 14.27 t/m	
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.83 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.57 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.53 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.4 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 19 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 23 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 10.7 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 10.7 cm Calculado: cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Inferior: <i>Norma EHE.</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple

MURO DE 2.3 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
- Superior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 4.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00113	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00023	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00021	Cumple

Alicante, julio de 2021

Firmado digitalmente al final de documento

Fdo.: Víctor Durá Pastor
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32875)

Fdo.: Luís Fernández Martínez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32191)

ANEJO Nº 10: PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO Nº10: PROCEDENCIA DE MATERIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PROCEDENCIA DE ESCOLLERAS
3. ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la localización de préstamos y plantas de suministro de materiales que cubran suficientemente y con garantía las necesidades de suministros de materiales que se puedan originar en el transcurso de las obras.

Previamente al comienzo de las obras el constructor verificará el estado en que se encuentren los préstamos y canteras de las que prevea suministrarse, si se ha producido algún cambio de titularidad en la propiedad, si continúan o no en explotación, y en este caso si es posible su reactivación. Además, en cualquier caso, el constructor verificará la existencia, disponibilidad y adecuación del material que se prevea emplear.

2. PROCEDENCIA DE ESCOLLERAS

Para la construcción del espigón semisumergido de la playa del Mojón, será necesario el aporte de escolleras de préstamo desde canteras en explotación y legalmente autorizadas.

Será necesario el suministro de material de aportación para escolleras clasificadas de diferentes pesos, según la zona de utilización, y de todo uno para la formación de capa de recebo, con el objetivo de permitir la ejecución de dicha actuación.

3. ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

La Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, está llevando a cabo una serie de actuaciones encaminadas a restaurar la costa y a recuperar el carácter público de la zona Marítimo-Terrestre.

Dentro de estas actuaciones se contempla la regeneración de diversas playas situadas en el arco Mediterráneo que se encuentran en regresión, para lo cual se necesita el conocimiento exhaustivo de las potenciales zonas de extracción y préstamo de sedimentos.

A fecha 20 de septiembre de 2013, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, formuló Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Proyecto Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia para Alimentación de Playas (Valencia).

En el momento de aprobación de la DIA no se encontraban redactados los proyectos que concretaran las actuaciones de regeneración a acometer lo que dio lugar a que en la Resolución se condicionara que en la evaluación ambiental de cada proyecto concreto en el que se requiera utilizar este yacimiento se incluirán no sólo el transporte a las playas de los sedimentos extraídos y las actuaciones de relleno y regeneración de las mismas, sino también la extracción de la arena para dichos fines. Es decir, los proyectos concretos, independientemente de su tramitación ambiental, debían incluir las fases de dragado, transporte, vertido y regeneración de la playa o playas afectadas. La complejidad para coordinar la vigencia de esa DIA con la tramitación ambiental de los respectivos proyectos de regeneración ha dado lugar a la caducidad de esta.

Al objeto de minimizar el impacto derivado de la puesta de sólidos en suspensión, la DIA no permitió las operaciones de overflow durante el dragado, lo que supone el traslado del problema de turbidez a la zona de

vertido, donde existen comunidades sensibles a este efecto. La prohibición de operaciones de overflow hace que además resulte imposible garantizar la calidad del sedimento depositado en las playas a regenerar.

A la vista de todo lo antedicho se hace necesaria la redacción de un nuevo proyecto de extracción que considere las actuaciones concretas de alimentación a las que se destinará el material de dragado, e incluya la fase de transporte al lugar de destino de cada una de ellas, definiendo un lugar de vertido de los materiales no aptos para la regeneración que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, con una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter considerando la afección a las comunidades bentónicas de la zona. Así mismo el proyecto que se redacte debe abordar las necesarias operaciones de overflow durante el dragado analizando los efectos acumulativos de la turbidez para el total del material a dragar en las actuaciones previstas, minimizando las afecciones no solo en el lugar de dragado, sino también en la zona de vertido. Ese proyecto permitirá además que las condiciones de las actuaciones proyectadas se adecuen a las nuevas normativas en materia de protección del medio marino.

En la actualidad, el contrato de Servicios para la redacción del "PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL" con número de expediente 03-0454 se encuentra en fase de redacción.

Para la recuperación de la playa, se ha considerado la utilización de arena procedente de yacimiento de Cullera. Las principales características técnicas de dicho yacimiento son las siguientes:

- El yacimiento de Cullera está ubicado en Valencia y corresponde con el Área 15 analizada en la "Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante".
- Se encuentra a 23,00 km del Puerto de Valencia y a 13,00 km del Faro de Cullera.
- La superficie del mismo está definida por un área rectangular de 7.500,00 m por 11.500,00 m de extensión.
- La profundidad a la que se encuentra dicho yacimiento submarino varía entre los 65,00 y los 85,00 metros.
- El diámetro medio del material disponible en dicho yacimiento es de aproximadamente 0,30 mm.

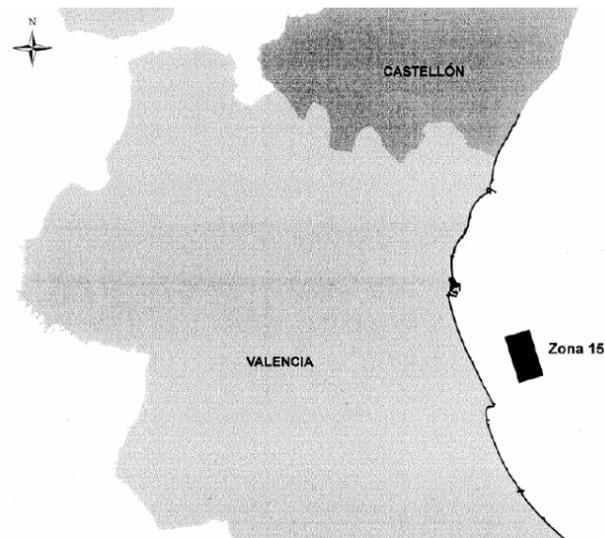


Imagen 1: Localización del yacimiento submarino de Cullera. Fuente: Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.

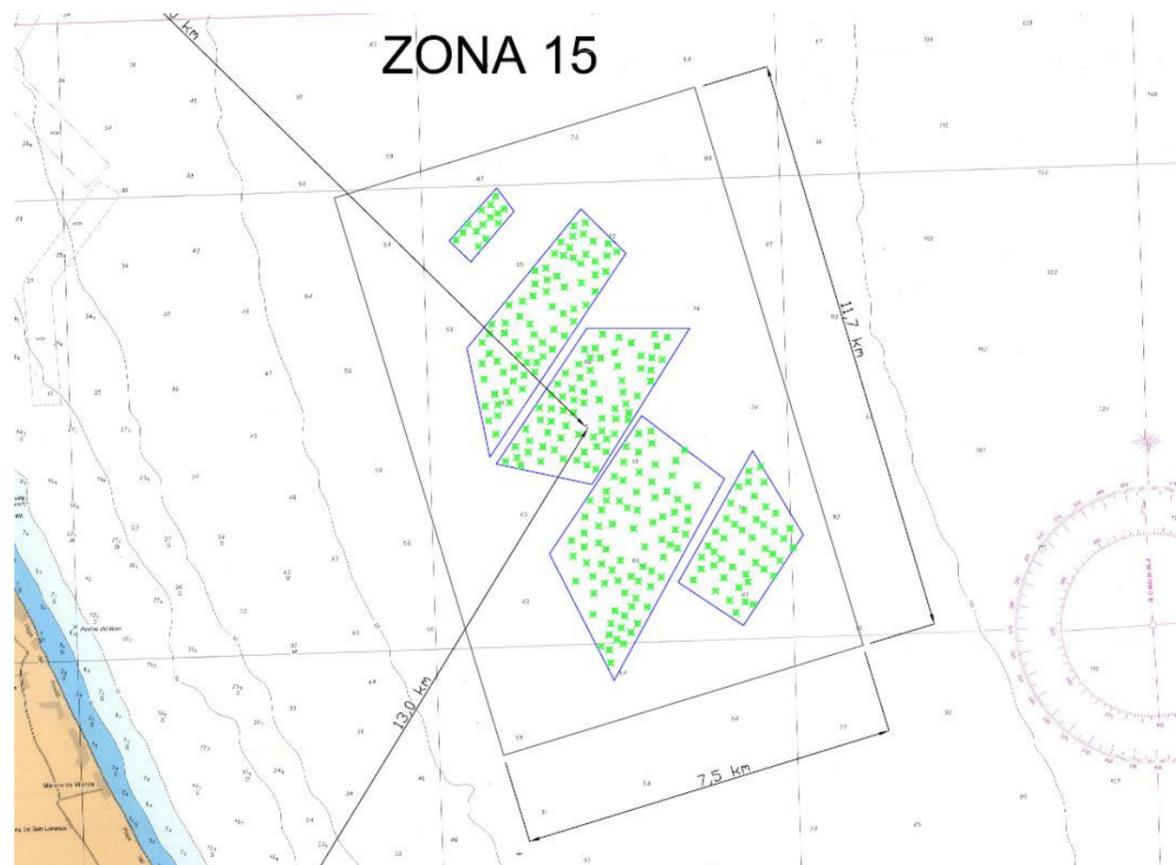


Imagen 2: Detalle de la superficie correspondiente al yacimiento submarino de Cullera. Fuente: Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.

La extracción de arenas se llevará a cabo mediante draga de succión, de dimensiones adecuadas al volumen de extracción total y profundidad a la que se localiza el yacimiento.

La arena será captada a través de un tubo dotado en su extremo de un cabezal de succión, cuya primera finalidad es desagregar los sólidos del fondo marino. Una bomba instalada a bordo del barco creará el vacío necesario en el cabezal para poner la mezcla de agua y material suelto en suspensión. La mezcla agua-producto será succionada y dirigida a la cántara de la draga, donde se producirá la deposición del material dragado. En este proceso, parte del material fino será devuelto al mar, mezclado con el agua.

La descarga de los productos dragados se llevará a cabo vaciando la draga, con el vertido de los materiales transportados hasta cada uno de los puntos de vertido. El material se pondrá en suspensión por medio de una bomba de a bordo y será enviada a tierra para realizar la regeneración de las playas. Se empleará todo el material dragado y sin diferenciar el material fino de la arena.

Para la descarga del sedimento existen varias posibilidades que se detallan a continuación:

- Descarga por compuertas de fondo, La descarga mediante compuertas de fondo es muy rápida y puede llevar de 5 a 10 minutos.
- Descarga por tubería. Cuando el objeto del dragado es realizar rellenos de terrenos o de playas, la descarga de la draga se puede efectuar mediante tuberías. Para ello, se conecta una tubería flexible flotante al dispositivo de proa preparado para ello y se vincula a otro tramo de tubería rígida, normalmente sumergida y apoyada en el fondo, Para mayor facilidad de bombeo el material se fluidifica, mezclándolo con agua en la cántara. La operación de anclar la draga, conectar la tubería y realizar el bombeo del material es más lenta que la descarga por fondo. Se puede considerar un periodo de tiempo de una hora como periodo típico de bombeo. Existen dos sistemas para impulsar la arena a su destino en la playa, tubería flotante para mares tranquilos o tubería sumergida, cuando se espera un clima marítimo más agitado.
- Descarga mediante el chorro de proa. La descarga mediante el chorro de proa es muy utilizada para rellenos. La draga se acerca al lugar de descarga y lanza hasta unos 100 m de distancia una mezcla fluida de agua y arena. Este método lleva más tiempo que la descarga de fondo, pero un poco menos que la descarga por tubería. Se utiliza en aquellas ocasiones en las que la pendiente de la playa permite a la draga aproximarse suficientemente, y el bombeo puede hacerse directamente desde el barco.

Por tanto, para la regeneración del frente costero (perfil de playa y la reposición dunar) se dispondrá de la arena existente en el préstamo situado en aguas profundas frente al tramo de costa entre Valencia y Cullera, que presenta un D50 de 0,30 mm.

ANEJO Nº 11: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº11: SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. SERVICIOS AFECTADOS

ANEXO I: PLANOS DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Se contempla la posible afección a infraestructuras y servicios en el ámbito de actuación. Los trabajos asociados a la reposición de servicios afectados consistirán, por lo general, en colación o rectificación de canalizaciones de servicios, tales como conducciones de abastecimiento, conducciones de gas, alumbrado, electricidad o telecomunicaciones, etc.

En este anejo se expone la situación de los servicios públicos y privados en el entorno de la actuación, así como las afecciones provocadas y reposiciones planteadas de los mismos como consecuencia de las obras definidas en el presente proyecto. Cuando no sea posible evitar la afección, se procederá a su retirada provisional y reposición, o la protección del elemento y reposición del servicio.

2. SERVICIOS AFECTADOS

Con el objetivo de identificar los servicios que podrían resultar afectados por la ejecución de las obras se ha consultado la información sobre los servicios existentes en la zona afectada con en el Ayuntamiento de Pilar de la Horadada, obteniendo la siguiente información *“en todo el Paseo del Mojón se encuentra el servicio de alumbrado público, el cual abastece a las farolas instaladas en el mismo, y es posible que alguna toma o registro de agua corriente en alguna de las viviendas más antiguas. Este paseo es previo al Ayuntamiento de Pilar de la Horadada, por lo que el ayuntamiento no dispone de documentación al efecto. El saneamiento va por la calle de atrás y las arquetas y salidas a este no afectan al paseo, pero como se ha comentado anteriormente es posible que algún contador antiguo de agua pueda estar por el paseo”*. Dado que la información disponible se puede actualizar constantemente, se recomienda realizar consultas específicas a los proveedores de servicios antes del inicio de las obras.

Los servicios identificados que pueden verse afectados por la ejecución de las obras son:

- Red de Alumbrado Público Municipal.
- Red de Saneamiento Municipal.
- Red de Agua.
- Redes de servicios de proveedores privados:
 - Red de electricidad en MT y BT.
 - Red de gas Natural.
 - R-Cable Telecomunicaciones.

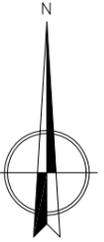
Se incluye en el Anexo I los planos del servicio de alumbrado público facilitados por el Ayuntamiento de Pilar de la Horadada.

ANEXO I: PLANOS DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL ÁMBITO DE ACTUACIÓN



- LEYENDA
- PUNTO LUZ TIPO 100,00W. LEDS
 - PUNTO LUZ TIPO 72,00W. LEDS
 - PUNTO LUZ TIPO 60,00W. LEDS
 - PUNTO LUZ TIPO 36,00W. LEDS
 - PUNTO LUZ TIPO 24,00W. LEDS

PLANO DE: PLANTA INSTALACIÓN PROYECTADA		ESCALA 1:2.500
AREA INFRAESTRUCTURAS MUNICIPAL	PROYECTO DE : MEJORA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL N.º DE TORRES DE LA HORADADA, EN EL T.M. DE PILAR DE LA HORADADA.	PLANO N.º 3
D. Antonio Martínez García Ingeniero Técnico Industrial	PROMOTOR AYUNTAMIENTO PILAR DE LA HORADADA	FECHA JULIO 2014
D. Víctor Manuel Martínez López Ingeniero Técnico Obras Públicas		
D. Juan Francisco García Corbalán Ingeniero Técnico Obras Públicas		



MEDITERRANEO
MAR

PROVINCIA DE MURCIA

LEYENDA

-  PUNTO LUZ TIPO 64,00W. LEDS
-  PUNTO LUZ TIPO 18,00W. LEDS

PLANO DE:

PLANTA GENERAL PROYECTADA

ESCALA
1:1.500

OFICINA TECNICA MUNICIPAL
(AREA INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES)



PROYECTO DE :

MEJORA DE ALUMBRADO PÚBLICO EN
EL MOJON. CM-233.

T.M. DE PILAR DE LA HORADADA.ALICANTE

PLANO N^o
4

FECHA
FEBRERO
2015

Antonio Martínez García
Ingeniero Técnico Industrial
Juan Fco. García Corbalán
Ingeniero Téc. Obras Públicas

PROMOTOR
AYUNTAMIENTO PILAR DE LA HORADADA

ANEJO Nº 12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ANEJO Nº12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE: MEMORIA.

1. OBJETO DE ESTUDIO
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS
 - 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
 - 2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA
 - 2.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - 2.4. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS
 - 2.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS
 - 2.5.1. CIRCULACIÓN EN EL INTERIOR DE LA OBRA
 - 2.5.2. INTERFERENCIAS A TERCEROS
 - 2.5.3. CONDUCCIONES Y SERVICIOS
 - 2.6. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN
 - 2.7. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS
 - 2.8. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA
 - 2.9. INSTALACIONES DE OBRA
3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA
 - 3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL
 - 3.1.1. NORMAS DE SEGURIDAD
 - 3.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - 3.2.1. NORMAS DE SEGURIDAD
 - 3.3. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE
4. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
 - 4.1. PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS
 - 4.1.1. NORMAS BÁSICAS GENERALES
 - 4.1.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD COLECTIVA
 - 4.2. RIESGOS LABORABLES EVITABLES
 - 4.2.1. ACTUACIONES PREVIAS. VALLADO DE OBRA.
 - 4.2.2. ACTUACIONES PREVIA. REPLANTEO.
 - 4.2.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN
 - 4.2.4. RETIRADA DE ESCOLLERA Y DE ESTRUCTURAS RÍGIDAS
 - 4.2.5. MAQUINARIA DE OBRA.
 - 4.2.6. OFICIOS
 - 4.3. RIESGOS LABORALES NO EVITABLES.
5. PROTECCIONES COLECTIVAS
6. PROTECCIONES INDIVIDUALES USADAS EN OBRA
7. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS
8. MEDIDAS DE HIGIENE
9. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE
 - 9.1. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS
 - 9.1.1. BOTIQUINES
 - 9.1.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS
 - 9.1.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS
10. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS
11. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES
12. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA
13. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA
14. CONCLUSIONES

1. OBJETO DE ESTUDIO

De acuerdo con el 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, el Real Decreto 604/2006 que lo modifica, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras de construcción. En el presente proyecto se incluye dicho estudio que establece las directrices para que la empresa constructora lleve a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa y del coordinador.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

En el presente proyecto se diseña la recuperación de la playa del Mojón. Las obras a realizar son de tipología tanto marítima como terrestre y consisten en varias actuaciones. Para la regeneración de la playa del Mojón se precisa de un retranqueo del paseo marítimo para conseguir los anchos mínimos de diseño proyectados, una aportación de materiales de regeneración y la implantación de un espigón semisumergido que de apoyo lateral al nuevo perfil de playa regenerada.

2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA

El presupuesto de ejecución material de la obra asciende a la expresada cantidad de **DOS MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS. (2.344.267,11 €)**.

El plazo de ejecución previsto para los trabajos es de seis (6) MESES.

La previsión de mano de obra es de diez (10) trabajadores como máximo operando de forma simultánea.

2.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se trata de dar cumplimiento al R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, desarrollando las soluciones a los problemas de Seguridad e Higiene, contemplando así mismo, los sistemas y procedimientos más adecuados para la realización de la obra sin accidentes ni enfermedades profesionales, definiendo las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y confiando que se puedan evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango.

2.4. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El orden preferencial para las distintas actividades a desarrollar en la obra será el siguiente:

- Replanteo e instalaciones auxiliares.

- Implantación de un espigón semisumergido en la playa del Mojón
- Retranqueo del paseo marítimo del Mojón
- Vertido de arenas en la playa del Mojón
- Extendido del material de regeneración
- Control de calidad.
- Gestión de residuos.
- Seguridad y salud.
- Vigilancia medioambiental y medidas correctoras.

2.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Los elementos que se considera puedan estar más afectados por la obra proyectada son la circulación vial ordinaria en las carreteras del entorno de la obra y estacionamiento de vehículos pesados de transporte de materiales a obra. No se prevé otro tipo de interferencias.

2.5.1. CIRCULACIÓN EN EL INTERIOR DE LA OBRA

El tráfico en el interior de la obra se hará siguiendo las consideraciones que se incluyen:

- En la obra la máxima velocidad admitida se limitará a 30 Km/h, o a la indicada en lugares específicos, debiendo disminuirse siempre que la visibilidad de los trabajadores resulte perturbada (polvo, elementos, etc.).
- Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
- En los desvíos previstos, y en aquellos casos que en resulte necesario, se dispondrá de señalistas que organicen la circulación en el interior de la obra.

2.5.2. INTERFERENCIAS A TERCEROS

Entre las posibles interferencias que se pueden producir con personal ajeno a las obras cabe destacar:

- Riesgos de atropellos, caídas a igual o distinto nivel, proyecciones de partículas y choques de vehículos, etc., producidos por la posible interferencia en la obra, entre vehículos y personas ajenas a ella.
- Producidos por circulación de vehículos de obra por vías públicas.
- Existencia de bañistas, barcos y curiosos en las proximidades de la obra.
- Ruidos, olores, polvo y humos producidos por la maquinaria de obra.

2.5.3. CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Las interferencias con conducciones de toda índole han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos.

2.6. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con las unidades de obra que integran el proyecto, se definen las siguientes actividades:

- Obras Previas
 - Organización de la zona de obra
 - Acometidas para los servicios provisionales de las obras
 - Instalación eléctrica provisional de la obra
 - Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montaje / desmontaje
- Obras Terrestres
 - Replanteos.
 - Demolición.
 - Excavación.
 - Carga, transporte y descarga de materiales a emplear en obra.
 - Rellenos, vertido y extendido de arena en la playa.
 - Definición del paseo marítimo del Mojón.
- Obras marítimas.
 - Espigón semisumergido
 - Replanteos.

2.7. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Como directrices genéricas se observarán las recomendaciones siguientes:

- Todas las herramientas manuales, máquinas y equipos de trabajo, deberán estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta en la medida en que sea posible los principios de la ergonomía. (Llevarán marcado CE, y Manual de Instrucciones: que en todo caso deberá contener: normas de correcto uso, montaje, y mantenimiento).
- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento, siendo autorizados para su manejo, de forma exclusiva, los trabajadores que posean formación suficiente.

- Finalmente, sólo se emplearán para el desempeño de aquellas actividades para las que fueron diseñados.

El tipo, funcionamiento y estado de la maquinaria utilizada, constituyen un condicionante importante de los niveles de Seguridad y Salud que pueden llegarse a alcanzar en el desarrollo de las operaciones necesarias para la ejecución de la obra. En el Pliego de Condiciones Particulares se suministra una relación de la normativa aplicable para garantizar la seguridad en la utilización y mantenimiento de la maquinaria empleada.

Ésta será, en líneas generales:

- Camiones bañera
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora gran tonelaje
- Camión grúa.
- Camión cisterna.
- Compresor.
- Grupos electrógenos.
- Motovolquete (dúmpfer).

Se tendrá en cuenta que el Contratista adjudicatario, o en su caso el Subcontratista, exigirá que las máquinas hayan sido sometidas a un proceso de revisión y mantenimiento periódico y adecuado a su naturaleza, con lo que el nivel de seguridad alcanzado durante su utilización resultará elevado. No obstante, en caso de que se detectasen deficiencias estas deberán ser resueltas de forma inmediata.

2.8. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Se denominan medios auxiliares a aquellos instrumentos que sirven para facilitar el acceso del trabajador al lugar de trabajo, los útiles que son utilizados como plataforma de trabajo, y aquellos otros que permiten la realización de las labores a desempeñar de forma más profesional y segura.

Su utilización puede, no obstante, llevar aparejado un riesgo potencial, derivado de un diseño o fabricación deficiente, un montaje incorrecto, o de la utilización imprudente de los mismos por parte del trabajador.

Del análisis del proyecto, de las actividades de obra y de los oficios, se prevé la utilización de:

- Escaleras de mano.
- Cables, cadenas, eslingas y aparejos de izado.
- Barca de apoyo

Se tendrá en cuenta que el Contratista adjudicatario, o en su caso el Subcontratista, exigirá que los medios auxiliares hayan sido sometidos a un proceso de revisión y mantenimiento periódico y adecuado a su

naturaleza, con lo que el nivel de seguridad alcanzado durante su utilización resultará elevado. No obstante, en caso de que se detectasen deficiencias, estas deberán ser resueltas de forma inmediata.

2.9. INSTALACIONES DE OBRA

El emplazamiento de las obras hace necesaria la instalación de módulos prefabricados y demás instalaciones auxiliares para la salud y bienestar de los trabajadores. No se prevé alumbrado provisional en la obra pues no se realizarán trabajos nocturnos.

La instalación eléctrica provisional de obra se resolverá mediante la utilización de grupos electrógenos y generadores.

3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Se seguirán las siguientes normas durante la ejecución de los trabajos:

- La instalación eléctrica debe ser proyectada y realizada por un especialista.
- Deben efectuarse todas las conexiones interiores con bases o clavijas normalizadas.
- Los puestos de trabajo deben disponer de plataformas de madera y estar secos. Igual medida se adoptará en el cuadro general.
- El recorrido de cables y mangueras estará cubierto por maderas cuando se efectúe por el suelo.
- Cuando se observe tensión en alguna masa, se cortará el circuito con el interruptor correspondiente, comunicándolo al instalador.
- En caso de accidente, quitar la tensión del interruptor general, avisar a urgencias y practicar primeros auxilios.
- El cuadro general de mando y protección dispondrá de los dispositivos de corte y protección que se describen a continuación:
 - Protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Tendrá un interruptor general automático de mando y protección, de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible en la línea de alimentación, y una protección magnetotérmica por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, también del calibre adecuado a la sección de los conductores a proteger.
 - Protección contra contactos indirectos. Cada uno de los circuitos secundarios que parten del cuadro general deberá estar dotado de un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
 - Cuando un circuito secundario alimente un cuadro auxiliar, el interruptor diferencial de protección de este circuito será de sensibilidad media (300 mA).

- Del cuadro general partirán los circuitos de alimentación a los cuadros auxiliares.
- En las instalaciones de alumbrado se separarán los circuitos correspondientes a locales, almacenes y oficina de obra y, por último, el alumbrado de zonas de paso, accesos y zonas de trabajo.
- Los cuadros auxiliares tendrán las mismas características que el cuadro general. Estos cuadros pueden disponer de varias salidas, cada una de las cuales estará dotada de un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar de calibre adecuado a la intensidad del circuito y una toma de corriente tipo intemperie. Se ubicarán en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros sujetos a los paramentos verticales, o bien serán autoportantes. Los cuadros que estén a la intemperie se cubrirán con viseras de protección contra la lluvia.
- Las líneas de alimentación discurrirán enterradas o aéreas hasta subir al cuadro correspondiente o llegar a obra, donde se ejecutarán grapadas al techo o paramentos verticales y los conductores empleados tendrán un poder de aislamiento de 1.000 V y la sección adecuada a la potencia requerida.
- Las líneas enterradas se ejecutarán bajo tubo de PVC y hormigonado de protección.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores y las máquinas si no están dotados de doble aislamiento.

3.1.1. NORMAS DE SEGURIDAD

Se prohibirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, la utilización de fusibles rudimentarios, las conexiones directas cable-clavija de otra máquina y las conexiones de cables con pequeñas cuñas de madera.

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos necesarios.

Las líneas aéreas irán tensadas con piezas especiales sobre apoyos empleando cables fiables con una resistencia a rotura de 800 kg, fijando a éstos el conductor mediante abrazaderas. Si las líneas cruzan viales de obra, se colocarán a una altura mínima de 5 m en zona de circulación de vehículos y 2 m en las zonas peatonales.

Se evitarán en lo posible los empalmes entre mangueras. Si hay que hacer empalmes provisionales, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles. Los empalmes siempre estarán elevados, y no se podrán mantener en el suelo. Los empalmes de larga duración que deban ubicarse en lugares de paso se situarán a una altura de 1,60 m sobre pies derechos o sobre paramento vertical, intercalando un aislante.

Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato. La tensión siempre estará en la clavija hembra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica del cuadro general. El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo amarillo y verde. El punto de conexión de la pica estará protegido dentro de una

arqueta practicable. En la base de la estructura metálica de las grúas torre se instalará una toma de tierra independiente. La toma de tierra de los aparatos que no estén dotados de doble aislamiento se hará mediante hilo neutro de combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

La iluminación de los tajos será siempre adecuada para realizar los trabajos con seguridad. En general se deben tener 100 lux como mínimo a una altura en torno a los 2 m. La iluminación se podrá efectuar con proyectores sobre pies derechos firmes o mediante lámparas portátiles y fijas.

Las lámparas portátiles cumplirán las siguientes condiciones: el portalámparas será estanco de seguridad, con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentación a 24 V.

3.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las posibles causas de incendios pueden ser las hogueras, fuegos, empleos de sopletes, soldadura eléctrica o autógena, conexiones eléctricas, cigarrillos, almacenaje de materiales o sustancias inflamables, etc.

Para evitarlo se hará periódicamente una revisión y comprobación de la instalación eléctrica provisional de obra, así como del correcto acopio de sustancias y materiales combustibles.

Son, además, zonas de especial riesgo las instalaciones de higiene y bienestar debido a la existencia de estufas y otros aparatos eléctricos manejados por distintas personas, así como las zonas de almacén.

3.2.1. NORMAS DE SEGURIDAD

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos.

Los almacenes de materiales combustibles estarán alejados de los tajos de soldadura.

En la zona de almacenamiento de productos inflamables se pondrán las siguientes señales normalizadas: prohibido fumar, indicador de la posición del extintor, peligro de incendio.

En las zonas de acopio al aire libre se establecerán las precauciones necesarias para garantizar una rápida evacuación del personal que circule por ellas, manteniendo los pasillos libres de obstáculos. Se instalarán extintores adecuados al tipo de fuego previsible, próximos a las áreas de mayor riesgo.

3.3. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora, en el punto de acometida grafiado en los planos, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía de aguas.

4. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

La puesta en marcha de las diferentes unidades de obra conlleva unos riesgos que deben ser tenidos en cuenta y analizados para prevenirlos, evitarlos y minimizarlos. Éstos en ciertas ocasiones serán comunes para varias de las unidades de obra, mientras que, en otras, serán específicos de una unidad de obra concreta. En algún caso, los

riesgos están asociados a procedimientos que no se contemplan a priori como la opción propuesta, pero que sí pudiesen ser preferidos por el contratista (como, por ejemplo, labores de buceo).

Los riesgos pueden ser clasificados en tres categorías:

- Riesgo de accidente
- Riesgo de enfermedad
- Riesgos a terceros

Dentro de los riesgos de accidente, se incluyen:

- Sobreesfuerzos
- Roturas
- Proyecciones de partículas
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mar
- Atropello por maquinaria o vehículos
- Aprisionamientos y arrollamientos
- Atrapamientos por máquinas y herramientas
- Explosiones
- Electrocuciiones
- Lumbalgias
- Golpes con/contra objetos y herramientas

Dentro de los riesgos de enfermedad (enfermedades profesionales o del trabajo):

- Irritaciones cutáneas
- Conjuntivitis
- Ulceraciones oculares por impacto de partículas
- Infecciones bacterianas o víricas
- Dermatitis por contacto
- Hipoacusias y pérdida de capacidad auditiva por ruido de maquinaria
- Enfermedades osteo-articulares o agineuróticas ocasionadas por las vibraciones mecánicas
- Enfermedades causadas por la inhalación de sustancias (asma, neumoconiosis, afecciones broncopulmonares, enfermedades causadas por la irritación de las vías aéreas superiores)

Y entre los riesgos a terceros:

- Derivados de la proximidad de la obra a zona de baño
- Los producidos por la circulación de vehículos de obra por vías públicas
- Intrusión de personas ajenas a la obra, dada la proximidad de estas a zonas transitadas. Dichas intrusiones han de ser evitadas
- Abordajes y colisiones en el mar

Atendiendo a lo establecido en el artículo 5 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, se identifican a continuación los riesgos laborales que pueden ser evitados, así como aquellos que no pueden ser eliminados.

4.1. PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

4.1.1. NORMAS BÁSICAS GENERALES

Previo inicio de las obras se ha de designar al Coordinador de Seguridad y Salud, cuya misión será obligar al correcto cumplimiento de las normas de seguridad. De no ser necesario, o si así lo dispusiese la Dirección de las Obras, la Dirección Facultativa asumirá esta función.

Todos los trabajadores que se incorporen a la obra, ya sea de la contrata principal, de una subcontrata o trabajador autónomo, han de recibir, previo inicio de su actividad, la información necesaria para conocer las actividades del tajo correspondiente, los riesgos que conllevan, las normas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud de las obras y las obligaciones que deben cumplir en lo referente a la prevención de riesgos laborales.

Antes de la inicialización de cualquiera de las actividades el responsable de cada unidad deberá proceder a la comunicación del alcance del trabajo a realizar, de la maquinaria a utilizar, de los equipos humanos y de la información facilitada a cada uno de sus componentes al Coordinador de Seguridad y Salud.

De considerarlo necesario el Coordinador se han de realizar reuniones complementarias de información y formación para garantizar el perfecto conocimiento de los trabajos a realizar y de los medios a poner en práctica para que no se produzcan riesgos evitables y disminuir la probabilidad de aquellos riesgos no evitables.

Además, no se podrá acceder ni permanecer en el recinto delimitados para las obras, sin tener conocimiento de las normas relativas a protecciones individuales y colectivas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Para la correcta señalización del recinto y de las zonas a las que hay que prestar especial atención, la Señalización Obligatoria en el interior de la obra se colocará de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, y se puede resumir en lo siguiente:

- Señales de STOP en las salidas de vehículos.
- Uso obligatorio de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Entrada y salida de vehículos.

Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.

- Señal informativa de la localización del botiquín y el extintor.
- Cinta de balizamiento.
- En las zonas conflictivas deben establecerse itinerarios obligatorios para el personal
- Deberán señalizarse las zonas de gálibo reducido, las conducciones eléctricas, las transmisiones mecánicas y los aparcamientos

Por otro lado, y con carácter general, en todas las Instalaciones Eléctricas de la obra se tomarán las siguientes medidas:

- Conductor de presión y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y 300 mA para fuerza.
- La maquinaria eléctrica que haya que utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.
- Las tomas de tierra tendrán una resistencia máxima que garantice, de acuerdo con la sensibilidad de interruptores diferenciales, una tensión máxima de 24 V. La resistencia se comprobará periódicamente, y siempre en la época más seca del año.

Sólo los trabajadores que hayan recibido información adecuada y suficiente podrán acceder a las zonas de riesgo.

4.1.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD COLECTIVA

Antes del inicio de los trabajos de campo, se realizará una inspección, con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros y la forma de sortearlos o eliminarlos.

Todos los medios a utilizar, como cintas, jalones, banderas, miras, etc., deben ser de material no conductor de la electricidad y carecer en lo posible de partes metálicas u otros materiales, capaces de crear campos de electricidad estática.

Normas de comportamiento para el responsable del trabajo:

- Indicará al personal a su mando de los posibles peligros y la forma de superarlos durante el trabajo.
- Dotará al personal de los medios necesarios para realizar con seguridad y sin riesgos su trabajo.

4.2. RIESGOS LABORABLES EVITABLES

4.2.1. ACTUACIONES PREVIAS. VALLADO DE OBRA.

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2,00 m.

La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Iluminación inadecuada.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalado.

Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.

Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

4.2.2. ACTUACIONES PREVIA. REPLANTEO.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de los pozos que se han hecho para las catas.

- Interferencias por conducciones enterradas.
- Seccionamiento de instalaciones existentes.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes a la realización de ésta tarea (Ropa de trabajo, guantes, etc.)

Se mantendrá la obra en limpieza y orden.

Se colocarán vallas de protección en las zanjas o zonas de excavación, de al menos 1m. de altura.

Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalarán convenientemente con cintas, para evitar caídas.

4.2.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto. Una vez replanteadas las zonas de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Desprendimientos de tierras.
- Atropellamiento de personas
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Inundaciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.

- Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidades.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, transitados por vehículos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Iluminación adecuada de seguridad.
- Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.
- Limpieza y orden en la obra.

4.2.4. RETIRADA DE ESCOLLERA Y DE ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por desprendimientos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Las grúas llevarán correctamente distribuida la carga y no cargarán más de lo permitido.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y el tránsito de los mismos dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos fijos y previamente estudiados.

Se realizará el acceso peatonal separado y acotado del acceso o circulación de la maquinaria.

Se acotarán las zonas de carga de escollera y se señalarán para personas y vehículos.

4.2.5. MAQUINARIA DE OBRA.

a. Retroexcavadora

Identificación de riesgos propios de la máquina:

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.

- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas

b. Excavadora hidráulica

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la excavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la excavadora.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

c. Pala cargadora

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.

- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

d. Camión transporte

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.

Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

La carga se tapaná con una lona para evitar desprendimientos.

Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

Subir a la caja del camión con una escalera.

Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.

Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

e. Motoniveladora.

Identificación de riesgos propios de la máquina.

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas.

Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Equipos de protección individual.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

f. Sierra circular

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Cortes.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Contacto con las correas de transmisión.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco.

- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
 - Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retirar la protección del disco de corte.

Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca.

El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Normas generales de seguridad:

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad homologado.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

g. Grupo electrógeno

Identificación de riesgos propios de la máquina

- Electrocutación.
- Incendio por cortocircuito.
- Explosión.
- Incendio.
- Ruido.
- Emanación de gases.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.

Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.

Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.

La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.

Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

Equipos de protección individual (operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del equipo)

- Protector acústico o tapones.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas protectoras de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad homologado.

4.2.6. OFICIOS

a. Operador de electricidad

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas estarán aisladas.

Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v.

Riesgos más frecuentes:

- Quemaduras.
- Electrocuciiones.
- Explosiones o incendios.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación.

i. Actividades de prevención y protecciones colectivas:

- Antes de accionar un interruptor, estará seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie inadvertido.
- No se conectará ningún aparato introduciendo cables pelados en el enchufe.
- Se hará siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No se desenchufará nunca tirando del cable.
- Se cuidará que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o impactados.
- No se harán reparaciones eléctricas provisionales. De ser necesarias se avisará a personas autorizadas para ello.

ii. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de protección.

b. Buzos

Riesgos

- Choques contra objetos inmóviles:

- Choques contra objetos móviles:
- Sobreesfuerzos:
- Estrés térmico.
- Patologías no traumáticas: Cefaleas por atmósferas con baja concentración de oxígeno.
- Accidentes causados por seres vivos:
- Explosiones:
- Exposición a sustancias nocivas:
- Exposición a temperaturas ambientales extremas:
- Atrapamiento por o entre objetos:
- Golpes por objetos o herramientas:
- Caídas de personas al mismo nivel:
- Caídas de personas a distinto nivel:

Protección colectiva:

Equipos de protección individual: Traje térmico, casco escafandra, peto de plomo, zapatos de plomo, traje buzo, guantes de goma, cuchillo, cuerda guía.

Señalización: De riesgos en el trabajo (en su caso, señalización vial).

Procedimientos de prevención: Vigilancia de las normas de seguridad.

Protección individual

Traje térmico y equipo para buceo. Especificación técnica.

Unidad de traje térmico completo para buceo. Fabricado con materiales elásticos, sintéticos, impermeables y antialérgicos. Comercializado en diversas tallas y dotado de un equipo completo para trabajos de buceo compuesto por:

- Equipo mochila portabotellas de oxígeno o mezcla de gases respirables.
- Botellas de gases respirables para inmersión acuática, dotadas de llaves de apertura y cierre y manómetros de presión; valvulería de conexión, expulsión y carga.
- Visor panorámico de buceo.
- Respirador de nariz y boca con tubos flexibles para suministro de aire y conexiones a las botellas.
- Cinturón cargado con plomo aislado mediante material sintético.
- Machete de inmersión acuática, con mango de goma o PVC con funda para cuelgue al cinturón.

- Funda por cuelgue al cinturón para antorchas acuáticas.
- Par de aletas de natación ajustables a los tobillos, comercializadas en diversas tallas.
- Reloj profundímetro para inmersiones.

Obligación de su utilización. En los trabajos que requieren inmersión o buceo, según lo descrito en la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización. Zona sumergida bajo agua, de la obra.

Obligados a utilizar traje térmico y equipo para buceo. Los trabajadores con título de buzo que realicen trabajos directos, indirectos o de apoyo a la construcción.

c. Conductor del camión

- Si no se ha manejado antes un vehículo de la misma marca y modelo, solicitar la instrucción adecuada.
- Antes de subirse a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Hacer sonar el claxon antes de iniciar la marcha.
- Comprobar los frenos después de su lavado o de haber atravesado zonas con agua.
- No circular por el borde de excavaciones o taludes.
- No circular nunca en punto muerto.
- No circular demasiado próximo al vehículo que le preceda.
- Nunca transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con él levantado.
- Si tiene que inflar un neumático, situarse en un costado, fuera de la posible trayectoria del aro por si saliera despedido.
- No realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado sin haberlo calzado previamente.
- Realizar todas las operaciones que le afecten según quedan reflejadas en la Norma de Mantenimiento.

d. Conductor de camión hormigonera

- Efectuar las revisiones y comprobaciones indicadas en las Normas de Mantenimiento.
- Antes de emprender la marcha, comprobar que la canaleta está recogida.
- Respetar escrupulosamente las normas establecidas en la obra en cuanto a circulación, señalización y estacionamiento.

- No circular por el borde de zanjas o taludes para evitar derrumbamientos o vuelcos.
- Después de circular por lugares encharcados, comprobar el buen funcionamiento de los frenos.
- Antes de bajarse del vehículo, dejarlo bien frenado y con una marcha metida cuando pare el motor.
- Comunicar cualquier anomalía observada en el vehículo y hacerla constar en el parte de trabajo.

e. Conductor de carretilla elevadora

- Si se encuentra alguna deficiencia en la máquina, comunicarla de inmediato a su superior.
- Si se tiene que bajar una pendiente con carga, hacerlo marcha atrás.
- Hacer los desplazamientos con la carga en la parte inferior.
- Cuando se eleva una carga, mantener el mástil vertical o inclinado hacia atrás.
- Asegurarse de que la carga está establemente situada sobre la horquilla.
- Procurar que la carga quede siempre en contacto con el respaldo de la horquilla.
- No elevar personas.
- No hacer giros en una pendiente.
- Si se tiene que cruzar vías de tren, hacerlo en diagonal y a la velocidad reducida.
- Al bajarse de la máquina, dejarla frenada y con la horquilla apoyada en el suelo.
- Realizar las operaciones indicadas en la Norma de Mantenimiento.

f. Conductor de motovolquete

- Utilizar el equipo de protección que se le asigne.
- Si el arranque es con manivela, al efectuar aquél dar el tirón hacia arriba.
- Comunicar a su Superior cualquier anomalía observada y hacerla constar en el Parte de Tajo.
- Circular a velocidad moderada, en función de la carga transportada y del estado del piso.
- Está prohibido transportar personas.
- Nunca transportar cargas que puedan impedirle la visibilidad.
- No transportar cargas que sobresalgan de la caja.
- Para descargar a un nivel inferior, colocar topes en el borde y bajarse del vehículo, previo frenado de este.
- No hacer nunca operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza con el motor en marcha.

g. Conductor de pala cargadora

- Para evitar lesiones, apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio necesarias.
- No se admitirán palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente a ella).
- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

h. Conductor de grúa

- Antes de comenzar el trabajo comprobar el funcionamiento de los finales de carrera.
- Si se observa inversión de los movimientos de grúa (el gancho sube cuando se aprieta el botón de bajada), dejar de trabajar y avisar al Encargado.
- Nunca tratar de elevar cargas que puedan estar adheridas.
- No bajar el gancho de manera que queden en el tambor menos de 3 vueltas de cable.
- Nunca "puentear" o dejar fuera de servicio un elemento de seguridad.
- Avisar al Encargado si se observa alguna anomalía en la grúa y escribir una nota en el parte de tajo.
- Al terminar el trabajo dejar desconectada la grúa y poner la pluma "en veleta", dejando el gancho con una pequeña carga.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.

- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor de la grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista.
- Asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento.
- No permitir que nadie se encarama sobre la carga. No consentir que nadie se cuelgue del gancho.
- Limpiar los zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar la grúa.
- Mantener a la vista la carga. Si se debe mirar hacia otro lado, parar las maniobras.
- Levantar una sola carga cada vez.
- Antes de izar una carga, comprobar en la tabla de cargas de la cabina el alcance máximo.
- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina.
- Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado.
- No consentir que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estobos defectuosos o dañados.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Se mantendrán correctamente limpias, de forma que sean legibles, todas las instrucciones y advertencias para su correcto manejo.
- Los cables serán del tipo y diámetro indicado por el fabricante. El gancho tendrá cierre de seguridad.
- Si la grúa es de accionamiento eléctrico, la instalación cumplirá lo especificado en el Reglamento Electrotécnico correspondiente.
- Diariamente, antes de comenzar el trabajo, el maquinista inspeccionará el estado de cables, frenos y dispositivos de seguridad.

Está absolutamente prohibido:

- Manipular los dispositivos de seguridad.

- Arrastrar cargas por el suelo.
- Tirar de objetos empotrados.
- Hacer tiros oblicuos.
- Balancear las cargas.
- Dejar cargas suspendidas con la grúa parada.
- Transportar personas.
- Realizar movimientos bruscos.
- Si el maquinista no puede observar bien el campo de trabajo, debe existir un señalista que le dé las indicaciones mediante código o radioteléfono.
- En caso de trabajos nocturnos, la zona estará perfectamente iluminada.

i. Conductor de retroexcavadora

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio necesarias.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos se harán con marchas sumamente lentas.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador en el entorno de la máquina. Se prohibirá en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos).
- Las retroexcavadoras a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan auto-desplazarse por carretera si es que fuere necesario que circulen por ella.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas durante la carga se realizarán lentamente.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la "retro", en prevención de caídas, golpes, etc.

- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
- Si se decide que la “retro” se utilice como grúa, tomar las siguientes precauciones (o similares):
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para ejecutar cuelgues (preferible que el equipo venga montado desde fábrica).
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
- El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en dirección de la misma y sobre su directriz. (Puede utilizarse una “uña de montaje directo”).
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la “retro” se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la “retro”, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la “retro” a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

j. Conductores de maquinaria de obra en general

- Subir utilizando los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos lo hará de forma segura.
- No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No tratar de realizar “ajustes”, con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No permitir el acceso a la máquina de personas no autorizadas.
- No trabajar en situación de semiavería (con fallos esporádicos). Arreglar las deficiencias y luego reanudar el trabajo.

- No guardar combustible ni trapos grasientos sobre la máquina.
- No levantar en caliente la tapa del radiador.
- Cambiar el aceite el motor y el sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si deben ser manipulados, no fumar ni acercarse al fuego.
- Para manipular el sistema eléctrico, desconectar el motor y extraer primero la llave de contacto.
- Antes de solar tuberías del sistema hidráulico, vaciarlas y limpiarlas de aceite.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si se debe “arrancar el motor”, mediante la batería de otra máquina, tomar precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Las baterías pueden estallar por causa de los chisporroteos.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión.
- Si se tropezase con cables eléctricos no salir de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Saltar entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- No improvisar los caminos de circulación interna de la obra.
- Se ajustarán los espejos retrovisores para la circulación marcha atrás, para cada maquinista, teniendo especial cuidado de tener activadas las bocinas de marcha atrás.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales que puedan provocar accidentes.
- Las cabinas antivuelco serán las adecuadas.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
- Se prohíbe que los conductores abandonen las máquinas con el motor en marcha.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a la cabina de mando utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes o anillos, que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se prohíbe encaramarse sobre la máquina durante la realización de cualquier movimiento.
- Estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.

k. Operarios de máquina-herramienta

- En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención que atañen a la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc.
- Las máquinas-herramientas eléctricas estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe la anulación de toma de tierra de las máquinas herramientas si no están dotadas de doble aislamiento.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual.

l. Operarios de herramientas manuales

- Cada herramienta manual se utilizará para aquellas tareas para las que ha sido concebida.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias resbaladizas.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas, recipientes o estantes adecuados.

- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

m. Peones

- No utilizar elementos extraños (bidones, bovedillas, etc.) como plataformas de trabajo o para la confección de andamios.
- Al confeccionar protecciones o plataformas de trabajo de madera, elegir siempre la mejor entre las disponibles.
- Cuidar de no sobrecargar las plataformas sobre las que se trabaja.
- Utilizar cinturón de seguridad cuando el trabajo se realice en puntos desde donde pueda producirse una caída de altura.
- Al trabajar en andamio colgado, amarrar el cinturón de seguridad a la cuerda auxiliar.
- Las máquinas eléctricas se conectarán al cuadro con un terminal clavija macho.
- Prohibido enchufar los cables pelados.
- Si se utilizan prolongadores para portátiles (rotaflex, taladro, etc.) se desconectarán siempre del cuadro, no del enchufe intermedio.

n. Normas generales de comportamiento del personal para la prevención de accidentes

- Usar correctamente todo el equipo individual de seguridad que se le asigne (casco, gafas, cinturones, guantes, etc.) y cuidar de su conservación.
- Usar las herramientas adecuadamente. Recogerlas cuando finalice el trabajo.
- Ayudar a mantener el orden y la limpieza de la obra.
- Advertir a sus mandos de cualquier peligro que observe en la obra.
- No inutilizar nunca los dispositivos de seguridad, ni quitar una protección. Si por necesidades del trabajo tiene que retirar una protección, antes de irse del lugar, la pondrá de nuevo en su sitio.
- Respetar a los compañeros, para ser respetado. No gastar bromas.
- No utilizar ninguna máquina o herramienta que no se domine, ni hacer un trabajo sin saber cómo se hace. Preguntar antes.
- No realizar reparaciones mecánicas ni eléctricas. Avisar al mando.
- No usar anillos durante el trabajo, si este es manual.
- No hacer temeridades.

o. Normas para el manejo de materiales

- Hacer el levantamiento de cargas a mano flexionando las piernas, sin doblar la columna vertebral.
- equilibrado llevando dos.
- No hacer giros bruscos de cintura cuando se está cargado.
- Al cargar o descargar materiales o máquinas por rampas, nadie debe situarse en la trayectoria de la carga.
- Al utilizar carretillas de mano para el transporte de materiales:
- No tirar de la carretilla dando la espalda al camino.
- Antes de bascular la carretilla al borde de una zanja o similar, colocar un tope.
- Al hacer operaciones en equipo, debe haber una única voz de mando.

p. Formación

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo a todo el personal de obra. Al de nuevo ingreso se le entregará una cartilla de seguridad al afiliarlo y se le aleccionará sobre el trabajo que vaya a realizar.

Antes del comienzo de cada trabajo se recordarán los riesgos y prevenciones. Todo el personal con riesgo de caída al agua deberá saber nadar. El Contratista deberá garantizar que cada trabajador reciba una 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 o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

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 deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo o, en su defecto, en otras horas, pero con el descuento en aquellas del tiempo invertido en la misma. La formación se podrá impartir por el Contratista mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos.

Deberán impartirse igualmente cursillos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todo momento haya en todos los tajos algún socorrista.

q. Información

De conformidad con el artículo 18 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Contratista deberá garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

En lugares visibles de la obra, tales como oficinas, instalaciones, almacenes, comedor, vestuario, etc. existirá una relación con direcciones y teléfonos del centro médico (propio o concertado), hospital y servicio de ambulancias, con el fin de que todo el personal conozca a dónde debe acudir en caso de lesión.

También se darán a conocer los teléfonos de protección civil, bomberos y aquellos otros que se consideren de interés para caso de emergencias.

4.3. RIESGOS LABORALES NO EVITABLES.

Entre los riesgos laborales no evitables, se encuentran aquellos que se producen en/por:

- La construcción de obra civil:
 - Polvo.
 - Ruido.
 - Vibraciones.
- Agentes atmosféricos:
 - Por efecto mecánico del viento.
 - Por tormenta con aparato eléctrico.
 - Por efecto del hielo, agua y nieve.
 - Por efecto de las mareas, las corrientes y el oleaje.

Para la prevención de los riesgos citados los responsables de cada unidad de obra cumplirán y harán cumplir a los trabajadores las normas básicas de seguridad colectiva y normas de comportamiento para la prevención de accidentes.

5. PROTECCIONES COLECTIVAS

La utilización de protecciones colectivas tendrá preferencia sobre las individuales, tal y como se deriva de los principios básicos que rigen la prevención.

Se ha de tener en cuenta que las protecciones colectivas pueden proteger no sólo de los accidentes que se pudieran producir sino también de las enfermedades profesionales, por lo que tienen una función preventiva que se prolonga en el tiempo.

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado, y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé como posibles a utilizar las contenidas en el siguiente listado:

- Extintores de incendios.
- Eslingas de seguridad.
- Antídotos y anti-inflamatorios.
- Carros portabotellas.

- Cubre disco de seguridad.
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Topes de fin de recorrido.
- Toma de tierra normalizada general de la obra.
- Vallas tipo ayuntamiento.
- Bote de salvamento.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Boyas para acotamiento de trabajos en el mar.
- Topes para desplazamiento de camiones.
- Barandillas, en zonas de trabajo con posibles caídas.
- Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento).
- Válvulas antirretroceso para equipos de soldadura oxiacetilénica.
- Transformadores de seguridad a 24 V para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras y recintos cerrados.
- Anclajes de cinturón de seguridad en puntos donde sea necesario su uso.
- Aros salvavidas con rabiza y luz reglamentaria en embarcaciones, artefactos flotantes y/o zonas de trabajo al borde del mar.
- Anemómetro.
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

No obstante, existen elementos que pueden considerarse de protección colectiva que no se incluyen dentro del presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud por considerarse requisito indispensable a cumplir por máquinas y equipos, sin los cuales no podrán ser utilizados durante la ejecución de la obra. Se expone a continuación un listado no exhaustivo de estos elementos.

- Carcasas de protección (compresores, elementos móviles de maquinaria).
- Aislamiento eléctrico (herramientas manuales).
- Equipo de frenado en la maquinaria.
- Señales acústicas y luminosas de maquinaria.
- Elementos de seguridad pasiva.
- Luces de aviso de maquinaria (marcha atrás).

6. PROTECCIONES INDIVIDUALES USADAS EN OBRA

Existen riesgos que no se van a solventar mediante la implementación de las medidas colectivas. Se trata de riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de las personas que intervienen en la obra.

Para evitar este tipo de riesgos han de tomarse medidas de protección individuales, como las siguientes:

- Botas de agua de seguridad, para puesta en obra de hormigón y trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Botas de seguridad (de lona y cuero) para trabajos de carga y descarga, manejo de materiales, etc.
- Casco. Para todas las personas que participen en la obra incluidos visitantes.
- Chalecos reflectantes. Para todas las personas que participen en la obra incluidos visitantes.
- Chalecos salvavidas, para todo el personal que trabaja en embarcaciones o en partes de la obra con riesgo de caída al agua
- Cinturón antivibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas.
- Cinturón de seguridad, en montaje de instalaciones, accesos a grúas torre y en aquellos trabajos de altura que careciesen de protección colectiva.
- Gafas antipolvo para trabajos de perforación, instalación de machaqueo, etc.
- Gafas contra impactos para puesta en obra de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, taladros, martillos, etc.)
- Gafas para oxicorte.
- Guantes de neopreno para la puesta en obra de hormigón, trabajos de albañilería, etc.
- Guantes de soldador.
- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente (cargas y descargas, manipulación de piezas prefabricadas, etc.).
- Mandiles de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mascarilla antipolvo, para trabajos con ambiente pulvígeno.
- Ropa de trabajo, mono de trabajo o buzo para todos los trabajadores.
- Pantalla de seguridad para soldar.
- Polainas de soldador.
- Protectores acústicos para trabajadores con martillos neumáticos, próximos a compresores, etc.
- Trajes de agua o impermeables para casos de lluvia o con proyección de agua.

Asimismo, los trabajadores que tengan riesgos de contacto eléctrico, bien por la manipulación directa o por contactos indirectos, deberán disponer de botas de seguridad y guantes ambos aislantes de la electricidad.

Cuando las condiciones climáticas así lo exijan se les proporcionarán botas de goma o material plástico sintético y trajes impermeables.

7. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El Pliego de Condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones y los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.

Además, todos los trabajadores deberán conocer el código de señalización de maniobras por parte de algún operario, adjuntándose en este Estudio de Seguridad y Salud dentro del documento planos, el código empleado con mayor frecuencia en las obras.

Para mejorar la eficacia en la prevención de los riesgos laborales se empleará el siguiente listado de señalización:

- Señalización de riesgos en el trabajo: Esta señalización se empleará como complemento a los equipos de protección individual y colectiva. Las señales serán normalizadas y tienen como objetivo recordar los riesgos a todos los que trabajan en la obra. Las señales a emplear serán las siguientes:
 - Riesgo en el trabajo: Advertencia cargas suspendidas.
 - Riesgo en el trabajo: Prohibido el paso a peatones.
 - Riesgo en el trabajo: Protección obligatoria cabeza.
 - Riesgo en el trabajo: Protección obligatoria mano.
 - Riesgo en el trabajo: Protección obligatoria oídos.
 - Riesgo en el trabajo: Protección obligatoria pies.
 - Riesgo en el trabajo: Protección obligatoria vista.
 - Riesgo en el trabajo: Protección obligatoria vías respiratorias.
 - Boya de balizamiento marítimo.
- Señalización vial: Esta señalización se empleará para organizar la circulación de vehículos de la forma más segura posible, sobre todo la entrada y salida de vehículos en la zona de obra. Las señales a emplear son las siguientes:
 - Señal vial Balizamiento reflectante, cono de 95 cm.
 - Señal de Balizamiento reflectante, guirnalda.
 - Señal de Balizamiento: Panel direccional.

- Señal vial manual: Disco de stop o paso prohibido.
- Señal vial luminosa: Luz intermitente.
- Señal vial: Peligro de obras.
- Señal vial: Peligro salida frecuente de camiones.
- Señal vial: Stop.
- Señal vial: Prohibición de paso a las obras.

8. MEDIDAS DE HIGIENE

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. El Pliego de Condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos elementos que han sido elegidos debido a su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 10 trabajadores, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

Las instalaciones de higiene y bienestar previstas para la obra constarán de:

- Vestuarios con armarios y taquillas con cerradura para cada uno de los trabajadores y bancos.
- Aseos:
 - 1 lavabo por cada 10 trabajadores.
 - 1 inodoro por cada 25 trabajadores.
 - 1 ducha por cada 10 trabajadores.
 - Instalaciones de agua fría y caliente con un calentador de 50 litros por cada 10 trabajadores.
 - Espejo, jaboneras, toalleros, portarrollos y toallas o secadores automáticos.
- Comedor: si hay trabajadores que comen en la obra, se dispondrá de un recinto iluminado, ventilado y aclimatado de manera adecuada y con la superficie necesaria para contener las mesas, sillas o bancos, el fregadero y el calentador de comidas. El comedor podrá sustituirse si se ofrece alternativa similar en un local de comidas cercano a la obra.

Además, todos los elementos estarán en perfectas condiciones y se mantendrán todas las instalaciones en perfecto estado de limpieza destinándose un operario para la realización de estas tareas.

9. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE

9.1. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

9.1.1. BOTIQUINES

Se dispondrá de botiquines portátiles, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo y en la legislación vigente, en las zonas de instalaciones, talleres, etc. y estratégicamente en zonas de acumulación de trabajadores.

También se instalará un botiquín central con sala de curas y despacho para enfermería.

9.1.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se deberá informar a todo el personal del emplazamiento del botiquín central de la obra y servicios médicos (propios o concertados), por donde deben pasar todos los accidentados leves o graves que puedan trasladarse por sí mismos.

Se colocarán en lugares visibles listas con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, Centro asistencial de la Mutua, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

- Servicio de Atención de Urgencias y Emergencias
Tel.: 112
- Centro de Salud Pilar de la Horadada
Calle Vicente Blasco Ibañez, s/n
Tif: 966 748 365
- Consultorio médico Torre de la Horadada
Calle Manuel Molino, s/n
Tif: 966 748 420
- Consultorio médico Mil Palmeras
Pza. Mil Palmeras, 12 esq. Avda. de Francia
Tif: 966 748 420
- Hospital Comarcal de Orihuela Vega Baja
Ctra. Orihuela-Almoradí, km.8
Tif: 965 877 500
- Policía Local Pilar de la Horadada

Av. La Venta, 89

Tif: 965 35 23 34

- Guardia Civil

Calle Conde Roche, 1, 03191, Torre de la Horadada

Tif: 966 76 91 43

- Parque de Bomberos Torrevieja

234 Avd. los Nenúfares 200, 03184, Torrevieja

Tif: 966 70 44 33

Si el accidente fuera muy grave, se dará aviso a enfermería, que acudirá con ambulancia, camilla y equipo médico para efectuar las primeras curas y trasladar al accidentado al centro asistencial concertado.

9.1.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el período de un año.

Para los submarinistas, estos reconocimientos serán los exigidos y realizados por la Dirección General de la Marina Mercante a través del Instituto de la Marina.

10. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Para evitar posibles accidentes a terceros, se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios que impidan el acceso de personas y vehículos no autorizados.

Se señalarán, de acuerdo con la normativa vigente los cruces, pistas y lugares de acceso de vehículos, así como se situarán las oportunas señales de advertencia de salidas de camiones y limitación de velocidad.

Se tendrá especial cuidado en la señalización y vigilancia de las áreas de trabajo de especial riesgo, con el fin de impedir la aproximación de personal no autorizado a las mismas.

Para los trabajos en el mar se instalarán las balizas necesarias para evitar interferencias por embarcaciones ajenas a la obra.

11. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES

En cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del R.D. 1.627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, este apartado se regirá por las previsiones contenidas en el proyecto sobre los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra.

Para ello, durante la elaboración del proyecto se planteará esta cuestión al promotor y al proyectista para que se tenga en consideración y se adopten las soluciones constructivas necesarias para facilitar las operaciones de mantenimiento, se prevean los elementos auxiliares y dispositivos para facilitarlas, y se definan los tipos y frecuencias de las operaciones.

12. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

El Plan de Seguridad y Salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones particulares.

El sistema elegido es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista y que se definen en el pliego de condiciones particulares.

La protección colectiva y su puesta en obra se controlarán mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones particulares.

Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados ya inservibles para su eliminación.

13. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función el Contratista, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del Plan de Seguridad y Salud.

Como mínimo se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

- Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
- Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
- Documentos de autorización del manejo de diversas máquinas.
- Documento de comunicación de la elección y designación del Delegado de Prevención, o del Servicio de Prevención externo.

14. CONCLUSIONES

Con los aspectos descritos en la presente memoria y en el resto de los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud, quedan definidas las medidas de prevención que inicialmente se consideran necesarias para la ejecución de las distintas unidades de obra que conforman este proyecto.

Si se realizase alguna modificación del proyecto, se modificará algún sistema constructivo o, por los procedimientos particulares del contratista se generase algún cambio en los condicionantes considerados, es obligado constatar las interacciones de ambas circunstancias en las medidas de prevención contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, debiéndose redactar, en su caso, las modificaciones necesarias.

Alicante, julio de 2021

Firmado digitalmente al final del documento

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

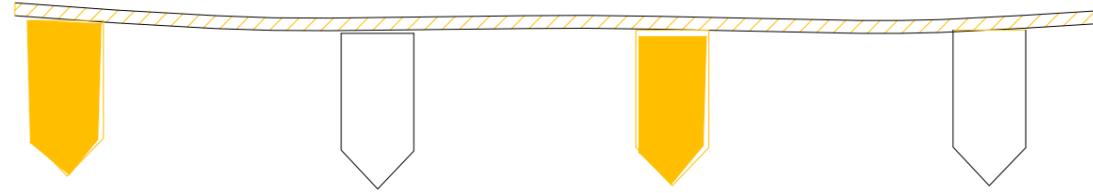
Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autores del Proyecto

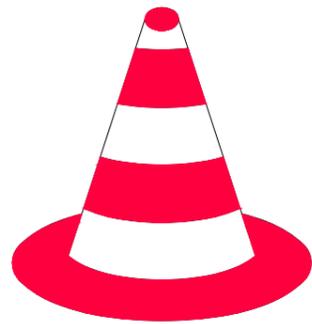
Fdo.: Luís Fernández Martínez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32191)

Fdo.: Víctor Durá Pastor
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32875)

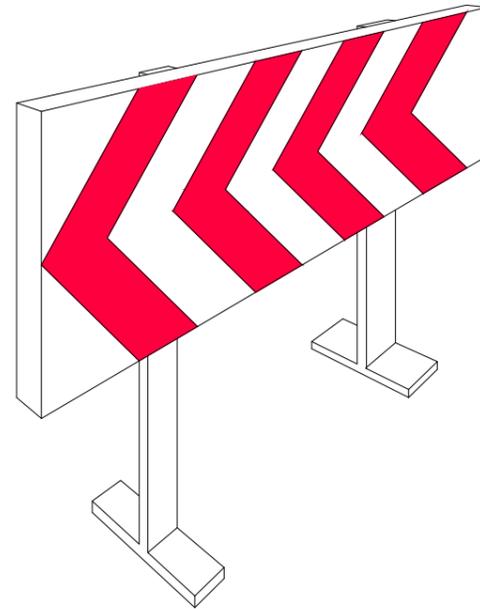
PLANOS



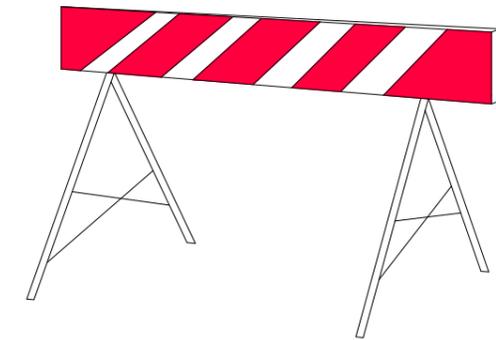
CORDÓN BALIZAMIENTO



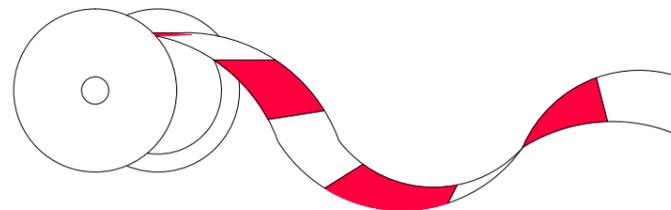
CONO DE BALIZAMIENTO



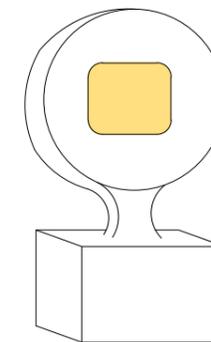
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



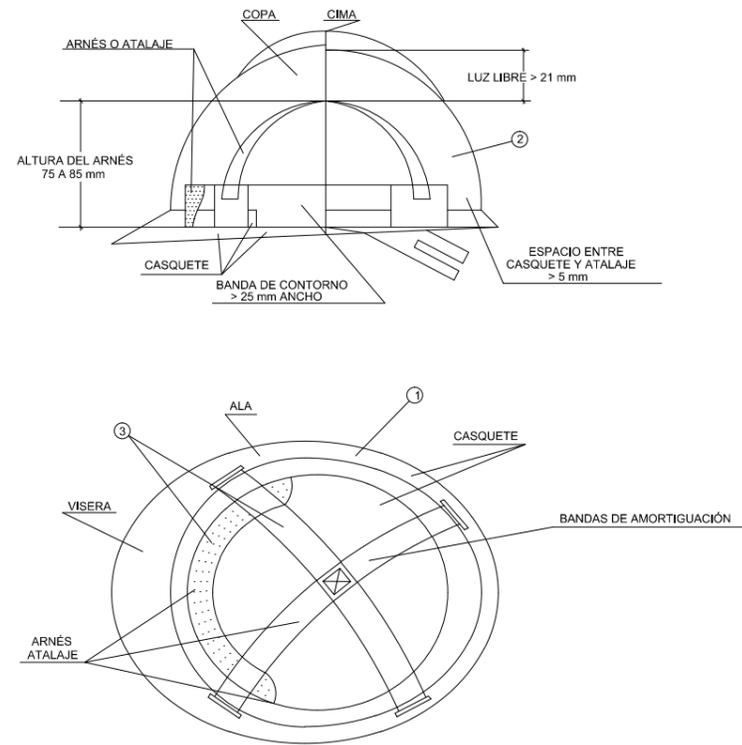
VALLA DE OBRA MODELO 2



BANDA DE BALIZAMIENTO

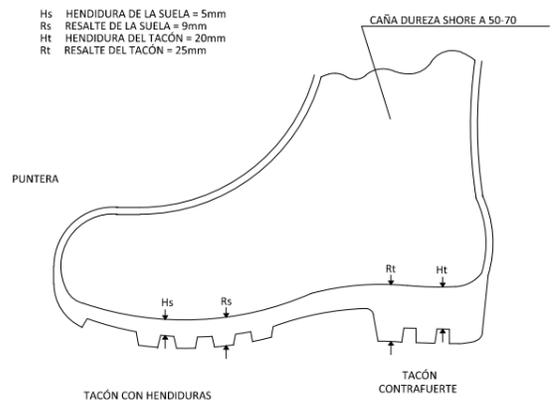


LAMPARA AUTÓNOMA FIJA INTERMITENTE

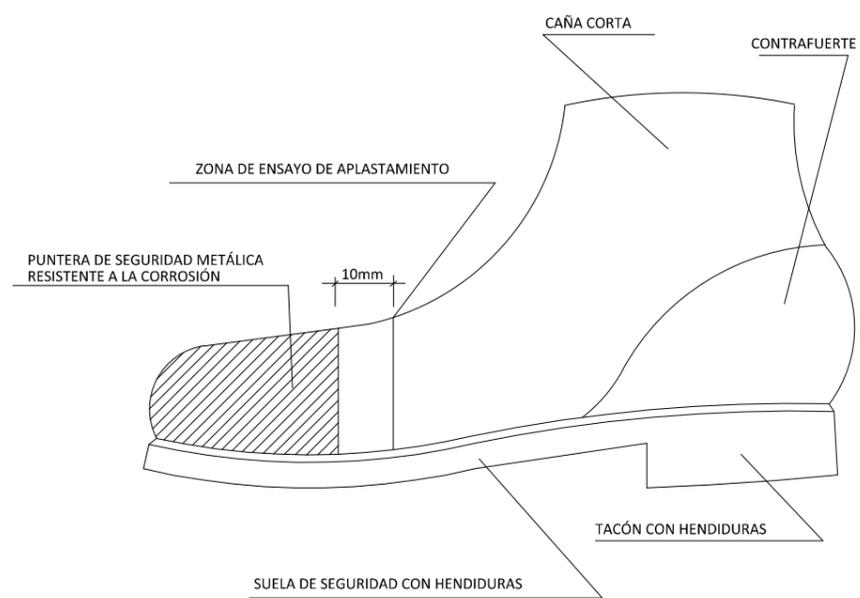


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

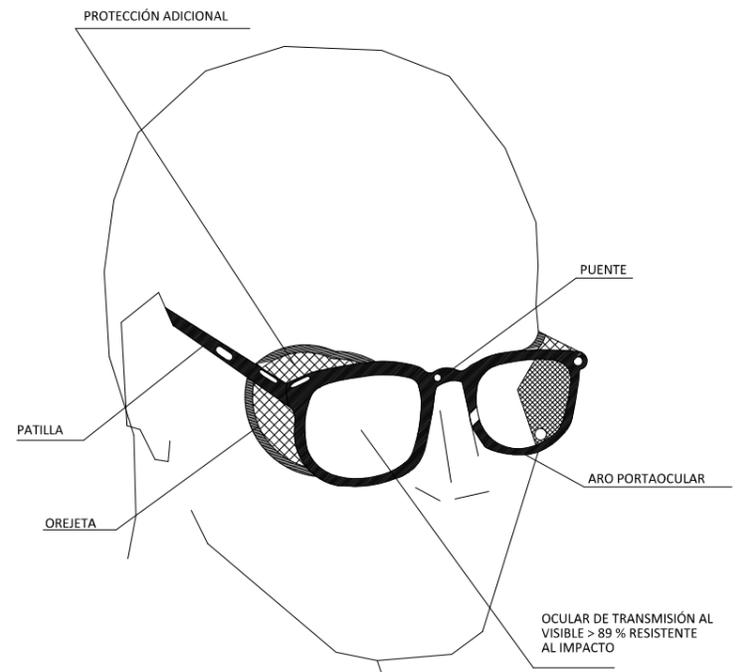
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

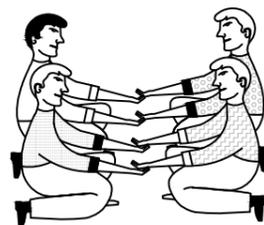


PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA
PARA "RECOGER"
UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS

INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO INFERIOR



RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA



EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE

- LEVES (Muy frecuentes)
 - GRAVES
 - MORTALES
 - CATASTROFES
- } (Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS- PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

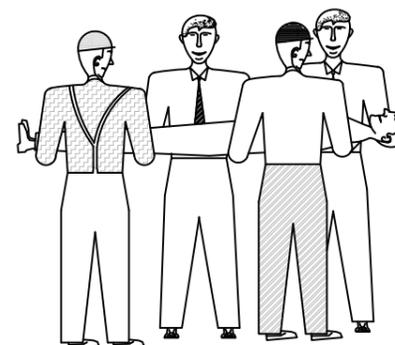
ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

ACCIDENTES ELECTRICOS

ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

TRASLADOS (Continuacion)



FORMA CORRECTA
DE COGER UN
UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA
DE COLOCAR UN
UN LESIONADO GRAVE
EN UNA CAMILLA

PROMOTOR DEL ESTUDIO:



CONSULTORA:

VIELCA
INGENIEROS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTORES DEL PROYECTO:

LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Ingeniero de CC, CC y PP

VÍCTOR DURÁ PASTOR
Ingeniero de CC, CC y PP

TÍTULO DEL PROYECTO:

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN,
T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

ESCALA NUMÉRICA:

S/E

ORIGINAL A3

CLAVE:

FECHA:

JULIO 2021

TÍTULO DEL PLANO:

ANEJO 12
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº DE PLANO:

AN-12

HOJA:

3 de 4

QUEMADURAS
PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA



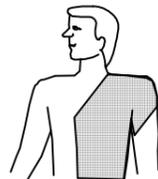
TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO **!! URGENTE !!**



RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ



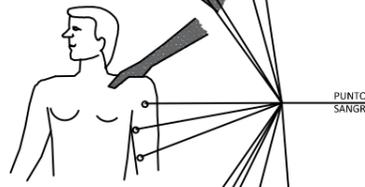
ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



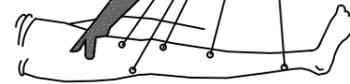
NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

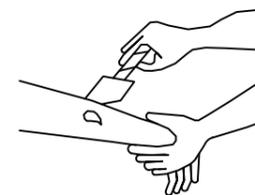
LAS MANOS SOMBRADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS
SANGRANTES



HERIDAS



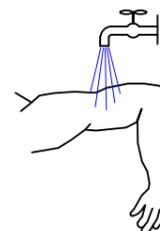
LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA

**NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR**



TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

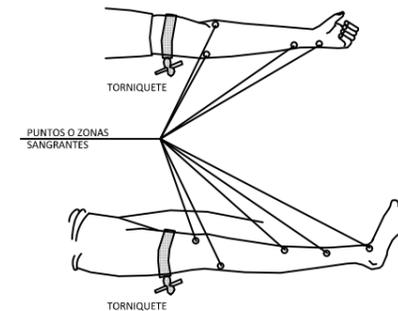
TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continucion)

Metodo compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE
UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESION DIRECTO NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA

LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)

LESIONES NARIZ OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEJO Nº12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. VALIDEZ DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN
 - 1.1 DISPOSICIONES GENERALES
 - 1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)
 - 1.3 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS EQUIPOS GENERALES DE TRABAJO
2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN
 - 2.1 PROTECCIONES PERSONALES
 - 2.1.1 PROTECCIONES COLECTIVAS
3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN
4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD
5. INSTALACIONES
 - 5.1 INSTALACIONES MÉDICAS
 - 5.2 SERVICIOS COMUNES
6. LIBRO DE INCIDENCIAS
7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
8. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
 - 8.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE
 - 8.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
9. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
10. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTES
 - 10.1 PARTE DEL ACCIDENTE
 - 10.2 PARTE DE DEFICIENCIAS
11. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE
12. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1. VALIDEZ DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Para todo lo no definido en el presente Pliego, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Constructivo.

Son de obligado cumplimiento las disposiciones que se listan en este apartado.

1.1 DISPOSICIONES GENERALES

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (incluye las modificaciones realizadas por la LEY 54/03 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el 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.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- 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. Modificado según
- Corrección de errores del 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 num. 71 de 24 de marzo de 2006)
- Corrección de errores del 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 num. 62 de 14 de marzo de 2006)
- 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
 - Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las 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 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.
- Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 366/2005, de 8 de abril, por el que se aprueba la ITC AP-18 del reglamento de aparatos a presión, referente a instalaciones de carga e inspección de botellas de equipos de respiración autónomos para actividades subacuáticas y trabajos de superficie.
- Orden de 14 de octubre de 1997, por la que se aprueban las Normas de Seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas. Modificada por Orden de 20 de enero de 1999, que actualiza el Anexo y las tablas II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y XI de las normas de seguridad aprobadas por la orden anterior.
- Normativa U.N.E. de aplicación. Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras, que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción del Estudio.
- Disposiciones mínimas de Seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular, dorso-lumbares, para los trabajadores RD 487/97 de 14/4/97 – BOE 97 de 23/4/97.
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización.
- Orden de 16-4-98 sobre Normas Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1992/1993 que revisa Anexo 1 y apéndice del reglamento de instalaciones de incendios.

1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

- Normas UNE-EN relativas a los EPIS

1.3 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS EQUIPOS GENERALES DE TRABAJO

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización de los equipos de trabajo.
- Otras
- Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, de 1995 (BOE: 10/11/95)
- Normas relativas a la ordenación de profesionales de la seguridad e higiene.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, RD. 39/1997. (BOE: 31/07/97)
- Normas de la administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997.
- Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares: Reglamento Electrónico de Baja Tensión. B.O.E. 18/09/02 y Normativa Específica Zonal. Reglamento de Aparatos De Elevación. (B.O.E. 11/12/1985). Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Normativas derivadas del convenio colectivo provincial. Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo o prenda, se repondrá el mismo, independientemente de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1 PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal, así como su utilización por parte de los trabajadores, se ajustará a lo dispuesto en el R.D. 773/1997 de 30 de mayo y a las Normas C.E. de conformidad.

En los casos en que no exista norma de homologación oficial, los elementos de protección serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.1.1 PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a la normativa vigente y en particular cumplirán los siguientes requisitos:

a. Vallas de limitación y protección

- Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubo metálico
- Dispondrán de elementos de unión entre módulos y de patas para mantener su verticalidad
- Se colocarán de forma que mantengan la estabilidad.

b. Topes de desplazamiento de vehículos

- Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz
- En el muelle para la carga de gánguiles, el tope será de hormigón armado o metálico con forma y su altura será adecuada al tipo de camión.

c. Barandillas

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como un rodapié de 20 cm de altura.

d. Cables de sujeción del cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes

Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.

e. Señalización de tráfico

Las señales, paneles, balizas luminosas y demás elementos de señalización de tráfico por obras, se ajustará a lo previsto en la Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra" (O.M. 31-8-1987).

f. Señalización de seguridad

Las señales y su disposición serán acordes con lo previsto en el R.D. 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

g. 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 contacto de 24 V.
- Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

h. Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

i. Riegos

Las pistas se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La Constructora designará uno o varios trabajadores para ocuparse de las tareas de prevención de riesgos profesionales, según el artículo 30 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Esta modalidad preventiva exige que los trabajadores designados tengan capacitación suficiente para desempeñar funciones preventivas. El número de trabajadores designados deberá ser el necesario y suficiente.

No será necesaria la designación de trabajadores cuando el empresario pueda y asuma la actividad preventiva o bien si contrata uno o varios servicios de prevención ajenos.

4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará por parte de la Propiedad un Coordinador en materia de Seguridad y Salud cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos, según R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

La designación de la figura del coordinador es una exigencia que el promotor no puede delegar ni transmitir, ni tan siquiera por contrato, al contratista o a terceros.

Las funciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra son:

- las especificadas en el artículo 9 del R.D. 1627/1997:
 - coordinar 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 los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - coordinar 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 recoge en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el art.24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

- estar en posesión del libro de incidencias (art. 13.3 R.D. 1627/1997)
- efectuada una anotación en el libro de incidencias debe notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro, así como a circunstancias de riesgo grave o inminente, deberá remitirse una copia a la IRSS en el plazo de 24 h. (art.13.4)
- cuando observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello y dejará 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, queda facultada para disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra (art.14.1), dando cuenta a la ITSS, a los contratistas y subcontratistas afectados, así como a los representantes de los trabajadores (art.14.2)

5. INSTALACIONES

5.1 INSTALACIONES MÉDICAS

El empresario establecerá en sus medidas de emergencia los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados.

De acuerdo con lo especificado en el artículo 236 del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, cuando el número de trabajadores en una obra supere los 50 se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.

En aquellos casos en los que la distancia desde cualquier punto de la obra al local de primeros auxilios sea considerable, éste se situará en un solo punto o bien se distribuirán varios por la misma.

Pueden darse otros factores que condicionen la instalación de los locales para primeros auxilios en la obra, como la proximidad de la obra a un centro sanitario o la posibilidad de acceso de los medios de evacuación.

En todos los centros de trabajo cuyo número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín de obras un Ayudante Técnico Sanitario o Diplomado Universitario en Enfermería.

En caso de ser necesarios locales para primeros auxilios, éstos deberán disponer, como mínimo, de un botiquín, una camilla, agua potable y otros materiales en función de la existencia de riesgos específicos. Igualmente se dispondrá en lugar visible, información en la que se haga constar el centro sanitario más próximo a la obra, así como el recorrido más recomendable para acceder al mismo, y cuantos teléfonos sean necesarios en caso de urgencia. En las obras de carácter lineal esta información estará disponible en los lugares de trabajo más significativos.

Los locales cumplirán con la normativa relativa a señalización, iluminación, ventilación, temperatura, accesibilidad, instalaciones de lucha contra incendios, etc., quedando garantizada la intimidad de las personas.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto caduque o sea utilizado.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

5.2 SERVICIOS COMUNES

El art.11 del R.D. 1627/1997 establece, como una de las obligaciones del contratista, cumplir las disposiciones mínimas establecidas en su anexo IV durante la ejecución de las obras. En dicho anexo, entre otras disposiciones, se determinan los requisitos de los servicios higiénicos, así como de los locales de descanso y alojamiento.

Estas instalaciones deberán ubicarse en lugares tranquilos, próximos a los tajos de obra y fuera de las áreas de influencia de la circulación de vehículos o de los recorridos de las máquinas. En el caso de obras lineales, estos locales deben ser distribuidos a lo largo de la traza para que la proximidad sea adecuada.

Considerando el número previsto de operarios, se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

No podrán iniciarse las obras sin haber solucionado previamente, mediante instalaciones fijas, provisionales o módulos prefabricados, las referidas condiciones.

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo o se realicen trabajos sucios deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Éstos tendrán un fácil acceso, unas dimensiones suficientes, y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Los vestuarios estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno.

En todo caso, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente, a razón de una por cada 10 trabajadores o fracción que desarrollen actividades simultáneamente en la obra.

Las duchas deberán tener las dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Se instalarán lavabos, uno por cada 10 trabajadores o fracción que desarrollen actividades simultáneamente en la obra, con agua corriente, caliente, si fuese necesario.

Se instalarán retretes, uno por cada 25 trabajadores o fracción que desarrollen trabajos simultáneamente en la obra.

Los trabajadores deberán disponer de agua potable en la obra en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo. El servicio de agua se organizará mediante grifos de agua corriente, máquinas expendedoras gratuitas, fuentes o surtidores de agua o en recipientes limpios y en perfectas condiciones de higiene.

El contratista tendrá la obligación de establecer los procedimientos adecuados para que las condiciones higiénicas y de conservación de estas dependencias sean dignas. Igualmente, los trabajadores colaborarán haciendo un uso respetuoso de estas instalaciones.

La limpieza y conservación de estos locales será efectuada por un trabajador con dedicación necesaria o un servicio de limpieza ajeno.

6. 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.

Se deberá disponer de un único ejemplar de libro de Incidencias por obra. En caso de agotarse las hojas de éste se habilitarán los libros sucesivos que sean necesarios.

El libro de incidencias será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, o la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

Al libro de incidencias tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas 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 competentes.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto de paralización de los trabajos, deberá remitirse una copia a la Inspección de trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El contratista debe elaborar un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud o, en su caso, el estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del inicio de la obra el plan de seguridad y salud ha de ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en el caso de no ser necesaria su designación, por la dirección facultativa. En las obras de carácter público es la Administración que adjudica la obra la que aprueba el plan, previo informe favorable del coordinador.

El plan de seguridad y salud constituye la evaluación general de riesgos en la obra y sirve de instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva en la misma.

En el caso de que la ejecución de la obra se contrate con varios contratistas cada uno de ellos deberá elaborar un plan de seguridad y salud, por lo que para una misma obra pueden existir múltiples planes.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador de seguridad y salud o, en su caso de la Dirección Facultativa.

La obligación de sujeción al plan complementa, pero no elimina ni sustituye, la obligación de cada empresario (contratista y subcontratista) de adoptar las medidas preventivas necesarias para la protección de la seguridad y salud de sus trabajadores.

El plan de seguridad y salud en el trabajo y sus posibles modificaciones deberán ser conocidos por los representantes legales tanto de los trabajadores del contratista, como de los subcontratistas. También estará a disposición permanente de la ITSS, y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones Públicas competentes.

8. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

8.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE

Se define como formación, en materia de Seguridad y Salud, a la docencia impartida sobre el personal de la obra, con objeto de mentalizarle y dotarle de los conocimientos necesarios para desarrollar su trabajo cumpliendo en todo el momento con la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, así como con los reglamentos correspondientes, tanto en la correcta utilización de los equipos de protección personal como de las medidas de protección colectiva.

Cuando el número de trabajadores llegue al mínimo establecido en dicha Ley o en su defecto, al que establezca el Convenio Provincial, se constituirá el Comité de Seguridad, debiendo realizar reuniones periódicas para tratar temas de Seguridad y Salud y dictar normas y soluciones a seguir en los trabajos que se vayan a realizar.

Se denomina Comité de Seguridad y Salud al órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

8.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Toda la exposición de los temas de Seguridad y Salud se efectuará haciendo un detalle de los tipos de riesgos que se puedan presentar y de los accidentes y su gravedad que cada uno de ellos puede producir, ajustando la charla en cada momento, a la fase de la obra que se esté ejecutando.

Se distinguirán dos fases:

- Fase de formación.
- Fase de capacitación

La fase de formación se refiere a exponer cada fase de trabajo con sus riesgos y sus medidas tendentes a evitarlos o en su caso a minimizarlos.

Con la fase de capacitación se pretende reforzar la formación, ya que consiste en formar y preparar, a nivel de grupo, equipo o cuadrilla, para aquellos trabajos o métodos de montaje que, por separarse del procedimiento general de construcción, requieran una especial forma de actuación. Esta formación la llevará a cabo la Jefatura de Obra, antes de iniciar los correspondientes trabajos, indicando todos los detalles de la operación, así como todos los riesgos que se puedan presentar durante el transcurso de los mismos, e incluso las medidas de prevención tendentes a evitarlos o minimizarlos.

9. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto 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 Facultativa 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 trabajos 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 estos.

10. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTES

Para accidentes de pequeña envergadura, pequeñas heridas o golpes, se realizará la primera cura en el botiquín de obra. En caso de accidentes de mayor entidad, se trasladará inmediatamente al afectado al Centro Hospitalario más cercano, cuya dirección y teléfono, con el mapa del itinerario a seguir, deberá figurar en el tablero de obra, así como el servicio de ambulancias más próximo:

- Servicio de Atención de Urgencias y Emergencias

Tel.: 112

- Centro de Salud Pilar de la Horadada
Calle Vicente Blasco Ibañez, s/n
Tif: 966 748 365
- Consultorio médico Torre de la Horadada
Calle Manuel Molino, s/n
Tif: 966 748 420
- Consultorio médico Mil Palmeras
Pza. Mil Palmeras, 12 esq. Avda. de Francia
Tif: 966 748 420
- Hospital Comarcal de Orihuela Vega Baja
Ctra. Orihuela-Almoradí, km.8
Tif: 965 877 500
- Policía Local Pilar de la Horadada
Av. La Venta, 89
Tif: 965 35 23 34
- Guardia Civil
Calle Conde Roche, 1, 03191, Torre de la Horadada
Tif: 966 76 91 43
- Parque de Bomberos Torrevieja
234 Avd. los Nenúfares 200, 03184, Torrevieja
Tif: 966 70 44 33

Los accidentes laborales serán notificados a la Dirección Facultativa y al Técnico Coordinador de Seguridad de la obra, para que proceda a visitar el lugar del accidente y, la notificación administrativa de los mismos se ajustará a la normativa vigente.

En el caso de que se produzca un accidente laboral en la obra, exceptuando el accidente sin baja, por Legislación vigente, ha de cumplimentarse el parte oficial, el cual ha de entregarse en un plazo máximo de 5 días a la Dirección Provincial de Trabajo y Seguridad Social. En el caso de accidentes graves, muy graves o mortales, se le comunicará en un plazo de 24 horas mediante telegrama.

El empresario tiene la obligación de comunicar, además de cumplimentar el correspondiente parte de accidentes, por telegrama u otro medio de comunicación análogo a la Autoridad Laboral provincial, en los casos de:

- Fallecimiento del trabajador.
- Accidente considerado grave o muy grave.
- Que el accidente afecte a más de 4 trabajadores (pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la empresa).
- En el citado impreso se indicarán los siguientes datos:
 - Datos del trabajador.
 - Datos de la empresa.
 - Lugar del centro de trabajo.

Será perceptivo en la obra, que los Técnicos responsables, dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional.

Asimismo, el Contratista, debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de las obras.

10.1 PARTE DEL ACCIDENTE

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente recogerán como mínimo los siguientes datos de forma ordenada:

- Identificación de la obra
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente
- Hora del accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado
- Domicilio del accidentado
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente

- Causas del accidente
- Importancia aparente del accidente
- Posible especificación sobre fallos humanos
- Lugar y forma de producirse la primera cura a la persona accidentada (médico, practicante, socorrista, personal de la obra)
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos)
- Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
- Cómo se hubiera podido evitar
- Órdenes inmediatas para ejecutar

10.2 PARTE DE DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos de forma ordenada:

- Identificación de la obra
- Fecha en que se ha producido la observación
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación
- Informe sobre la deficiencia observada
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

11. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos por culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de las obras, cuyas garantías cubran como mínimo el importe de ejecución material inicial de las obras, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

12. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme el Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Estudio o Plan sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.

El Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de Seguridad y Salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de Seguridad y Salud que precisaran medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de Seguridad y Salud o por la dirección Facultativa en su caso, el Contratista comunicara esta proposición a la propiedad por escrito.

En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.

Alicante, julio de 2021

Firmado digitalmente al final del documento

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Autores del Proyecto

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Luís Fernández Martínez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32191)

Fdo.: Víctor Durá Pastor
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32875)

PRESUPUESTO

ANEJO Nº12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES

1. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES			
1.1.1	Ud	Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	
			Total ud: 10,000
1.1.2	Ud	Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	
			Total ud: 10,000
1.1.3	Ud	Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8.	
			Total ud: 10,000
1.1.4	Ud	Tapones para protección de oídos certificado	
			Total ud: 10,000
1.1.5	Ud	Cinturón portaherramientas	
			Total ud: 10,000
1.1.6	Ud	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	
			Total ud: 10,000
1.1.7	Ud	Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	
			Total ud: 10,000
1.1.8	Ud	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	
			Total ud: 10,000
1.1.9	Ud	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	
			Total ud: 10,000
1.1.10	Ud	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado.	
			Total ud: 10,000
1.1.11	Ud	Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálicos para transpiración y cierre de velcro.	
			Total ud: 10,000
1.1.12	Ud	Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.	
			Total ud: 10,000
1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS			
1.2.1	Ud	Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	
			Total ud: 8,000
1.2.2	M	Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	
			Total m: 100,000
1.2.3	Ud	Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	
			Total ud: 100,000

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.2.4	M	Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tabloncillos de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Total m: 1,000
1.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
1.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	
			Total ud: 1,000
1.3.2	Ud	Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	
			Total ud: 1,000
1.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
1.4.1	Ud	Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA.	
			Total ud: 1,000
1.4.2	Ud	Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	
			Total ud: 1,000
1.4.3	Ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.	
			Total ud: 1,000
1.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR			
1.5.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación	
			Total ud: 6,000
1.5.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante.	
			Total ud: 6,000
1.5.3	Ud	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	
			Total ud: 2,000
1.6.- PRIMEROS AUXILIOS			
1.6.1		Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	
			Total: 1,000
1.6.2		Reposición de material sanitario del botiquín.	
			Total: 2,000
1.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
1.7.1	Ud	Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado	
			Total ud: 1,000

Alicante, julio de 2021
Firmado digitalmente al final del documento

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 SEGURIDAD Y SALUD		
	1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
1.1.1	ud Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.2	ud Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	4,20	CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.1.3	ud Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8.	2,63	DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.4	ud Tapones para protección de oídos certificado	1,37	UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.5	ud Cinturón portaherramientas	15,75	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.1.6	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	47,25	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.1.7	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	11,13	ONCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.1.8	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	13,02	TRECE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
1.1.9	ud Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	14,91	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.1.10	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado.	5,25	CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.1.11	ud Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálicos para transpiración y cierre de velcro.	5,57	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.1.12	ud Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.	21,00	VEINTIUN EUROS
	1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
1.2.1	ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	26,25	VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1.2.2	m Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	0,11	ONCE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.3	ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	12,92	DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2.4	m Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tablonos de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	36,96	TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	1.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS		
1.3.1	ud Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	64,58	SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3.2	ud Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	63,21	SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	1.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
1.4.1	ud Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA.	63,32	SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
1.4.2	ud Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	61,01	SESENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO
1.4.3	ud Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.	13,23	TRECE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
	1.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR		
1.5.1	ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación	451,50	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
1.5.2	ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante.	451,50	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
1.5.3	ud Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	262,50	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	1.6 PRIMEROS AUXILIOS		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.6.1	Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	21,00	VEINTIUN EUROS
1.6.2	Reposición de material sanitario del botiquín.	21,00	VEINTIUN EUROS
1.7.1	<p>1.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</p> <p>ud Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado</p> <p>Alicante, julio de 2021 Firmado digitalmente al final del documento</p>	367,50	TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 SEGURIDAD Y SALUD		
	1.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES		
1.1.1	ud Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	7,00 0,35	7,35
1.1.2	ud Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	4,00 0,20	4,20
1.1.3	ud Mascarilla antipolvo de filtro mecánico intercambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	2,50 0,13	2,63
1.1.4	ud Tapones para protección de oídos certificado <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	1,30 0,07	1,37
1.1.5	ud Cinturón portaherramientas <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	15,00 0,75	15,75
1.1.6	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	45,00 2,25	47,25
1.1.7	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	10,60 0,53	11,13
1.1.8	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	12,40 0,62	13,02
1.1.9	ud Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	14,20 0,71	14,91
1.1.10	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	5,00 0,25	5,25
1.1.11	ud Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálicos para transpiración y cierre de velcro. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	5,30 0,27	5,57

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1.12	ud Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	20,00 1,00	21,00
	1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
1.2.1	ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	25,00 1,25	26,25
1.2.2	m Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	0,10 0,01	0,11
1.2.3	ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	12,30 0,62	12,92
1.2.4	m Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tabloncillos de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	35,20 1,76	36,96
	1.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS		
1.3.1	ud Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	61,50 3,08	64,58
1.3.2	ud Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	60,20 3,01	63,21
	1.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
1.4.1	ud Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	60,30 3,02	63,32
1.4.2	ud Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	58,10 2,91	61,01

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4.3	ud Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	12,60 0,63	13,23
1.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR			
1.5.1	ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	430,00 21,50	451,50
1.5.2	ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	430,00 21,50	451,50
1.5.3	ud Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	250,00 12,50	262,50
1.6 PRIMEROS AUXILIOS			
1.6.1	Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	20,00 1,00	21,00
1.6.2	Reposición de material sanitario del botiquín. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	20,00 1,00	21,00
1.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
1.7.1	ud Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	350,00 17,50	367,50
Alicante, julio de 2021 Firmado digitalmente al final del documento			

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto: SYS RECUPERACIÓN PLAYA DEL MOJÓN

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES					
1.1.1	ud	Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	10,000	7,35	73,50
1.1.2	ud	Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	10,000	4,20	42,00
1.1.3	ud	Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8.	10,000	2,63	26,30
1.1.4	ud	Tapones para protección de oídos certificado	10,000	1,37	13,70
1.1.5	ud	Cinturón portaherramientas	10,000	15,75	157,50
1.1.6	ud	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	10,000	47,25	472,50
1.1.7	ud	Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	10,000	11,13	111,30
1.1.8	ud	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	10,000	13,02	130,20
1.1.9	ud	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	10,000	14,91	149,10
1.1.10	ud	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado.	10,000	5,25	52,50
1.1.11	ud	Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálicos para transpiración y cierre de velcro.	10,000	5,57	55,70
1.1.12	ud	Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.	10,000	21,00	210,00
Total 1.1.- 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES:					1.494,30
1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS					
1.2.1	ud	Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	8,000	26,25	210,00
1.2.2	m	Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	100,000	0,11	11,00
1.2.3	ud	Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	100,000	12,92	1.292,00

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.2.4	m	Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tabloncillos de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000	36,96	36,96
Total 1.2.- 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS:					1.549,96
1.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS					
1.3.1	ud	Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	1,000	64,58	64,58
1.3.2	ud	Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	1,000	63,21	63,21
Total 1.3.- 01.03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS:					127,79
1.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
1.4.1	ud	Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA.	1,000	63,32	63,32
1.4.2	ud	Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	1,000	61,01	61,01
1.4.3	ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.	1,000	13,23	13,23
Total 1.4.- 01.04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA:					137,56
1.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR					
1.5.1	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación	6,000	451,50	2.709,00
1.5.2	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante.	6,000	451,50	2.709,00
1.5.3	ud	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	2,000	262,50	525,00
Total 1.5.- 01.05 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR:					5.943,00
1.6.- PRIMEROS AUXILIOS					
1.6.1		Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	1,000	21,00	21,00
1.6.2		Reposición de material sanitario del botiquín.	2,000	21,00	42,00
Total 1.6.- 01.06 PRIMEROS AUXILIOS:					63,00
1.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					

Presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.7.1	ud	Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado	1,000	367,50	367,50
Total 1.7.- 01.07 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:					367,50
Total presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD:					9.683,11

Presupuesto de ejecución material

Importe (€)

	Importe (€)
1 SEGURIDAD Y SALUD	9.683,11
1.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.494,30
1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS	1.549,96
1.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS	127,79
1.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	137,56
1.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	5.943,00
1.6.- PRIMEROS AUXILIOS	63,00
1.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	367,50
Total	9.683,11

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de NUEVE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

Alicante, julio de 2021

Firmado digitalmente al final del documento

ANEJO Nº13: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº13: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA
 - 2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS
 - 2.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA
6. PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS
7. VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS
8. CONCLUSIÓN

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38, de febrero de 2008), se redacta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, para el "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)". El contenido del estudio viene establecido en el artículo 4 del Real Decreto citado:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos 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 reutilización, 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, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos 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. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo 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.

2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1,00 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial. Se consideran los siguientes niveles de residuos de construcción y demolición:

- Nivel I.- Tierras y materiales pétreos, no contaminados.
- Nivel II.- Materiales pétreos y no pétreos, no contaminados; Potencialmente peligrosos y otros.

En la siguiente tabla se muestran los residuos que está previsto se generen en las obras:

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 05	Hierro y Acero
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico
RCD: Naturaleza pétreo		
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
2. Potencialmente peligrosos y otros		
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,)
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,)
x	16 01 07	Filtros de aceite
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado

2.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

La estimación de los residuos a generar que se realiza a continuación corresponde con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras.

Las unidades de obra susceptibles de generar residuos son las que se indican a continuación:

- Árboles a retirar y que no podrán ser trasplantados: 16 unidades → 64 m³
- Pavimento existente a retirar: 220,70 m² con un espesor igual de 25 cm → 55,18 m³
- Demolición del paseo marítimo:
 - o Demolición total estimada del paseo y muro: 2.111,93 m³
 - o Reutilización estimada (relleno estimado con material de excavación): 527,98 m³

- Demolición del paseo marítimo gestionado en vertedero o gestor autorizado: 1.583,95 m³
 - Se estima que el 75% del volumen estará formado por tierras y piedras → 1.187,96 m³
 - Se estima que el 25% del volumen estará formado residuos no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) → 395,99 m³
- Retirada de la escollera de protección del paseo marítimo: 228,30 m³ Se estima que la mitad de esta cantidad podrá ser utilizada en la obra (114,15 m³) y que la otra mitad será llevada a vertedero o gestor autorizado (114,15 m³).
- Dragado de sedimentos para formación de espigón en la playa del Mojón: 1.357,14 m³. Se estima que al menos la mitad de esta cantidad podrá ser utilizada en la obra (678,57 m³) y que la otra mitad será llevada a vertedero o gestor autorizado (678,57 m³), aunque siempre que sea posible, se deberá de reutilizar el 100 %.

Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

A.1.: RCDs Nivel I			
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		T	M ³
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	2.971,02 1.980,68
A.2.: RCDs Nivel II			
RCD: Naturaleza no pétreo		T	M ³
2. Madera			
x	17 02 01	Madera	24,2 48,3
3. Metales			
x	17 04 05	Hierro y Acero	1,6 0,2
4. Papel			
x	20 01 01	Papel	0,45 1
5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico	0,45 0,5
RCD: Naturaleza pétreo		T	M ³
1. Arena Grava y Otros áridos			
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	- -
2. Hormigón			
x	17 01 01	Hormigón	1.082,81 451,17
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		T	M ³
1. Basuras			
x	20 02 01	Residuos biodegradables	1,5 3,00
2. Potencialmente peligrosos y otros			
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	0,15 0,26
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor)	0,25 0,33
x	16 01 07	Filtros de aceite	0,30 0,51
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	0,50 0,90

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Se dará prioridad a aquellos materiales que provengan de reciclado y/o reutilización los cuales serán suministrados con la menor cantidad posible de embalaje.

Se habilitarán zonas de “puntos limpios” en las instalaciones auxiliares de obra donde se ubicarán los contenedores, debidamente identificados necesarios para la recogida selectiva de residuos.

Se habilitará una zona de acopio “intermedio” que facilite la separación de los distintos tipos de residuos generados en obra, antes de su envío al gestor autorizado correspondiente.

Los residuos (no peligrosos y peligrosos) serán gestionados a través de gestores de residuos y transportistas debidamente autorizados (para cada tipo de residuo) por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda en la Comunidad Valenciana.

Se evitará la realización de operaciones de mantenimiento de maquinaria en la propia obra, realizándose en talleres en localidades próximas a la zona de obra. En caso necesario, los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas (y con sistemas de recogida de residuos y, específicamente, de aceites usados), para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

Se procederá a la adecuada impermeabilización de las áreas de instalaciones auxiliares temporales de obra.

Los residuos peligrosos se acopiarán en zonas especiales. Las zonas destinadas al almacenamiento de residuos peligrosos deberán: estar protegidas de la lluvia (a cubierto); ser impermeables o disponer de un sistema de retención (depósito estanco, losa de hormigón, cubeto de retención) que evite posibles derrames; disponer de materiales absorbentes en función del volumen a almacenar previsto y un extintor de polvo seco mínimo de 6 kg.

Durante su periodo de almacenamiento en obra, los residuos se deberán mantener en condiciones adecuadas de seguridad e higiene. El tiempo de almacenamiento no excederá de 2 años para los residuos no peligrosos y de 6 meses para residuos peligrosos.

El Contratista está obligado a dejar libres de residuos, materiales de construcción, maquinaria, etc, y cualquier tipo de elemento contaminante, los terrenos ocupados o utilizados durante la fase de obra. Una vez finalizadas las obras, se llevará a cabo una limpieza de toda la zona, retirando y transportando a vertedero o punto limpio de reciclaje todos aquellos residuos existentes en la zona de actuación.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.

Para los residuos generados en la obra, se prevé el máximo aprovechamiento posible para su reutilización dentro de la obra o en emplazamientos externos. El resto, simplemente serán transportados a vertedero, planta de reciclaje o planta de gestión de residuos autorizados.

A.1.: RCDs Nivel I				
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero/ Gestor autorizado RNPs

A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	

2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales				
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	
2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	
1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
2. Potencialmente peligrosos y otros				
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor)	Depósito / Tratamiento	
x	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

Residuo	Cantidad	Procede segregación
Hormigón	80,00 T	SI
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T	-
Metales	2,00 T	-
Madera	1,00 T	SI
Vidrio	1,00 T	-
Plásticos	0,50 T	-
Papel y cartón	0,50 T	-

Medidas a emplear:

Separación en obra de residuos / segregación en obra (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.

Dadas las características de la obra se considera necesario la incorporación de sacos industriales y contenedores de obra para el acopio intermedio de residuos, realizando una gestión separativa de los diferentes materiales resultantes del desmontaje, demoliciones y excavaciones de obra, para su posterior carga en camión y traslado a vertedero/planta de tratamiento autorizado

6. PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

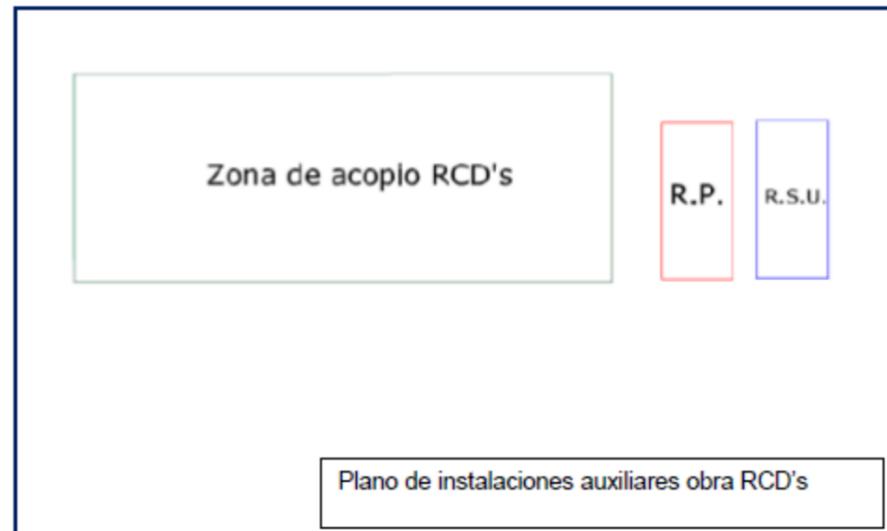


Ilustración 1: Plano de las instalaciones previstas. Fuente: Elaboración propia.

7. VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

De acuerdo con lo especificado en el artículo 4, apartado 7º, del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en el Documento nº 4 PRESUPUESTO del presente proyecto, se incorpora un capítulo independiente para la valoración de la GESTIÓN DE RESIDUOS, como un capítulo del Presupuesto de Ejecución Material.

Se desglosa a continuación la valoración presupuestaria de la estimación realizada para la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material considerado.

Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
m³	Gestión en planta o vertedero de desarbustado y restos de poda	64,000	6,46	413,44
m³	Gestión en planta o vertedero de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter pétreo constituidos por tierras, piedras y lodos de drenaje.	1.187,963	2,63	3.124,34
m³	Gestión en planta o vertedero no peligrosos de tierras, piedras y lodos de drenaje	792,720	10,50	8.323,56
m³	Gestión en planta de residuos de construcción no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas.	451,163	4,20	1.894,88
m³	Gestión en planta de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluido envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce	50,000	10,78	539,00
m³	Gestión en planta de residuos peligrosos planta de valorización, a una distancia de 60 km., considerando ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.	5,000	171,69	858,45
ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos producidos durante la ejecución de la obra, colocado a pie de carga, incluso servicios de entrega, alquiler y coste de vertido.	7,000	117,36	821,52
Total presupuesto parcial nº 4 GESTIÓN DE RESIDUOS:				15.975,19

8. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto y los capítulos correspondientes del pliego de prescripciones técnicas particulares y presupuesto, queda desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el presente proyecto, adjuntándose a este proyecto por requerimiento legal (Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero del Ministerio de la Presidencia), para que quede constancia documental previa del mismo.

Alicante, julio de 2021

Firmado digitalmente al final del documento

Fdo.: Víctor Durá Pastor
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 (Nº colegiado: 32875)

Fdo.: Luís Fernández Martínez
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 (Nº colegiado: 32191)

ANEJO Nº 14: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº14: CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN
3. EL CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN A DESARROLLAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

En el punto presente se definen los distintos conceptos relativos que debe constituir, al menos, el Control de Calidad de las obras, que se deben incluir en los correspondientes procedimientos operativos de los distintos sistemas de calidad.

Se entiende por Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

- 1- Control de Calidad de Materiales y Equipos
- 2- Control de Calidad de Ejecución
- 3- Control de Calidad Geométrica

Por otro lado, teniendo en cuenta quien es el sujeto que realiza el Control de Calidad se puede distinguir:

- 1- Control de Calidad de Producción
- 2- Control de Calidad de Recepción

Los tres primeros se encuentran acotados por el Proyecto (en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), las Normativas, Instrucciones, Ordenes Circulares, Recomendaciones, etc. En cuanto a la definición de los dos últimos, se presenta a continuación.

2. CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN

La responsabilidad de la calidad, que bajo los tres conceptos citados Materiales y Equipos, Ejecución y Geometría han de poseer los elementos producidos, corresponde a quien, a través del contrato de ejecución de obra, tiene contraídas estas obligaciones de calidad, las produzca directamente o por medio de terceros.

Por lo tanto, el Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN-ISO-9001.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías de calidad que aporten. Entre ellos:

- Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.
- Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). Nuevamente, el control de calidad del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que ellos medios materiales de producción tiene la capacidad de producir con calidad.
- Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. Asimismo, la disposición de este personal y medios por parte del Contratista

supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.

- Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución y Control de Calidad Geométrico, en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc. Igualmente, la disposición del personal y medios de control por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.
- Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (uno de cuyos aspectos es el control de calidad)

Estos medios son las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma "asegurarla". Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Además de disponer los medios adecuados referidos para producir con calidad, se debe de verificar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función corresponde a la parte contratante, a través de inspecciones, pruebas, ensayos, etc. y constituye el Control de Calidad de Recepción, realizándose el control de los materiales mediante medios de un Laboratorio de Ensayos y el control de la ejecución y control geométrico mediante el equipo de Dirección de Obra.

En definitiva, el contratista a través de su Plan de Aseguramiento de la Calidad se responsabiliza de su propia gestión de la calidad, con independencia de la verificación (o recepción) por parte de la Dirección de Obra mediante su Plan de Supervisión de la Calidad.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, será:

- Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.
- Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.
- Excepto que el PPTP del presente Concurso pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.

Las comprobaciones, ensayos, etc. para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc. por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios personales y materiales oportunos, independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará a la Dirección de Obra durante la ejecución de la obra y periodo de garantía, puntualmente y a diario, la documentación generada por el Plan de Aseguramiento de la Calidad. La Dirección de Obra comprobará que dicho Plan sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

Dado que el Plan de Aseguramiento de la Calidad del contratista es un control de producción y va dirigido a producir con calidad, los costes derivados del mismo se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario.

3. EL CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN A DESARROLLAR POR LA DIRECCIÓN DE OBRA

El control de calidad de recepción le corresponde a la dirección de obra, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Supervisión de la Calidad redactado e implantado según la Norma UNE –EN ISO 9001.

Se entiende por Control de Calidad de Recepción, los tres conceptos siguientes:

- Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales (Laboratorio de Control de Calidad de Materiales y Equipos de Recepción).
- Los Controles de Calidad de la Ejecución, (procedimientos de inspección, tolerancias, tarados, de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice el Control de Calidad de Ejecución, que ejecutará directamente el equipo de Dirección de Obra.
- El Control de Calidad Geométrico (Topografía, replanteos, tolerancias geométricas, etc.) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, que realizará directamente el equipo de Dirección de Obra.

Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas.

La dirección de Obra comprobará mediante auditorías internas e inspecciones que el Plan de supervisión de la calidad sigue la Norma ISO 9001 y se encuentra correctamente implantado en obra.

El Contratista recibirá a diario puntual información de los resultados de todas las inspecciones, ensayos, controles, ... que realice el control de calidad de recepción y la dirección de obra, ya sea durante la realización de las obras o durante el periodo de garantía y recíprocamente, la Dirección de Obra recibirá puntualmente información a diario de todos los documentos generados en la aplicación del Plan de Aseguramiento de la Calidad por el contratista.

Los gastos adicionales de ensayos u otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control de Calidad de Recepción o por la Dirección de Obra, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto.

Asimismo, atendiendo a la Cláusula 38 – Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra del Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras, la Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 % del presupuesto de obra.

Se presenta a continuación una relación de ensayos valorados a precios de mercado con el objetivo de estimar el presupuesto para la realización de ensayos del Plan de Calidad de Recepción. Dado que el presupuesto representa menos del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto, no se ha incluido en el Presupuesto del Proyecto unidades de obra complementarias para el control de calidad de las obras.

UNIDADES	ENSAYO	OBSERVACIONES	NORMA O PROCEDIMIENTO	MEDICIÓN				IMPORTE		
				ENSAYOS		Ud	MEDICIÓN	Nº ENSAYOS	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
				Nº	TAMAÑO LOTE					
RELLENOS DE ARENA DE DRAGADO	Material:									
	Análisis granulométrico de suelos por tamizado		UNE 103101	1	500	m ³	92.243,41	185,00	45	8.325,00
	Materia Orgánica		UNE 103204	1	10.000	m ³	92.243,41	10,00	60	600,00
	Contenido de sales solubles		NLT-114	1	10.000	m ³	92.243,41	10,00	60	600,00
HORMIGONES	Toma de muestras de hormigón fresco, medida de asiento en cono de Abrams, fabricación de seis probetas cilíndricas de 15 x 30 cm (6), curado, refrentado y ensayo a compresión HA-30		UNE 83304:1984	1	100	m ³	168,66	2,00	85	170,00
ACERO B 500 SD	Tracción determinando tensión de rotura y límite elástico		UNE 36088-96	1	3.000	t	7,20	1,00	35	35,00
	Alargamiento en rotura		UNE 36088-96 o UNE 36097	1	200	t	7,20	1,00	35	35,00
	Sección equivalente y desviación en masa de barra corrugada			1	200	t	7,20	1,00	10	10,00
	Características geométricas de los resaltos de una barra corrugada			1	200	t	7,20	1,00	20	20,00
	Doblado-desdoblado		UNE 36068-96	1	200	t	7,20	1,00	15	15,00
PAVIMENTO	Espesor de losas y homogeneidad		-	1	-	m ²	498,20	-	-	Certificado por el fabricante
BORDILLO	Control geométrico		UNE-127025/26	1	750	m	23,2	1,00	35,4	35,4
	Ensayo a compresión a 28 días		UNE-83306	1	750	m	23,2	1,00	118	118
	Resistencia a flexión		UNE-127028	1	750	m	23,2	1,00	80,24	80,24
	Absorción de agua		UNE-127028	1	750	m	23,2	1,00	35,4	35,4
MORTERO	Toma de muestras de mortero, medida de asiento en cono de Abrams, fabricación de seis probetas cilíndricas de 15 x 30 cm (6), curado, refrentado y ensayo a compresión		UNE 83304:1984	1	100	m ³	6,20	1	85	85
TOTAL										10.164,04

ANEJO Nº 15: OBJETIVOS INDICADORES

ANEJO Nº15: OBJETIVOS INDICADORES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVOS
3. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo queda reflejado el cumplimiento de los objetivos e indicadores fijados por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, para la redacción del Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)”, ante la necesidad de realizar una mejora ambiental y una regeneración costera de esta parte de la fachada litoral del municipio de Pilar de la Horadada (Alicante).

2. OBJETIVOS

El objetivo de la redacción del Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)”, es el de frenar la regresión de la playa del Mojón y recuperar un ancho de playa estable de un mínimo de aproximadamente 30 m, con material de características similares a las existentes.

3. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

En el marco de actuación definido por el Servicio Provincial de Costas en Alicante y, según lo establecido en el Pliego de Bases, se han contemplado, además de la alternativa cero de no actuación, dos alternativas.

El cumplimiento de los objetivos queda recogido en el propio diseño de la forma en planta de equilibrio propuesto en las diferentes alternativas planteadas. El avance de la forma en planta de equilibrio se ha establecido en base a una anchura mínima de diseño para la playa seca. Dicha anchura mínima o sección crítica supone el menor ancho de playa existente una vez realizadas las actuaciones proyectadas para la recuperación, considerando los efectos del cambio climático en un periodo de 50 años y el retroceso debido a un temporal con periodo de retorno de 68 años. El valor establecido para la anchura mínima de la forma en planta es de 30 m. Este valor se ha definido en base a la recomendación sobre los condicionantes geométricos de la playa, establecidos en el “Documento temático de regeneración de playas”, en el que se establece en relación a la anchura que “Se considera estrecha cuando dispone de menos de 20- 30 m de anchura y excesivamente ancha si tiene más de 75-100 metros”.

La playa del Mojón sufre procesos erosivos que no permiten la generación de una playa seca similar a la históricamente existente. Para conseguir la acumulación en dicha zona es necesaria la implantación de una estructura semisumergida que sirva de apoyo al material vertido con el objetivo de contenerlo lateralmente. Además, el retranqueo del paseo marítimo permite llegar en las secciones más críticas a los anchos mínimos establecidos de 30 m.



Imagen 1: Ortofoto del año 1983 de la zona de actuación. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica.

Para las estructuras proyectadas en la recuperación de la playa del Mojón se ha considerado una vida útil mínima de 15 años, en base a lo establecido en la ROM 1.0-09 para “Regeneración y defensa de playas” en el área litoral. Por lo tanto, deben contemplarse las regeneraciones pertinentes con el fin de garantizar durante los siguientes quince años un ancho de playa seca mínimo, que permita su correcto uso lúdico.

ANEJO Nº 16: EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

**ANEJO Nº16: EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO
CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE
LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR**

ÍNDICE

1. EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR
2. JUSTIFICACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

1. EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

El proyecto que se pretende llevar a cabo debe ser compatible con los objetivos ambientales generales y específicos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear.

El Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, establece en su ANEXO II la lista indicativa de objetivos ambientales de las estrategias marinas que deben ser considerados en el análisis de compatibilidad de las actuaciones.

En el caso de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear, la evaluación de la compatibilidad de actuaciones con la estrategia marina correspondiente se realizará teniendo en consideración sus efectos sobre los objetivos ambientales de las estrategias marinas, y sobre la consecución del buen estado ambiental.

Los objetivos ambientales específicos que, de acuerdo con el citado real decreto, son de aplicación al presente proyecto son los siguientes: A.1.1, A.1.2, A.1.4, B.1.2., B.1.5., B.1.9, B.2.1., B.2.2, B.2.3, C.2.1, C.2.2, C.2.3, C.2.4, y C.3.5.

Teniendo en cuenta que *“Actualmente, con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas, se ha cerrado el primer ciclo de las estrategias marinas. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la Dirección General de la Costa y el Mar, está inmersa en los trabajos de actualización de las tres primeras fases de las estrategias marinas (evaluación inicial, definición de BEA y establecimiento de objetivos ambientales) iniciándose así el segundo ciclo que abarcará desde el año 2018 hasta el 2024.”*, los objetivos ambientales específicos que son de aplicación al presente proyecto son los siguientes: B.L.1., B.L.2., C.L.1, C.L.2., C.L.3., C.L.10., C.L.11., C.L.12., C.L.13., C.L.16. Y C.L.17.

Por tanto, dada la tipología de la presente actuación, se considera que el análisis de su compatibilidad debe dirigirse, principalmente, a los siguientes objetivos de la estrategia:

- **Objetivo específico B.** Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.

Objetivo ambiental B.L.1: Identificar y abordar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que hacen que los niveles de nitrato y fosfato y de clorofila a superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación levantino balear.
Tipo de objetivo: presión.
Descriptorios con los que se relaciona: D5 – Eutrofización, D9 – Contaminantes en los productos de la pesca,

D10 - Basuras marinas
Indicador asociado: <ul style="list-style-type: none"> • Nº /porcentaje de fuentes de nutrientes identificadas para las cuales se realizan actuaciones de regulación o reducción. • Niveles de clorofila a • Niveles de nitrato y fosfato
Evaluación del proyecto: Se realizará dentro del programa de vigilancia ambiental, el seguimiento en las zonas de aportación del material en la playa para comprobar que las concentraciones de nitratos y fosfatos se encuentran dentro de los límites admisibles.

Objetivo ambiental B.L.2: Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores
Tipo de objetivo: presión.
Descriptorios con los que se relaciona: D8 – Contaminación y sus efectos
Indicador asociado: <ul style="list-style-type: none"> • Nº /porcentaje de fuentes de contaminación identificadas para las cuales se realizan actuaciones de regulación o reducción. • Niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos. • Niveles y tendencias de contaminantes en biota. • Niveles biológicos y tendencias de respuestas biológicas.
Evaluación del proyecto: No se superarán los niveles de contaminantes establecidos por las autoridades competentes, la actividad a desarrollar por las obras contempladas en el proyecto no va a generar contaminación de sedimentos, y se vigilará la afección a los ecosistemas y su respuesta biológica ante cualquier factor . En el programa de vigilancia ambiental se incluye la realización de análisis de calidad de las aguas y e llevará a cabo un seguimiento para comprobar dichos extremos.

- **Objetivo específico C.** Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Objetivo ambiental C.L.1: Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural y atendiendo a las presiones más significativas en la DMLEBA
Tipo de objetivo: presión.
Descriptorios con los que se relaciona: D1 – Biodiversidad y D6 – Fondos marinos

<p>Indicador asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nº de iniciativas puestas en marcha para reducir el impacto de las presiones sobre los hábitats protegidos y/o de interés natural, con especial atención a la pesca con artes y aparejos de fondo, la construcción de infraestructuras, la explotación de recursos marinos no renovables, dragados, fondeos, actividades recreativas y otras presiones significativas en la DMLEBA Porcentaje/ nº de actuaciones y proyectos que disponen de informe de compatibilidad Superficie de hábitats protegidos y/o de interés natural potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias Cobertura vegetal de algas y fanerógamas marina, especialmente Posidonia oceánica Existencia de regulación de actividades recreativas que afectan a las praderas de fanerógamas, en especial el fondeo
<p>Evaluación del proyecto: la superficie en la que se desarrolla el dragado no comprende ninguna zona considerada como hábitat protegido. Por otro lado, la superficie en la que se proyecta la aportación de arena en la playa es zona LIC y zona ZEPA, donde la afección será por enterramiento de comunidades.</p>

<p>Objetivo ambiental C.L.2: Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación</p>
<p>Tipo de objetivo: presión</p>
<p>Descriptorios con los que se relaciona: D1 – Biodiversidad, D2 – Especies alóctonas, D4 – Redes tróficas y D6 – Fondos marinos</p>
<p>Indicador asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nº de medidas de actuación/control sobre vías y vectores de introducción y translocación Nº de vías y vectores de introducción y translocación abordadas por medidas de actuación o reguladas, tales como: escapes en instalaciones de acuicultura, aguas de lastre, fondeo, “biofouling”, cebos vivos, y todo tipo de vertidos. Nº de eventos de introducción de especies alóctonas invasoras por vector/vía
<p>Evaluación del proyecto: de igual modo que en el apartado anterior, la superficie en la que se desarrolla el dragado no comprende ninguna zona considerada como hábitat protegido. Por otro lado, la superficie en la que se proyecta la aportación de arena en la playa es zona LIC y zona ZEPA, donde la afección será por enterramiento de comunidades por la aportación de arenas para la generación del nuevo perfil de playa.</p>

<p>Objetivo ambiental C.L.3: Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales)</p>
<p>Tipo de objetivo: presión</p>
<p>Descriptorios con los que se relaciona: D1 – Biodiversidad y D4 – Redes tróficas</p>

<p>Indicador asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica Nº de iniciativas (legislativas, técnicas y operativas) para reducir las principales causas antropogénicas de mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica. Porcentaje de especies o grupos de especies incluidas en regulaciones específicas que aborden las causas de mortalidad identificadas en la evaluación inicial. Mortalidad por capturas accidentales de especies indicadoras de aves, reptiles, mamíferos y elasmobranquios, especialmente en las especies evaluadas como “no BEA” en el criterio D1C1: pardela balear, pardela cenicienta, cormorán moñudo, gaviota del Audouin Mortalidad por otras causas identificadas como principales en la DM LEBA: enmallamiento en redes (tortugas), depredadores introducidos (aves), colisiones (cetáceos), explotación comercial (elasmobranquios).
<p>Evaluación del proyecto: durante las labores de draga se realizará un programa de vigilancia ambiental para asegurar que ninguna especie resulte afectada. Además, se realizará dentro del programa de vigilancia ambiental.</p>

<p>Objetivo ambiental C.L.10: Promover que las actuaciones humanas no incrementen significativamente la superficie afectada por pérdida física de fondos marinos naturales con respecto al ciclo anterior en la demarcación levantino-balear</p>
<p>Tipo de objetivo: presión</p>
<p>Descriptorios con los que se relaciona: D1 – Biodiversidad, D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos, D7 – Condiciones Hidrográficas</p>
<p>Indicador asociado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas Superficie de la demarcación ocupada por obras de defensa costera Superficie de la demarcación ocupada por obras o instalaciones cuyo objetivo no sea la defensa de la costa
<p>Evaluación del proyecto: En cuanto a las operaciones de dragado se contempla la necesidad de salvaguardar al menos un espesor de sustrato original suficiente como para permitir la recolonización de los fondos por comunidades similares a las preexistentes, para ello se dejarán sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena (islas) para permitir, a partir de las mismas, la recolonización biológica del resto del área con las mismas especies existentes antes del dragado. Así mismo, se asegurará que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales.</p>

<p>Objetivo ambiental C.L.11: Promover que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats protegidos y/o de interés</p>
--

natural, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.
Tipo de objetivo: presión
Descriptor con los que se relaciona: D1 – Biodiversidad, D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos, D7 – Condiciones Hidrográficas
Indicador asociado: <ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de informes de compatibilidad sobre las instalaciones existentes. • Superficie de hábitats protegidos y/o de interés natural afectados por alteraciones físicas permanentes.
Evaluación del proyecto: de igual modo que en el apartado interior, durante las operaciones de dragado se contempla la necesidad de salvaguardar al menos un espesor de sustrato original suficiente como para permitir la recolonización de los fondos por comunidades similares a las preexistentes, para ello se dejarán sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena (islas) para permitir, a partir de las mismas, la recolonización biológica del resto del área con las mismas especies existentes antes del dragado. Así mismo, se asegurará que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales. Por otro lado, la actuación prevista para la regeneración de la playa se realiza sobre zona LIC y ZEPA, pudiendo afectar a los hábitat protegidos en la zona de relleno, por enterramiento de las comunidades.

Objetivo ambiental C.L.12: Adoptar medidas en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que sean compatibles con el buen estado ambiental de los fondos marinos y las condiciones hidrográficas.
Tipo de objetivo: operativo
Descriptor con los que se relaciona: D1 – Biodiversidad, D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos, D7 – Condiciones Hidrográficas
Indicador asociado: <ul style="list-style-type: none"> • Nº de medidas adoptadas en cada actividad causante de afección significativa.
Evaluación del proyecto: Las obras proyectadas, con las medidas preventivas correctoras y compensatorias previstas en el proyecto y con la aplicación del programa de vigilancia ambiental previsto no van a afectar al estado de conservación actual de ningún hábitat. Además, el aumento de ancho de playa seca acompañado del incremento de cota de la misma, refuerza la defensa de la costa y su calidad paisajística.

Objetivo ambiental C.L.13: Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.
Tipo de objetivo: operativo
Descriptor con los que se relaciona: D7 – Condiciones Hidrográficas
Indicador asociado:

<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de estudios de impacto ambiental de proyectos que afectan al medio marino que contemplan las alteraciones en las condiciones hidrográficas.
Evaluación del proyecto: El estudio de impacto ambiental redactado para las obras proyectadas contempla las posibles alteraciones en las condiciones hidrográficas del entorno.

Objetivo ambiental C.L.16: Promover que los estudios y proyectos científicos den respuesta a las lagunas de conocimiento identificadas en la evaluación inicial sobre el efecto de las actividades humanas sobre los ecosistemas marinos y litorales.
Tipo de objetivo: operativo
Descriptor con los que se relaciona: D1 – Biodiversidad, D2 – Especies alóctonas, D3 – Especies explotadas comercialmente, D4 – Redes tróficas, D5 – Eutrofización, D6 – Fondos marinos, D7 – Condiciones Hidrográficas, D8 – Contaminación y sus efectos, D9 – Contaminantes en los productos de la pesca, D10 - Basuras marinas, D11 – Ruido submarino
Indicador asociado: <ul style="list-style-type: none"> • Nº de estudios y proyectos científicos promovidos por las administraciones públicas que abordan estas materias • Lagunas de conocimiento abordadas por estudios y proyectos científicos.
Evaluación del proyecto: En la realización de las actividades de dragado, transporte y vertido de arena, a través del programa de vigilancia ambiental se ha previsto la realización de seguimientos y elaboración de informes; esta información servirá para ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los ecosistemas marinos españoles y de su respuesta ante las actividades humanas.

Objetivo ambiental C.L.17: Mejorar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos y litorales, con vistas a integrar de forma transversal la variable del cambio climático en todas las fases de Estrategias Marinas
Tipo de objetivo: operativo
Descriptor con los que se relaciona: D1 – Biodiversidad, D2 – Especies alóctonas, D3 – Especies explotadas comercialmente, D4 – Redes tróficas, D5 – Eutrofización, D6 – Fondos marinos, D7 – Condiciones Hidrográficas
Indicador asociado: <ul style="list-style-type: none"> • Nº de estudios y proyectos científicos promovidos por las administraciones públicas que abordan esta materia • Número de indicadores de seguimiento que abordan los aspectos de cambio climático • Porcentaje de fases de las Estrategias Marinas que tienen en cuenta el cambio climático
Evaluación del proyecto: En la realización de las actividades de dragado, transporte y vertido de arena, a través del programa de vigilancia ambiental se ha previsto la realización de seguimientos y elaboración de informes; esta información servirá para ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los

ecosistemas marinos españoles y de su respuesta ante las actividades humanas.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

De acuerdo con la información relacionada anteriormente, se considera que el presente proyecto es compatible con los objetivos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear, siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias contempladas en el proyecto, y se lleve a cabo el programa de vigilancia ambiental previsto en el mismo.

ANEJO Nº 17: ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ANEJO Nº17: ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. MARCO LEGISLATIVO
3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA
4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO
5. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO
 - 5.1. INFORMES DEL IPCC (2014)
 - 5.2. VISOR C3E
 - 5.3. CONCLUSIONES RESPECTO AL INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO
6. EFECTOS EN LA PLAYA
 - 6.1. ESTIMACIÓN DEL RETROCESO DE PLAYA SECA DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR
7. EFECTOS EN OBRAS MARÍTIMAS
8. ESTUDIO DE LA COTA DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO
9. INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO ASOCIADO A FENÓMENOS DE INUNDACIONES
10. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

El Estado Español, al igual que el resto de Los estados Miembros, tiene el requerimiento de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC) de implementar medidas concretas para adaptarse al ascenso del nivel y demás efectos del cambio climático en la costa. En concreto el Artículo 4 (b) de la CMCC establece que todas las Partes deberán formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales que contengan medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático. En este sentido es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, a través de la Oficina Española del Cambio Climático, la encargada de arbitrar las medidas necesarias para desarrollar la política del Departamento en materia de cambio climático.

Consciente de la incidencia del cambio climático sobre la costa, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó la colaboración de la Universidad de Cantabria para el desarrollo de un Convenio de Colaboración destinado al desarrollo de estudios científicos y herramientas científicas específicas que doten de soporte científico-técnico al establecimiento de políticas y estrategias de actuación en las costas españolas ante el cambio climático.

Esta iniciativa es la que dio origen al Convenio de Colaboración titulado “Convenio de colaboración entre la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y la Universidad de Cantabria en materia de investigación sobre impactos en la costa española por efecto del cambio climático”.

2. MARCO LEGISLATIVO

El marco legislativo español, en lo que se refiere a los efectos del cambio climático sobre el litoral, viene recogido en los siguientes documentos:

- 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.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Este Reglamento recoge las previsiones de la Ley de 2013 respecto a los efectos del cambio climático en el litoral.

En concreto, en los artículos 91 (apartado 2) y 92, se indica la necesidad de considerar el cambio climático en los proyectos, así como los aspectos a evaluar debido a los efectos de éste. Dichos artículos aparecen reproducidos a continuación:

- “Artículo 91 Contenido del proyecto”

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 (artículo 44.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).

Asimismo, los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 de este reglamento.”

- “Artículo 92 Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático”

1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.

b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.

2. Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.

3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA

Los últimos informes del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) señalan las múltiples evidencias procedentes de diversas fuentes de observación, de las que se concluye que “el calentamiento del sistema climático es inequívoco”. Y por eso “este proyecto es fundamental para evaluar en detalle los actuales y potenciales impactos por efecto de los cambios proyectados en las variables climáticas y en consecuencia para ajustar y adaptar las actuaciones que se llevan a cabo en el ámbito costero.”

Así pues, el conocimiento de la dinámica litoral y sedimentaria existente y resultante como consecuencia de la elevación del nivel medio del mar producido como consecuencia del cambio climático en la costa, constituye un elemento de estudio fundamental para el diseño de la actuación.

En el estudio denominado “Impactos en la costa española por efecto del cambio climático” (noviembre de 2004), se analizan los efectos sobre los diferentes elementos del litoral concluyendo lo siguiente:

“Los efectos más importantes que el cambio climático puede suponer en las playas se reducen básicamente a una variación en la cota de inundación y a un posible retroceso, o en su caso avance, de la línea de costa.”

El estudio indica que se producirá un aumento total de la cota de inundación (Periodo de retorno de 50 años), la cual es inducida principalmente por el aumento del nivel medio del mar.

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte potencial a lo largo de playas abiertas en equilibrio dinámico o en desequilibrio, playas típicas de la zona Mediterránea, sometidas a un transporte litoral muy activo. Se ha demostrado que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y de la dirección del oleaje en rotura.

4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

De lo indicado anteriormente, se desprende la necesidad de realizar las pertinentes consideraciones en el proyecto denominado “PROYECTO DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)” con el objetivo de comprobar el efecto del cambio climático y cumplir con la legislación vigente.”.

La recuperación proyectada para la playa del Mojón se basa en la elección de tres posibles actuaciones:

Playa del Mojón

- la alternativa 0: la no actuación supone la continuidad de la situación actual que equivale a una recuperación ambiental nula. No se produce ninguna variación hidrodinámica y la playa evolucionaría siguiendo su tendencia actual.
- La alternativa 1: sin estructuras rígidas, considera la recuperación del tramo de playa del Mojón, sin la implementación de estructuras rígidas. El fundamento de esta alternativa es conseguir un ancho de playa seca que permita el uso adecuado de la misma y que tenga unas dimensiones mínimas para que no se produzca la incidencia del oleaje sobre el paseo en casos de temporal.
- La alternativa 2: espigón semisumergido, consiste en una estructura que comienza de forma emergida en su zona más adosada a costa para ir avanzando mar adentro hasta la profundidad de cierre en la que puede contener al perfil de la zona de estudio tras la recuperación. El resguardo del espigón semisumergido es el suficiente para contener el perfil lateralmente. La ubicación del espigón es en el límite con la provincia de Murcia (límite de la zona de actuación). La implantación de dicha estructura supone la generación de una barrera parcial al transporte, por lo que se precisa el vertido en la zona sur de la misma, para compensar la acumulación prevista en la zona del Mojón.
- En la alternativa 3: espigones curvos, se plantea la implantación de dos espigones con forma curva de aproximadamente 200 m cada uno, formando una playa encajada y acumulando arena en su parte norte.

El principal factor a la hora de elaborar la propuesta de alternativas deriva de la problemática existente en la playa del Mojón es que presenta una elevada erosión en todo el tramo, especialmente en la parte norte. Actualmente se encuentra en una situación en la que en la zona norte ha desaparecido la playa existente y se ha urbanizado la zona y construido un paseo marítimo.

La vida útil es la duración estimada que una actuación puede tener, cumpliendo correctamente con las funciones para las cuales ha sido creada. En cuanto a lo que a términos de vida útil se refiere, una alternativa que no contempla estructuras rígidas tendrá una vida útil bastante menor que una solución proyectada mediante implantación de estructuras costeras.

5. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

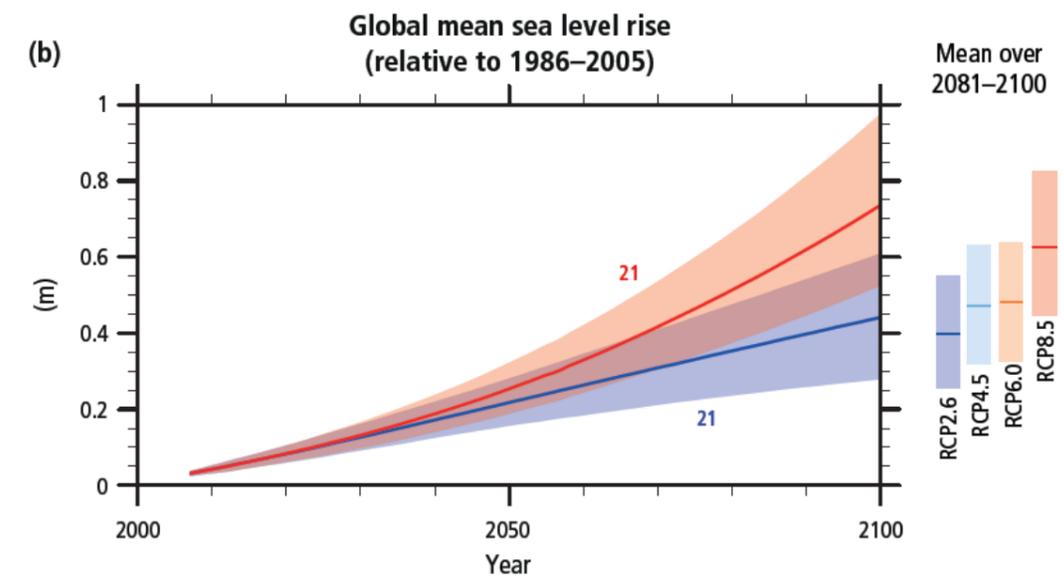
La estimación de la cota de elevación anual se ha determinado mediante dos vías: la primera, mediante de la herramienta web visor C3E que forma parte del proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”, el C3E,

promovido por el Ministerio y realizado por la Universidad de Cantabria. La segunda, mediante los resultados del informe

5.1. INFORMES DEL IPCC (2014)

Se ha realizado la estimación de la elevación el nivel medio del mar como consecuencia de los efectos del cambio climático considerando la información del 5º Informe del “*International Panel of Climate Change*” (IPCC, 2014).

En este caso, el incremento de nivel del mar se determina en los escenarios de emisiones y calentamiento global RCP4.5 (moderado) y RCP8.5 (más desfavorable), para los años horizonte 2050, 2070 y 2100.



Year	SRES A1B	RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
2007	0.03 [0.02 to 0.04]				
2010	0.04 [0.03 to 0.05]				
2020	0.08 [0.06 to 0.10]	0.08 [0.06 to 0.11]			
2030	0.12 [0.09 to 0.16]	0.13 [0.09 to 0.16]	0.13 [0.09 to 0.16]	0.12 [0.09 to 0.16]	0.13 [0.10 to 0.17]
2040	0.17 [0.13 to 0.22]	0.17 [0.13 to 0.22]	0.17 [0.13 to 0.22]	0.17 [0.12 to 0.21]	0.19 [0.14 to 0.24]
2050	0.23 [0.17 to 0.30]	0.22 [0.16 to 0.28]	0.23 [0.17 to 0.29]	0.22 [0.16 to 0.28]	0.25 [0.19 to 0.32]
2060	0.30 [0.21 to 0.38]	0.26 [0.18 to 0.35]	0.28 [0.21 to 0.37]	0.27 [0.19 to 0.35]	0.33 [0.24 to 0.42]
2070	0.37 [0.26 to 0.48]	0.31 [0.21 to 0.41]	0.35 [0.25 to 0.45]	0.33 [0.24 to 0.43]	0.42 [0.31 to 0.54]
2080	0.44 [0.31 to 0.58]	0.35 [0.24 to 0.48]	0.41 [0.28 to 0.54]	0.40 [0.28 to 0.53]	0.51 [0.37 to 0.67]
2090	0.52 [0.36 to 0.69]	0.40 [0.26 to 0.54]	0.47 [0.32 to 0.62]	0.47 [0.33 to 0.63]	0.62 [0.45 to 0.81]
2100	0.60 [0.42 to 0.80]	0.44 [0.28 to 0.61]	0.53 [0.36 to 0.71]	0.55 [0.38 to 0.73]	0.74 [0.53 to 0.98]

Imagen 1: Elevación del NMM prevista por el IPCC para el periodo 2006-2100. Fuente: IPCC.

Considerando que la previsión de elevación del nivel a fecha actual (2020) es de 0,08 m, se obtiene los siguientes valores de elevación del nivel:

Año horizonte	Δ MSL [m] (IPCC,2014)	
	RCP 4.5	RCP 8.5
2050	0,15	0,17
2070	0,27	0,34
2100	0,45	0,66

Tabla 1: Incrementos de nivel por efectos del cambio climático. Fuente: IPCC (2014).

5.2. VISOR C3E

De forma paralela, se ha obtenido la estimación de elevación del nivel del mar aplicando el visor C3E del proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”, basado en el informe actualizado AR5 del IPCC en los periodos (2026 - 2045) y (2081 - 2100).

El nodo escogido presenta las siguientes coordenadas (-0,75ºE; 37,83ºN).

Los valores de incremento de nivel extraídos del visor se han corregido tomando como origen de referencia el nivel del mar en el año actual. muestra los resultados obtenidos:

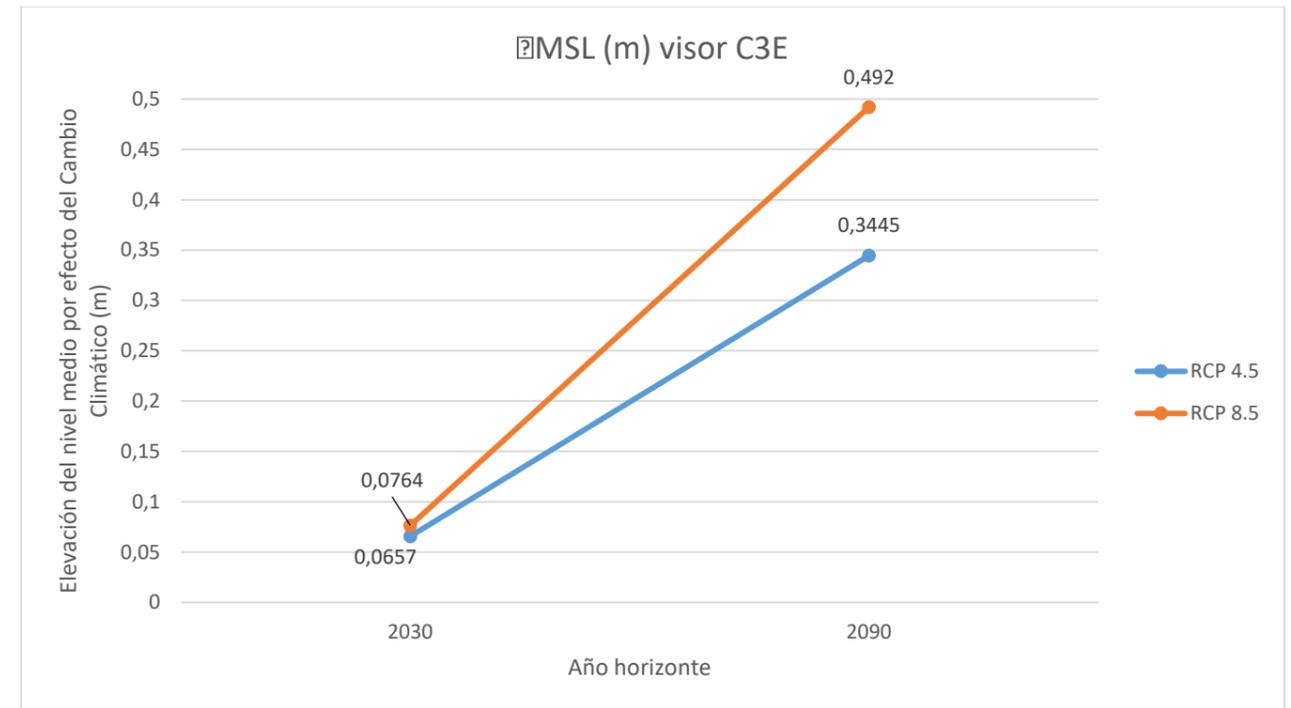
Año horizonte	Δ MSL [m] (Visor C3E)	
	RCP 4.5	RCP 8.5
2026-2045	0,0657	0,0764
2081-2100	0,3445	0,492

Tabla 2: Incrementos de nivel por efectos del cambio climático. Fuente: Visor C3E



Imagen 2: Ejemplo de obtención de la proyección del MSL en el periodo (2026-2045) en el escenario RCP 4.5. Fuente: Visor C3E.

En la siguiente gráfica se ha ajustado una función a los valores obtenidos de elevación de nivel, considerando éstos representativos del año medio de cada periodo.



Año horizonte	Δ MSL [m] (Visor C3E)	
	RCP 4.5	RCP 8.5
2050	0.16	0.21
2070	0.25	0.35
2100	0.39	0.56

Tabla 3: Ajuste de los incrementos del nivel obtenidos del visor C3E. Fuente: Elaboración propia.

5.3. CONCLUSIONES RESPECTO AL INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

Como conclusión, de los resultados obtenidos se observa que, teniendo en cuenta las bandas de confianza de los incrementos proyectados para los años horizonte 2050, 2070 y 2100 los valores proporcionados por el IPCC y los obtenidos a partir del visor C3E son muy similares para los años 2050 y 2070 en los dos escenarios analizados (RCP 4.5 y RCP 8.5), presentando valores más elevados los obtenidos del informe del IPCC en el año horizonte 2100.

Año horizonte	Escenario RCP 4.5		Escenario RCP 8.5	
	Δ MSL [m] (IPCC,2014)	Δ MSL [m] (Visor C3E)	Δ MSL [m] (IPCC,2014)	Δ MSL [m] (Visor C3E)
2050	0,15	0.16	0,17	0.21
2070	0,27	0.25	0,34	0.35
2100	0,45	0.39	0,66	0.56

Tabla 4: Resumen de los resultados obtenidos. Fuente: Elaboración propia.

6. EFECTOS EN LA PLAYA

Los efectos en las playas se han determinado a través de la herramienta web visor C3E, herramienta web promovida por el Ministerio y realizado por la Universidad de Cantabria. El año horizonte considerado es el año 2040. El nodo de obtención de datos es el Punto 163 de coordenadas:

PUNTO		163
Longitud [°E]		-0,69
Latitud [°N]		37.81

Tabla 5: Nodo de obtención de datos para el análisis de los efectos del cambio climático en la zona de estudio. Fuente: visor C3E.

Los efectos más importantes que el cambio climático puede suponer en la playa se reducen básicamente a una variación en la cota de inundación y a un posible retroceso. En el caso de la cota de inundación, este parámetro viene determinado por la probabilidad conjunta de la marea astronómica, de la marea meteorológica, del run-up en la playa y del posible aumento del nivel medio del mar. En la Imagen 1 se muestra la variación adimensional de la cota de inundación en la zona de estudio.



Imagen 1: Variación total de la cota de inundación (cm). Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en la misma, para el escenario considerado de cambio climático, se obtiene un aumento total de la cota de inundación, que es inducida principalmente por el aumento del nivel medio del mar. Se observa que se produce un incremento de la variación de la cota de inundación de más del doble desde el 2020 al 2040.

Datos de la zona de estudio obtenido en el 2020 el dato de variación de la cota de inundación será:

ΔCI [m]	0,64
Significancia [%]	90,1

En concreto en la zona de estudio del proyecto analizando los datos obtenidos del nodo 163 para el año 2040:

ΔCI [m]	1,371
Significancia [%]	90,1

Otro efecto en la playa es el posible retroceso de la línea de costa. Este puede ser inducido por un aumento en el nivel medio, que hace que el perfil activo de la playa tenga que ascender para llegar al equilibrio dinámico con esta nueva condición de nivel medio.

Las playas constituidas por arenas más finas y mayores profundidades de corte, es decir, las más disipativas, serán aquellas que experimenten el mayor retroceso. Este retroceso será mitigado en las playas con grandes alturas de berma. Se presenta a continuación en la Imagen 2, el valor estimado para el retroceso en la zona de estudio, siendo el año objetivo el 2040.



Imagen 2 : Retroceso por aumento del nivel del mar (m). Fuente: Elaboración propia.

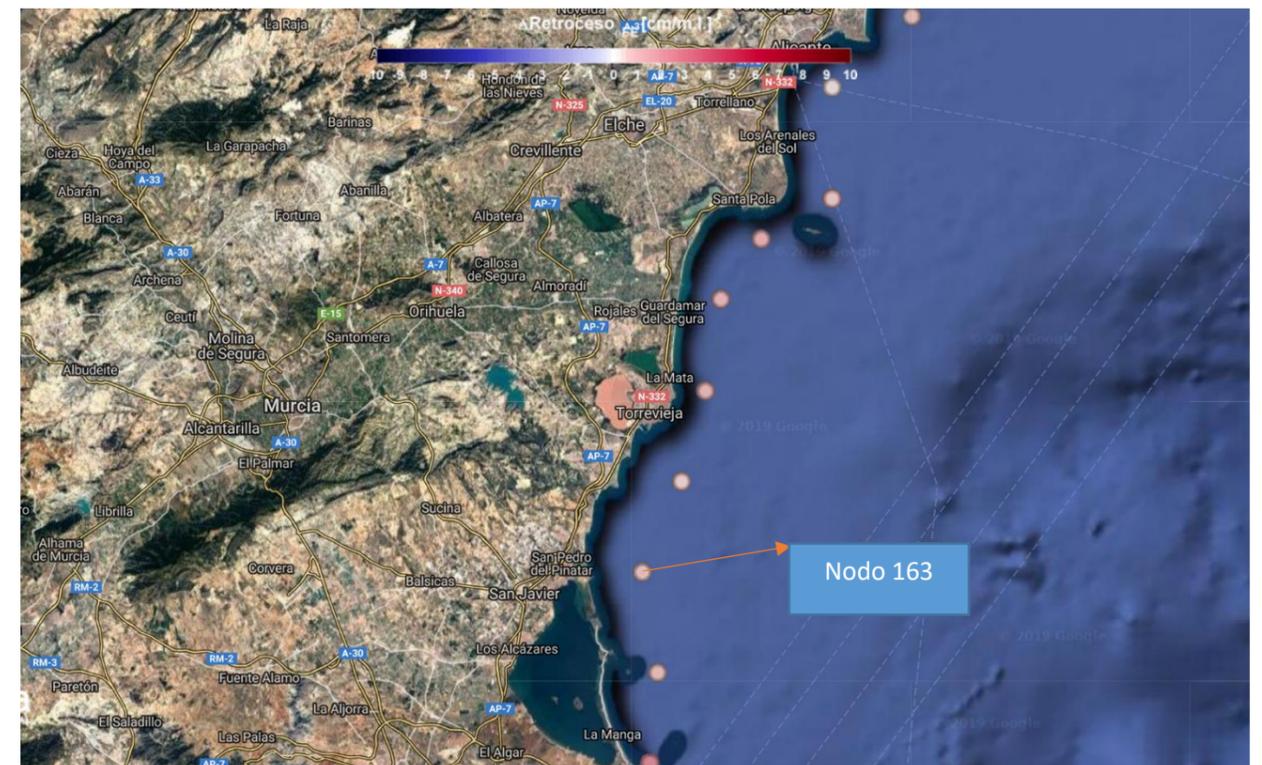


Imagen 3 : Retroceso playa por variación en la dirección del flujo medio de energía[cm/m.l.]. Fuente: Elaboración propia.

En concreto en la zona de estudio del proyecto analizando los datos obtenidos del nodo 163 para el año 2040 habrá el siguiente retroceso:

Δ RetrocesoNM [m]	1.541
Significancia [%]	100

Otro parámetro que puede contribuir a un retroceso adicional de la playa es la variación en la dirección del flujo medio de energía. Dicho retroceso es altamente dependiente del tipo de playa que se considere, así como de la propagación que el oleaje sufra desde profundidades indefinidas hasta la playa en concreto.

En la Imagen 3 se muestra el valor estimado para el retroceso máximo esperado para el año 2040.

En concreto en la zona de estudio del proyecto analizando los datos obtenidos del nodo 163 para el año 2040 habrá el siguiente retroceso:

Δ RetrocesoOFE [cm/m.l.]	0,309
Significancia [%]	61,081

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la costa, típico de las playas de la zona Mediterránea, sometidas a un transporte litoral muy activo.

Demostrándose que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y en la dirección del oleaje en rotura.

En la Imagen 4, obtenida para el escenario de cambio climático seleccionado, en el Mediterráneo, y como consecuencia en las playas de Alicante, se obtiene una reducción de las tasas de transporte longitudinal, lo que indica que, en las playas sometidas a erosiones progresivas, la tasa de erosión será más lenta, ya que la capacidad de transporte se reducirá.

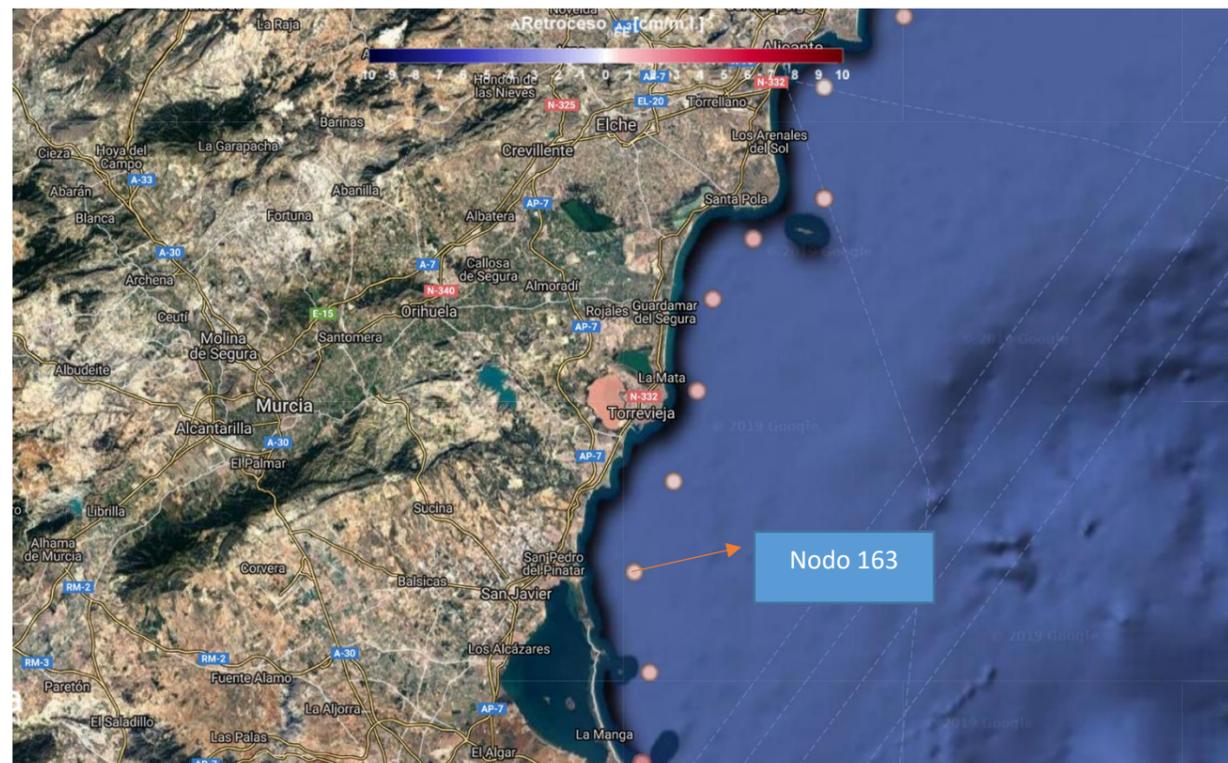


Imagen 4 : Transporte del sedimento [m³/año]. Fuente: Elaboración propia.

En concreto en la zona de estudio del proyecto analizando los datos obtenidos del nodo 163 para el año 2040:

ΔTransporteplayas [m ³ /año]	-6,534
Significancia [%]	84,42
	3

El régimen medio del viento y marea meteorológica presenta una tendencia negativa, pero de muy pequeña escala. Es importante destacar la gran significancia estadística que aportan los resultados de tendencia negativa de marea meteorológica en el Mediterráneo, Baleares y costa Noroeste gallega, a pesar de ser sus variaciones muy pequeñas.

6.1. ESTIMACIÓN DEL RETROCESO DE PLAYA SECA DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR

Los retrocesos asociados a la playa seca debido al incremento del nivel medio del mar, se calculan considerando el perfil tipo de regeneración de la playa seca y los valores de incrementos obtenidos en los apartados previos. A efectos de dimensionamiento se considera un valor para el incremento del nivel medio del mar debido al cambio climático, correspondiente a la media de los valores obtenidos para los dos escenarios (RCP 4.5 y RCP 8.5) y las dos fuentes analizadas. Dicho valor es de aproximadamente 0,5 m.

Suponiendo un perfil de playa seca regenerada con una pendiente inicial del 6% hasta alcanzar la cota +0,3 m y una pendiente del 3% a partir de dicho valor, hasta alcanzar la cota +1,5 m, el retroceso obtenido. El valor obtenido para el retroceso de la playa seca debido al incremento del nivel medio del mar es de aproximadamente 12 m.

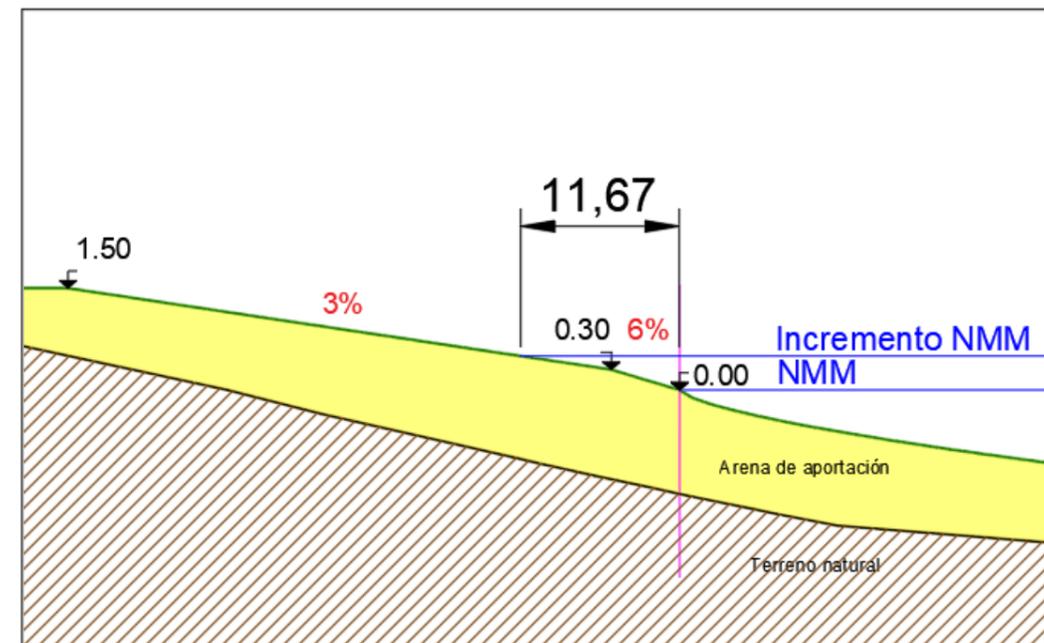


Imagen 5 : Retroceso de la playa seca (2100) por el incremento del nivel medio del mar debido al Cambio Climático. Fuente: Elaboración propia.

7. EFECTOS EN OBRAS MARÍTIMAS

Los efectos en las obras marítimas se han determinado a través de la herramienta web visor C3E", el C3E, promovido por el Ministerio y realizado por la Universidad de Cantabria.

El año horizonte considerado partiendo de la vida útil de diseño de la obra de 25 años es el año 2040. El nodo de obtención de datos es el Punto 163 de coordenadas:

PUNTO	163
Longitud [°E]	-0,64
Latitud [°N]	3

Tabla 6: Nodo de obtención de datos para el análisis de los efectos del cambio climático en la zona de estudio. Fuente: visor C3E.

Con respecto a los posibles efectos en obras marítimas, el cambio climático puede suponer importantes cambios en el rebase de las obras, tanto en estructuras en talud, así como en estructuras verticales. Se ha obtenido que tanto las variaciones en el nivel medio, así como en la altura de ola significativa del oleaje incidente en el dique pueden producir variaciones significativas en el rebase.

Con objeto de obtener una visión de que es lo que puede pasar en la zona de estudio se representan las variables de clima marítimo calculadas en la Imagen 6 la variación adimensional del rebase en la zona de estudio, donde se pone de manifiesto que esta variable sufrirá importantes modificaciones con respecto a los valores actuales.



Imagen 6 : Rebase del nivel del mar [l/s]. Fuente: Elaboración propia.

En concreto en la zona de estudio del proyecto analizando los datos obtenidos del nodo 163 para el año 2040 tendrá lugar el siguiente rebase:

Δ RebaseNM [l/s]	2,151
Significancia [%]	100



Imagen 7 : Porcentaje de variación adimensional del rebase por oleaje. Fuente: Elaboración propia.

En concreto en la zona de estudio del proyecto analizando los datos obtenidos del nodo 163 para el año 2040 tenemos:

Δ RebaseHs [l/s]	-24,589
Significancia [%]	82,06

El estudio realizado también ha puesto de manifiesto que el cambio climático puede acarrear importantes consecuencias en cuanto a la estabilidad de los diques se refiere, de forma que si se produce un aumento del nivel medio del mar, en aquellas estructuras en las que la altura de ola de cálculo esté delimitada por fondo se producirá un desestabilización de las mismas, de forma que si se desea que la estructura mantenga el mismo criterio de estabilidad el tamaño de las piezas que componen una obra deberá aumentar.

Este posible aumento de la pieza de las obras se traduce inmediatamente en un aumento del área total de la obra, es decir, de las dimensiones de las obras, cuyos patrones tipo serán similares a los presentados para el aumento del peso de las piezas del manto exterior.



Imagen 8 : Estabilidad por nivel del mar [Tn]. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 9 : Estabilidad por oleaje [Tn]. Fuente: Elaboración propia.

En concreto en la zona de estudio del proyecto analizando los datos obtenidos del nodo 163 para el año 2040 tenemos:

Δ EstabilidadNM [Tn]	0,19
	7
Significancia [%]	100

En concreto en la zona de estudio del proyecto analizando los datos obtenidos del nodo 163 para el año 2040 tenemos:

Δ EstabilidadHs [Tn]	-0,66
Significancia [%]	0

8. ESTUDIO DE LA COTA DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para el estudio de la cota de inundación en la playa del Mojón, se emplea la herramienta iOLE. Con ella se ha analizado la cota de inundación actual y la que se estima dentro de aproximadamente 10 años (umbral 2030). A partir de las tendencias del oleaje y del nivel del mar en aguas someras, a lo largo del litoral español, debidas a efecto del cambio climático estimadas en el proyecto C3E, se corrigen las dinámicas con las que se calcula la extensión de la inundación.

Dichos procesos de inundación costera se resuelven con una resolución espacial del orden de los 200 m, caracterizándose tanto las dinámicas como los perfiles del terreno a esta escala; en cambio los resultados del proyecto C3E tienen una resolución espacial del orden de los 10-15 km y en general en aguas más profundas que

la profundidad de cierre (inicio de los perfiles). Por lo que para incorporar correctamente las tendencias del proyecto C3E en las dinámicas de cada perfil, se utilizan dichas tendencias o variaciones en términos relativos. Así mismo, a cada perfil se le asignan los valores del punto C3E más cercano.

Los valores relativos (valor para el año 2030 entre el valor actual) a utilizar son, en tanto por ciento:

$$\text{Incremento Hs50 2030 (\%)} = 100 * \text{Hs50 (2030)} / \text{Hs50 (Actualidad)}$$

$$\text{Incremento Media Tp 2030 (\%)} = 100 * \text{Tp (2030)} / \text{Tp (Actualidad)}$$

$$\text{Incremento MM50 2030 (\%)} = 100 * \text{MM50 (2030)} / \text{MM50 (Actualidad)}$$

En nuestro caso concreto, para el punto 163 del C3E:

FACTOR	ACTUALIDAD	2030	Incrementos relativos (%)
Hs50 [m]	6,193	6,193	100
Media Tp [s]	5,504	5.462	101
MM50 [m]	0,341	0.325	105

Tabla 7: Incrementos de las variables consideradas en el estudio de cambio climático, en la zona de estudio. Fuente: visor C3E.

Dichos incrementos relativos se aplican para corregir proporcionalmente cada evento extremo de las series de datos históricas del proyecto C3E (1948-2008), de esta forma se tiene incorporada la influencia del cambio climático en la dinámica de oleaje y marea meteorológica. La marea astronómica es determinista y se considera que no está afectada por el cambio climático. Pero el nivel del mar está compuesto por la marea astronómica, la marea meteorológica y la referencia del nivel medio del mar. Este nivel medio, sobre el que oscilan las mareas astronómicas y meteorológicas, sí que está muy influenciado por el cambio climático. El incremento del MSL para el año 2040 es de 4,818 cm.

Para la playa de estudio, se han considerado diversos puntos, representativos de cada uno de los tramos existentes.

Playa del Mojón

Para la playa del Mojón se han considerado dos puntos, ubicados dentro de la zona de estudio. El primero (17851) refleja el comportamiento de la zona norte de la playa y el segundo (17852) el comportamiento de la zona más sur. En la siguiente imagen queda representado el perfil 17851:

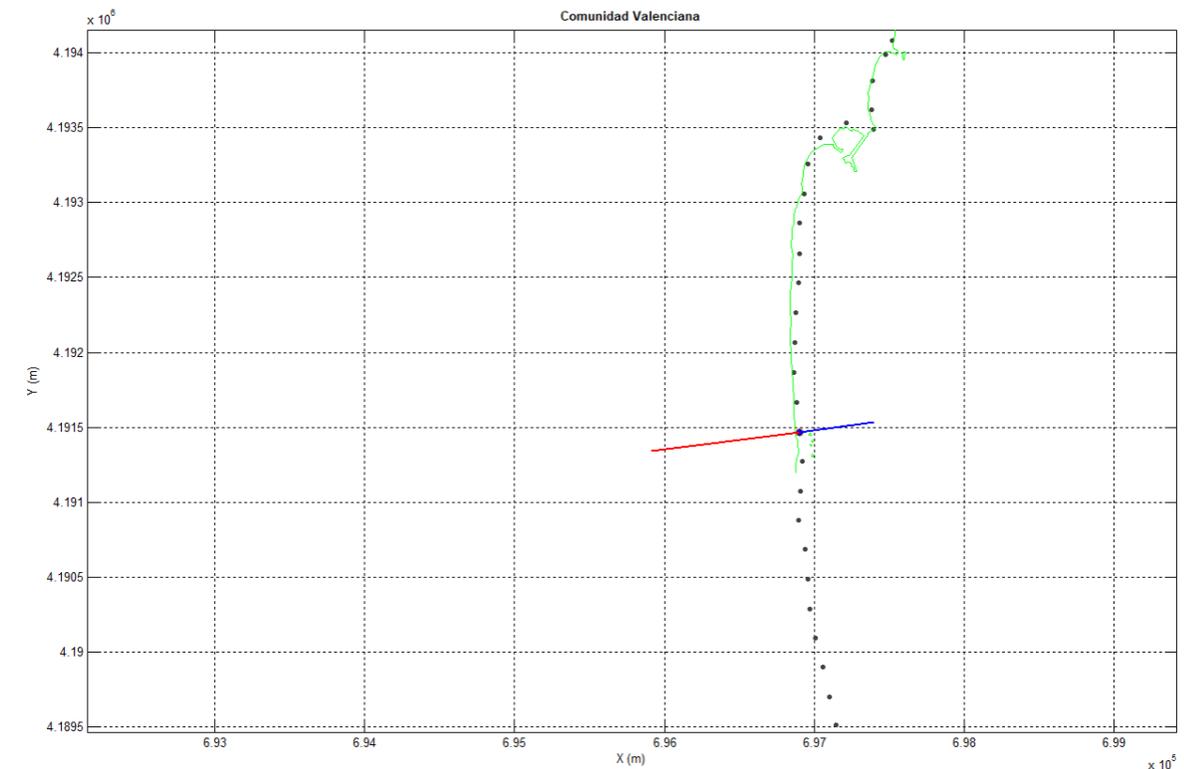


Imagen 10 : Perfil de estudio 17851. Fuente: iOLE.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de cota de inundación en los diferentes perfiles y para los distintos periodos de retorno:

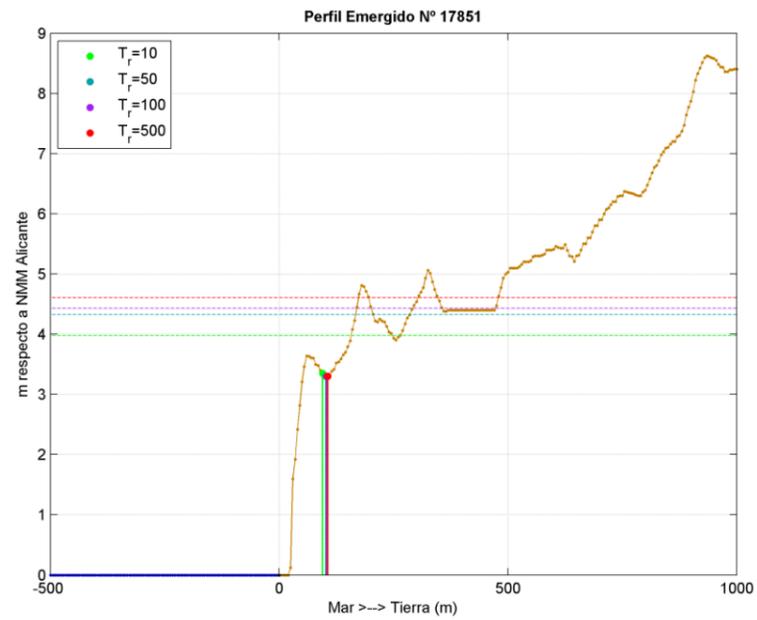


Imagen 11 : Cotas de inundación para el perfil 17851 en la situación actual para los diferentes periodos de retorno. Fuente: iOLE.

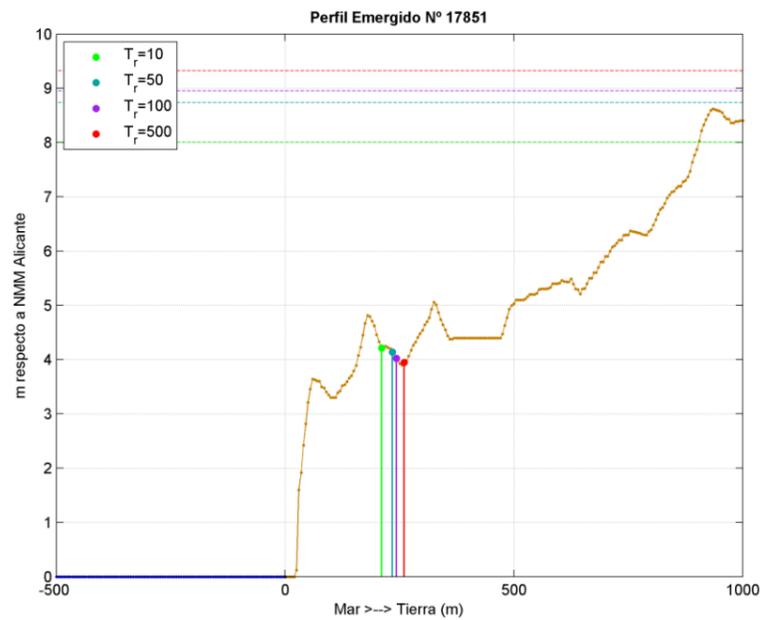


Imagen 12 : Cotas de inundación para el perfil 17851 en 2040 para los diferentes periodos de retorno. Fuente: iOLE.

PERIODOS DE RETORNO [años]	PUNTO 17845	
	Distancia de inundación actual [m]	Distancia de inundación en 2040 [m]
10	94,69	210,96
50	101,93	234,42
100	103,65	242,90
500	105,99	259,78

Tabla 8 : Resultados obtenidos para las distancias de inundación en los perfiles analizados en la actualidad y en el 2040. Fuente: iOLE.

En la siguiente imagen queda representado el perfil 17852, representativo del tramo inferior de la playa del Mojón:

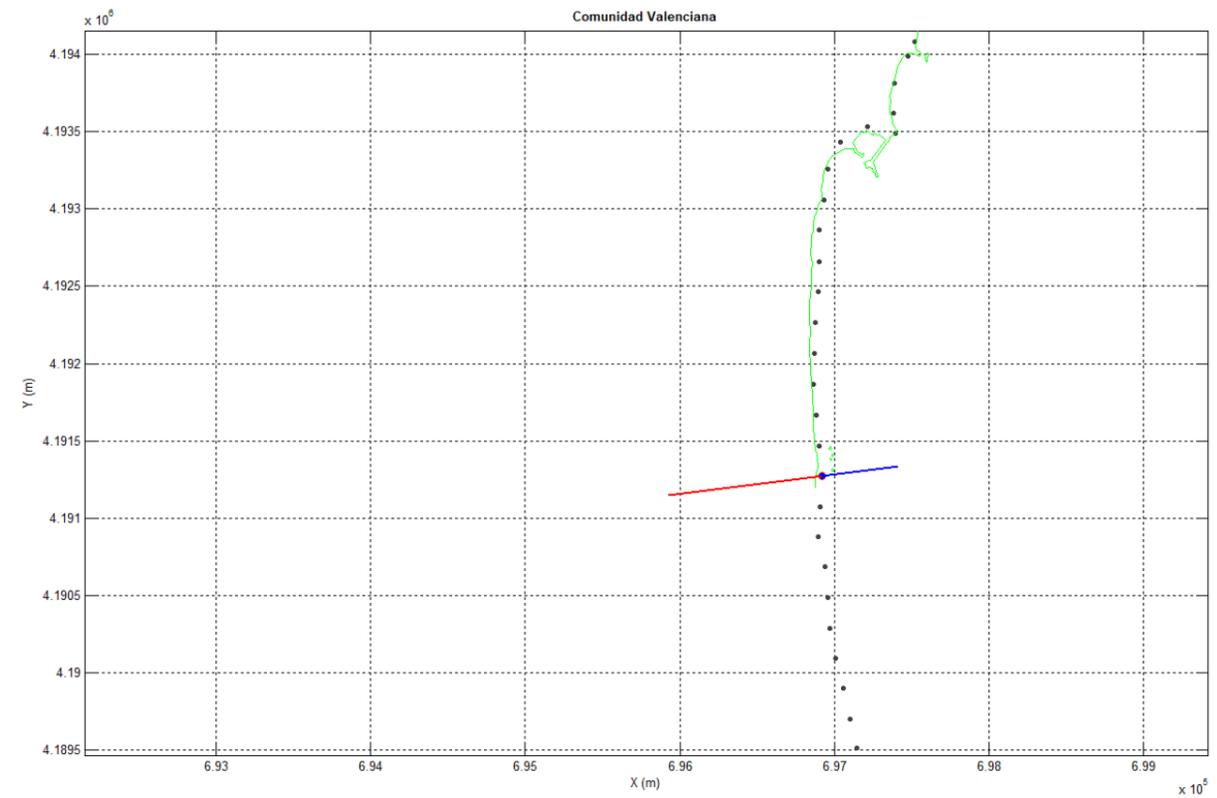


Imagen 13 : Perfil de estudio 17852. Fuente: iOLE.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de cota de inundación en los diferentes perfiles y para los distintos periodos de retorno:

En la siguiente tabla, se muestran las distancias de las cotas de inundación obtenidas en cada uno de los casos:

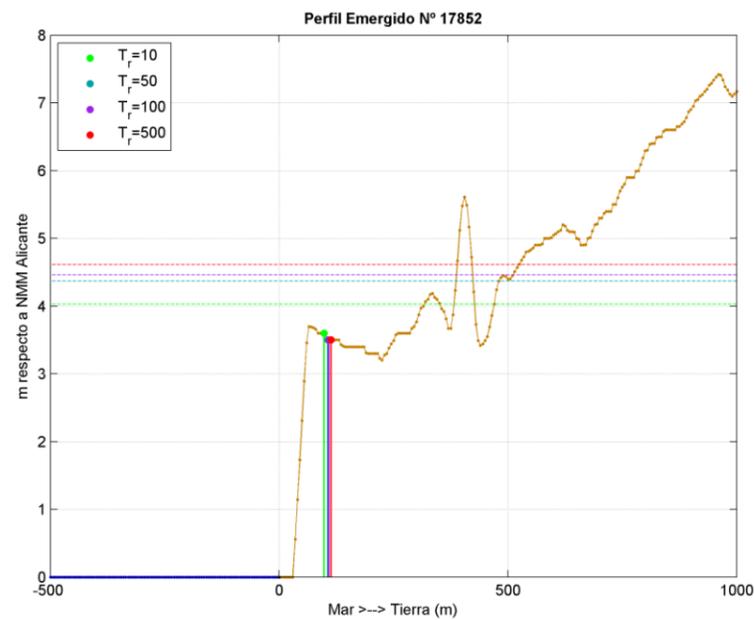


Imagen 14 : Cotas de inundación para el perfil 17852 en la situación actual para los diferentes periodos de retorno. Fuente: iOLE.

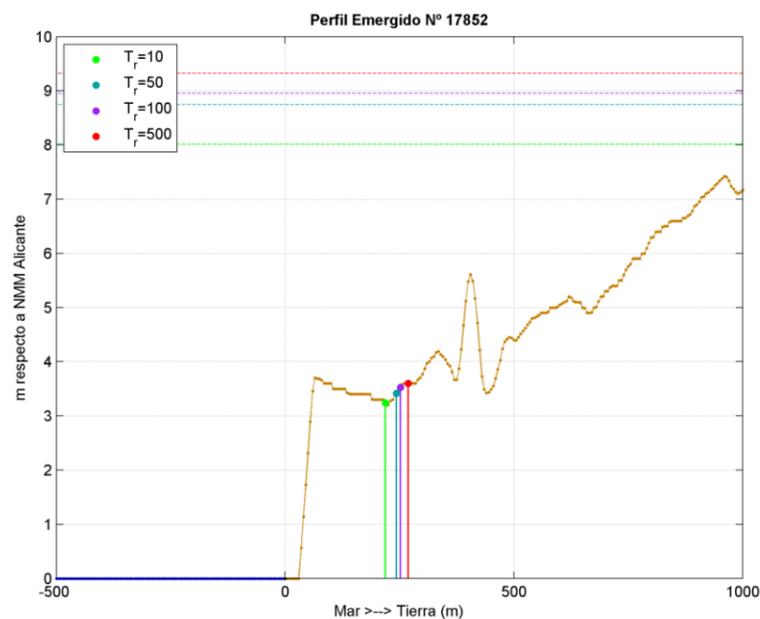


Imagen 15 : Cotas de inundación para el perfil 17852 en 2040 para los diferentes periodos de retorno. Fuente: iOLE.

En la siguiente tabla, se muestran las distancias de las cotas de inundación obtenidas en cada uno de los casos:

PERIODOS DE RETORNO [años]	PUNTO 17845	
	Distancia de inundación actual [m]	Distancia de inundación en 2040 [m]
10	97,92	219,33
50	106,16	243,28
100	108,74	251,96
500	113,20	269,25

Tabla 9 : Resultados obtenidos para las distancias de inundación en los perfiles analizados en la actualidad y en el 2040. Fuente: iOLE.

9. INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO ASOCIADO A FENÓMENOS DE INUNDACIONES

Aunque en la determinación de la incidencia del cambio climático sobre el fenómeno de la inundación existe una incertidumbre significativa, la mayoría de los estudios apuntan a cambios notables en dicho fenómeno, siendo estos ya evidentes en muchas regiones.

Para analizar la incidencia del cambio climático sobre los fenómenos de inundación en la zona de estudio, se ha elaborado una tabla con las variaciones de las principales variables vinculadas a dichos fenómenos, para distintos escenarios.

AÑO HORIZONTE	MÉTODO	ESCENARIO CLIMÁTICO
Corto plazo (2025)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5
Medio plazo (2050)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5
Largo plazo (2100)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5

Tabla 10: Descripción de los escenarios de cambio climático considerados. Fuente: elaboración propia

Los indicadores vinculados a los fenómenos de inundación y que se considerarán, son las siguientes:

- Número de días al año con precipitaciones.
Se considera un umbral de 1mm para considerar un día con lluvia.
- Número de días al año con precipitaciones fuertes.
Se considera un día con precipitaciones fuertes cuando se supera el umbral de 10 mm.

El punto considerado para la regionalización de los indicadores climáticos es el que se indica en la siguiente imagen:

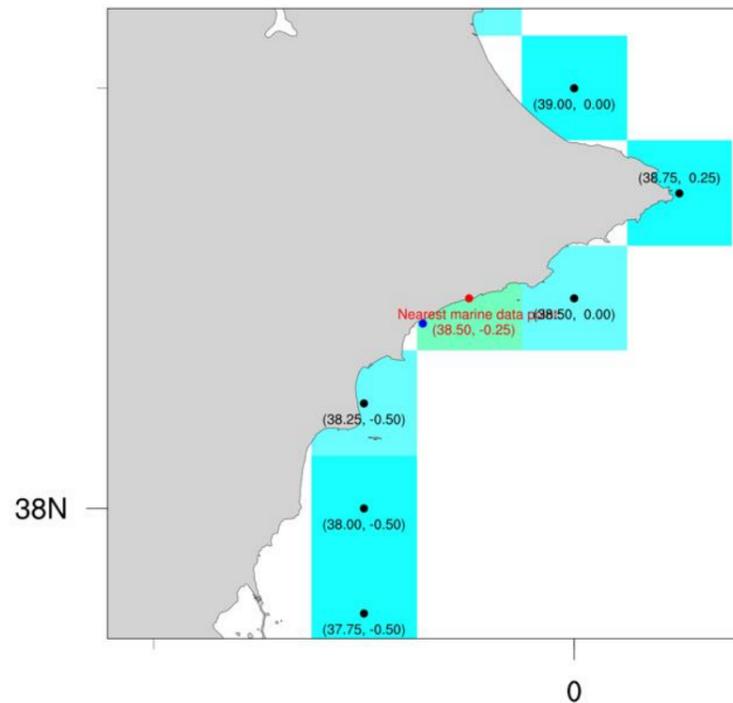


Imagen 3: Punto considerado para la obtención de los valores de los indicadores en los diferentes escenarios climáticos Fuente: elaboración propia.

La conclusión más destacable sobre el número de días al año con precipitaciones fuertes (10 mm) es el incremento que se produce para el escenario RCP 4.5. Para el horizonte temporal 2025 se produce un incremento de los días con precipitaciones fuertes del 15%, aumentando de 0,63 días al año a 0,72. Por otro lado, para el horizonte temporal 2100 y nuevamente en el escenario RCP 4.5, su aprecia otro incremento del 8%. Existe un escenario: 2025 RCP 8.5, en los que se espera una reducción del número de días al año con precipitaciones fuertes, pero considerando que en todos los demás se produce un incremento, se supone que la tendencia será a incrementar los días con precipitaciones fuertes.

10. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos se puede concluir que la consideración en el modelo de propagación de la elevación del nivel de la mar asociada al cambio climático no implica variaciones importantes en el oleaje de cálculo, por lo que se considera válido el dimensionamiento propuesto en el presente proyecto; en el cálculo de la planta de equilibrio de la playa a regenerar se ha tenido en cuenta el aumento del nivel medio del nivel de mar como consecuencia del cambio climático.

Además, el aumento de la playa seca proyectados mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremal durante los temporales.

Los valores de dichas variables para los distintos escenarios climáticos se recogen en la siguiente tabla:

INDICADORES	VALOR							VARIACIÓN (%)					
	ACTUAL	2025 RCP 4.5	2025 RCP 8.5	2050 RCP 4.5	2050 RCP 8.5	2100 RCP 4.5	2100RCP 8.5	2025 RCP 4.5	2025 RCP 8.5	2050 RCP 4.5	2050 RCP 8.5	2100 RCP 4.5	2100 RCP 8.5
Número de días al año con precipitaciones	63.24	64.15	58.55	58.65	55.08	56.86	45.85	1%	-7%	-7%	-13%	-10%	-27%
Número de días al año con precipitaciones fuertes	0.63	0.72	0.62	0.64	0.65	0.68	0.63	15%	-2%	1%	3%	8%	1%

Tabla 11: Valores de los indicadores relacionados con los fenómenos de inundación para los distintos escenarios de cambio climático. Fuente: elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 11, el número de días al año con precipitaciones se reducirá tanto para los dos escenarios considerados en el horizonte temporal de 2050, como para los dos escenarios en el 2100. El parámetro más interesante desde el punto de vista de la inundabilidad es el de los días al año con precipitaciones fuertes, ya que son los causantes de las avenidas repentinas y de los desbordamientos de los ríos, que pueden llegar a causar graves problemas.

ANEJO Nº 18: ANÁLISIS E INTEGRACIÓN MEDIOAMBIENTAL

ANEJO Nº18: ANÁLISIS E INTEGRACIÓN MEDIOAMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. INVENTARIO AMBIENTAL
 - 2.1. MEDIO FÍSICO
 - 2.1.1. GEOLOGÍA
 - 2.1.2. CLIMA
 - 2.1.3. AIRE
 - 2.1.4. HIDROLOGÍA
 - 2.1.5. RIESGOS NATURALES
 - 2.1.6. EVOLUCIÓN HISTORICA DE LA LINEA DE COSTA
 - 2.1.7. DINÁMICA LITORAL
 - 2.2. CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS
 - 2.2.1. DETERMINACIÓN DE LOS CLORUROS SOLUBLES EN AGUA POR EL MÉTODO DE VOLHARD (MÉTODO DE REFERENCIA)
 - 2.2.2. DETERMINACIÓN DE LOS SULFATOS SOLUBLES EN ÁCIDO (UNE EN 1744-1:2010+A1:2013 APDO. 12)
 - 2.2.3. CONTENIDO EN HUMUS
 - 2.3. CALIDAD DEL AGUA
 - 2.3.1. Introducción
 - 2.3.2. Vertidos al Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT)
 - 2.3.3. Calidad de las aguas de baño
 - 2.4. MEDIO BIÓTICO
 - 2.4.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS
 - 2.4.2. COMUNIDADES BIOLÓGICAS
 - 2.4.3. PRESENCIA DE ESPECIES DE INTERÉS CONSERVACIONISTA
 - 2.4.4. RECURSOS PESQUEROS
 - 2.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL
 - 2.5.1. PATRIMONIO CULTURAL
 - 2.5.2. USOS DEL SUELO
 - 2.5.3. POBLACIÓN
 - 2.5.4. MERCADO DE TRABAJO
 - 2.5.5. ACTIVIDADES ECONÓMICAS
 - 2.5.6. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS
 - 2.5.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
 - 2.5.8. DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE
- 2.6. MEDIO PERCEPTUAL
 - 2.6.1. PAISAJE
 - 2.6.2. ELEMENTOS SINGULARES
3. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES
 - 3.1. INTRODUCCIÓN
 - 3.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES
 - 3.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS
 - 3.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO
 - 3.3.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO
 - 3.3.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL
4. REPERCUSIÓN DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000
5. MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS
 - 5.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL
 - 5.2. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO FÍSICO
 - 5.2.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA
 - 5.2.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS
 - 5.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA EL SUELO TERRESTRE Y LOS SEDIMENTOS MARINOS
 - 5.3. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO
 - 5.4. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL
 - 5.4.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN
 - 5.4.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE
 - 5.4.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL
 - 5.4.4. MEDIDAS CONTRA ACCIDENTES LABORALES DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 6.1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 6.2. RESPONSABLE MEDIOAMBIENTAL DE LA OBRA

6.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

6.4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO

6.4.1. FASE DE EXTRACCIÓN

6.4.2. FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN

6.5. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LAS OBRAS

6.5.1. FASE PREVIA AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA

6.5.2. FASE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA

6.6. SENSIBILIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN ENTRE TRABAJADORES

6.7. RESUMEN DE LOS ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.9. CONCLUSIONES

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo “Análisis e Integración Medioambiental” se redacta con el objetivo de completar la caracterización del entorno costero objeto de actuación a través de la identificación y descripción de los distintos elementos que componen el medio ambiente comprendido en la playa del Mojón, en el Término Municipal de Pilar de la Horadada, y que, en su conjunto, conforman el ecosistema susceptible de verse afectado por la ejecución de la solución proyectada.

Asimismo, se completa el anejo mediante la realización de una identificación y valoración de los posibles impactos generados en el medio. Estos posibles impactos serán mitigados mediante la propuesta de una serie de medidas correctoras, cuya garantía de ejecución y puesta en práctica durante las obras se llevará a cabo mediante la implantación de un programa de vigilancia ambiental.

2. INVENTARIO AMBIENTAL

2.1. MEDIO FÍSICO

2.1.1. GEOLOGÍA

a. Geomorfología

Geológicamente, los terrenos del área de estudio pertenecen a la cuenca neógena del Mar Menor, la cual está enclavada sobre un complejo básicamente formado por las Unidades Béticas en sentido estricto. Destaca un estrecho cordón constituido por areniscas neógenas, en las estribaciones noroccidentales del término municipal, que forman parte de la Sierra Escalona (alineada en perfecta continuidad con otras sierras como la de los Villares). A partir de esta elevación se extiende una superficie moderadamente llana y surcada por una abundante red de drenaje, la cual le da a la región una gran expresividad geomorfológica.

La serie litoestratigráfica está limitada a términos cronoestratigráficos muy recientes, que abarca, únicamente desde el Mioceno Superior hasta el Cuaternario Moderno. Se establecen varios tipos de materiales litológicos superficiales:

- Areniscas
- Margas
- Limos rojos y costra caliza
- Depósitos cuaternarios

Las características descritas anteriormente, junto con la red de drenaje superficial y las actuaciones humanas, han modelado un relieve muy expresivo, y que se puede resumir en cuatro grandes unidades geomorfológicas con vistas a su descripción:

- Ladera de la Sierra de Escalona. Forma un parapeto de areniscas calcáreas con algunos episodios de margas. Su ladera sur, englobada en este término municipal, es de pendiente bastante acusada.
- Glacis diseccionado. Se trata de un glacis de areniscas, margas y costras sobre limos rojos, con un relieve ondulado y diseccionado por la red de drenaje. La erosión diferencial de estos materiales, y el carácter deleznable de areniscas y margas, determina la formación de una red de drenaje densa, aunque un poco jerarquizada debido al carácter ondulado (en dirección NW-SE) del terreno. Las ramblas suelen tener las paredes del cauce bastante empinadas, siendo generales las orientaciones SW y NE de las vertientes
- Llanura costera. De suave pendiente, está ocupada por limos negros y rojos, aunque también aparecen costras calizas. Destacan el escarpe que cruza este glacis cuaternario, y la rambla de Río Seco, que ha dado lugar a las terrazas fluviales anteriormente descritas.

La actividad agrícola, allanando terrenos y tapando cauces, junto al carácter impermeable de los limos y la labor impermeabilizante de la urbanización, provoca unas condiciones de alta inundabilidad.

- Sector costero-litoral. Se encuentran diferencias a lo largo de este tramo costero. Así, entre El Mojón y Las Villas el cuaternario indiferenciado de la llanura costera enlaza con las playas holocenas. Se trata de un antiguo sector marjalenco, cerrado al sur por una restinga pleistocena arrasada (escull), sobre la que se produce la formación de un nuevo cierre holoceno. Este es un tramo litoral donde los escollos testimonian un retroceso de la costa. Los aportes de los ríos Seco y Nacimiento y otros barrancos menores determinan la formación de estas grandes playas lateralmente al cuaternario indiferenciado (fenómeno acrecentado al darse lluvias torrenciales). Es notable en la playa el afloramiento de los limos subyacentes, lo cual es indicativo de un cambio en la dinámica litoral que interrumpe de algún modo el aporte de arenas.

A partir de La Torre y hacia el Norte, alternan sectores donde las formaciones pliocuaternarias antes comentadas llegan al borde mismo del mar, dando origen a acantilados medios, y otros tipificados por la aparición de eolianitas y playas tirrenienses, que albergan calas, fruto de la acción erosiva diferencial, e incluso permitiendo el desarrollo de balmas y aceras litorales.

b. Patrimonio geológico

El patrimonio geológico, según el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), está constituido por todos aquellos lugares o puntos de interés geológico (conocidos en España como LIGs o PIGs, e internacionalmente como sites o geosites), cuyo valor geológico les hace distinguirse del entorno adyacente por su interés científico y/o educativo. Se define, según la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural de la Biodiversidad, “el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas,

meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar:

- a) el origen y evolución de la Tierra
- b) los procesos que la han modelado
- c) los climas y paisajes del pasado y presente
- d) el origen y evolución de la vida".

Actualmente, el Inventario español de Lugares de Interés Geológico de relevancia Internacional cuenta con 144 LIGs representativos de los 20 contextos geológicos destacados a nivel internacional que han sido definidos en España.

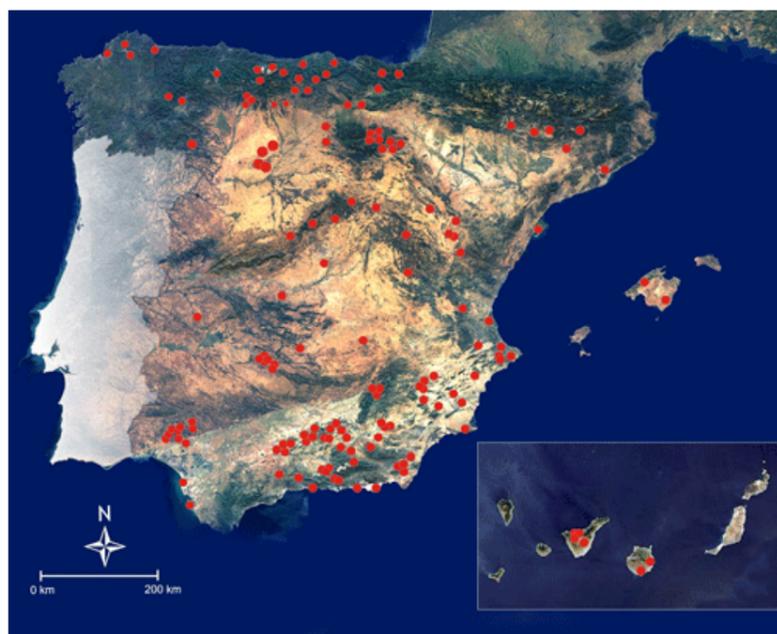


Imagen 1: Localización de los Lugares de Interés Geológico de Relevancia Internacional (Geosites) en España. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España, IGME.

c. LIG "Manga del Mar Menor"

Este LIG tiene su origen en el inventario nacional del PIG. La manga del mar menor se encuentra situada en la provincia de Murcia, extendiéndose desde las proximidades de san pedro del pinatar hasta el cabo de palos. Las características singulares de esta laguna, conocida desde antiguo como la "Albufera del cabo de Palos", y considerada por algunos autores como pseudoalbufera (Lillo, m., 1979), vienen dadas por su gran extensión (170 km²) y por su entorno volcánico.

Morfológicamente, destacan una serie de barras arenosas y cordones longitudinales que se desarrollan desde el cabo de Palos hasta la costa del Mojón, manteniendo diversas aberturas o "golas" de comunicación con el mar abierto. Sobre estas barras, se produce un importante sistema de dunas, que

actualmente poseen una gran movilidad y ocupan una considerable extensión. Asimismo, hay que destacar la existencia de diversas islas, de origen volcánico, (isla Mayor, isla Perdiguera e isla Grosa), que en algunos casos han actuado como tómbolos. El carácter hipersalino de las aguas queda explicado por un fuerte endorreísmo, por la casi nula aportación de aguas superficiales y por un clima prácticamente subárido.

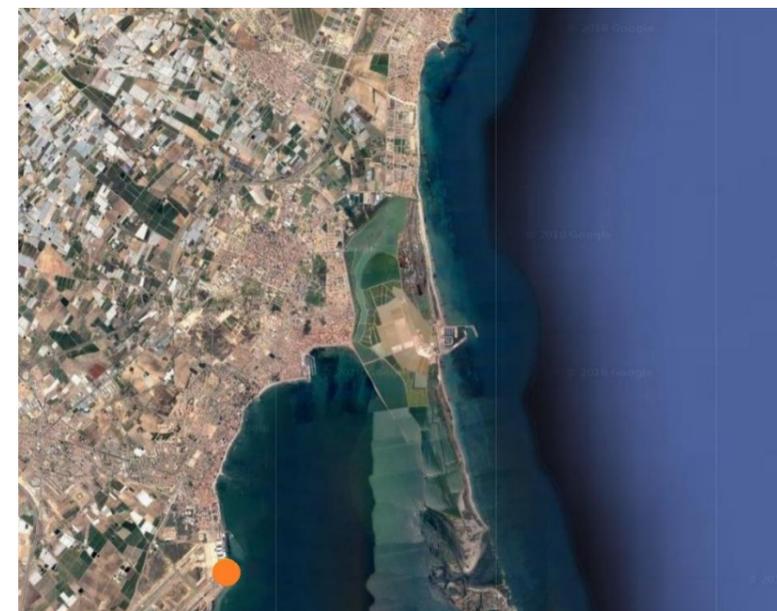


Imagen 2: Localización del LIG "Manga del Mar Menor". Fuente: Instituto Geológico y Minero de España, IGME.

2.1.2. CLIMA

El presente estudio se enmarca en el T.M. de Pilar de la Horadada y para el conocimiento completo de su clima es preciso conocer concretamente entre qué parámetros y características climatológicas hay que encuadrarla, tanto a nivel local como regional.

La primera referencia al hablar de tipo de clima es la consideración de clima mediterráneo. Este tipo de clima afecta a las comarcas y regiones occidentales de los continentes, localizadas aproximadamente entre los 30º y los 44º de latitud. En ella los vientos invernales de, de componente oeste, las afectan corrientemente suministrando borrascas extra tropicales que producen lluvias más o menos abundantes. EN verano el viento anticiclónico de levante define una sequía característica.

Al centrarnos en el caso concreto del Levante español existen algunas variaciones:

- Se encuentra en posición occidental respecto al continente Euroasiático y existe el Mar Mediterráneo entre ella y el grueso del continente, que en determinadas circunstancias puede paliar en alguna medida, la sequedad estival
- La situación de la región respecto al resto de la Península Ibérica, en posición oriental, teniendo que atravesar los vientos húmedos del Atlántico gran número de sistemas montañosos de considerable importancia, con lo que pierden parte de su humedad por precipitaciones. Esto

hace que el régimen de precipitaciones invernal descienda con respecto a la situación tipo de clima mediterráneo.

Para el estudio del clima de esta área se analizarán los dos elementos del clima más definidores de sus características, como son la temperatura y las precipitaciones.

a. Características climatológicas regionales

Las temperaturas están influidas principalmente por la altitud; la continentalidad y la latitud apenas tienen trascendencia, la primera por el carácter litoral o prelitoral de la Comunidad Valenciana y Murcia y la segunda porque a pesar de la forma alargada en sentido meridiano que tiene el territorio, su tamaño solo permite una escasa oscilación de temperaturas.

La distribución de las temperaturas medias del mes más frío (enero) y del más cálido (generalmente agosto) es semejante a la de las medias anuales, si bien el gradiente térmico entre las tierras altas del interior y los llanos costeros es ligeramente más acusado en invierno que en verano, éste es el principal efecto de la continentalidad.

El ritmo anual de las temperaturas sigue un cierto retraso respecto al ritmo solar que alcanza su máxima inclinación en el solsticio de verano - 21 de julio- y su mínima en el del invierno - 21 de diciembre-, debido a la inercia en el calentamiento y enfriamiento de tierras y mares.

Enero es el mes más frío, con excepción de algunos sectores muy ceñidos a la costa sobre los que hace sentir la mínima temperatura marina registrada en febrero para dar sus valores térmicos más bajos en dicho mes, únicamente en unos puntos aislados.

Hay que tener en cuenta que, debido a la casi inexistencia de brisas diurnas, la influencia del mar sobre las tierras vecinas se ve muy mermada en invierno. La recuperación de las temperaturas tras el mínimo anual se produce según un ritmo lento e irregular, que culmina en julio o agosto.

El régimen de brisas da lugar a una profunda penetración de la influencia marítima en el interior durante la primavera y verano, con la consecuencia de una marcada suavización de las temperaturas extremas; la llegada del aire marino a última hora de la mañana corta bruscamente el ascenso térmico diurno, y su elevada humedad ofrece resistencia al enfriamiento nocturno.

Esta notable influencia se percibe aún más en la época de mayores temperaturas medias. Aunque julio es el mes de máximo caldeoamiento solar y menor nubosidad, agosto es el de máxima temperatura marina.

Dado que el mar transmite su inercia térmica a través de las brisas al interior del territorio, la gran mayoría de comarcas valencianas alcanzan sus mayores temperaturas medias en agosto.

Las excepciones, en que la temperatura media de julio es superior a la de agosto, se limitan a ciertas comarcas occidentales, o a sectores situados por su orografía al margen de dicha influencia marina.

La caída otoñal de temperaturas es más brusca que su ascenso primaveral. Ya en septiembre se marca un fuerte escalón en el interior, y de septiembre a octubre hay descensos importantes en todas las

zonas; pero es de octubre a noviembre cuando se produce la mayor diferencia, debido al menor caldeoamiento solar y a la elevada frecuencia de penetraciones polares-. En diciembre continúa el descenso (atenuado frecuentemente en el litoral (por la relativa frecuencia de ponientes), que se prolonga hasta el mínimo anual, en enero.

La oscilación interanual de las medias anuales alcanza tan sólo 2A° en la zona desde principios de siglo. Su distribución es además muy simétrica en torno a la media.

Los climas se definen habitualmente por sus valores medios, pero también por los episodios extremos tanto por la frecuencia y modo con que se producen como por la intensidad que alcanzan. Uno de estos valores extremos son las temperaturas máximas, quizás de menor importancia que las temperaturas extremas de signo opuesto, pero de indudable interés aplicando en algunos aspectos, como por ejemplo en su relación con los incendios forestales.

En cuanto a las temperaturas máximas absolutas en las comarcas litorales se producen en el período que va de mayo hasta octubre; son, además bastante asiduos los máximos en junio y septiembre. Estos máximos, se relacionan con situaciones de invasión de aire cálido sahariano a todos los niveles; si además se bloquea el régimen de brisas con un pequeño gradiente de presión que condicione una débil circulación del W (puede ser una leve baja térmica en el valle del Ebro para las comarcas del N, o en La Mancha para las de S), se refuerzan las condiciones capaces de generar estos máximos anuales absolutos.

Las temperaturas mínimas absolutas se dan, obviamente, durante los meses invernales, y en la mayoría de los casos, en enero o febrero sin que ningún punto del territorio esté totalmente a salvo de temperaturas bajo cero en el período de media entre diciembre y marzo incluyendo ambos meses

El otro factor de gran importancia para la definición del clima es la precipitación, en sus dos facetas tanto en el valor medio alcanzado como en su distribución a lo largo del año.

El mediterráneo es un enorme almacén de calor y humedad que suele influir constantemente en el sector litoral, especialmente como suavizador térmico, pero también como causante de precipitaciones torrenciales.

Esto sucede cuando concurren una serie de elementos inhabituales, especialmente cuando penetraciones de aire frío en los niveles superiores de la troposfera ocasionan una notable inestabilidad atmosférica.

Cuando dichas penetraciones de aire frío quedan aisladas en el seno de un aire más cálido se produce la llamada "gota fría" que, en la zona de estudio, representa el máximo exponente de inestabilidad. Esta "gota" es capaz de producir por si sola muy intensos aguaceros, aunque por lo general localizadas en pequeñas áreas situadas frente a la costa, con el mar como proveedor de humedad precipitable.

La época más propia para estas situaciones es aquella en que la temperatura del mar es más alta: finales de verano y principios de otoño; durante dicho período no es extraño que se registren precipitaciones en puntos concretos de 200 mm en un día.

En otras estaciones, especialmente en primavera, también pueden producirse precipitaciones menores; en todos los casos, el reparto de las precipitaciones suele ser anárquico, pudiéndose recoger del orden de 200 mm en ciertos puntos, y tan sólo una decena o menos en otros distantes muy pocos kilómetros.

En primavera y verano, por contra, el dominio de la componente E, especialmente de las brisas del SE, es grande. Ello se debe, por un lado, a la tendencia a una mayor temperatura diurna sobre tierra que sobre el mar, lo que dispara el mecanismo de las brisas. Por otro, a que la circulación del W se ve cortada por el ascenso en latitud de las altas presiones subtropicales, especialmente en verano- concretamente el anticiclón de las Azores-. Es frecuente que encontremos situaciones de brisas reforzadas por unas isóbaras que marquen una débil componente E.

Del balance entre ambos regímenes, que se denominan como invernal y estival, resulta en principio la situación de cierto equilibrio anual que aparece en las rosas de los vientos. Pero hay que reseñar que dicho equilibrio sólo aparece en una ponderación global, ya que en cualquier período se encuentra un claro predominio de una u otra componente.

En lo referente a los fenómenos de viento, en primavera y verano, el dominio de la componente E, especialmente de las brisas del SE, es grande. Ello se debe, por un lado, a la tendencia a una mayor temperatura diurna sobre tierra que sobre el mar, lo que dispara el mecanismo de las brisas. Por otro, a que la circulación del W se ve cortada por el ascenso en latitud de las altas presiones subtropicales, especialmente en verano (concretamente el anticiclón de las Azores). Es frecuente que encontremos situaciones de brisas reforzadas por unas isóbaras que marquen una débil componente E.

Del balance entre ambos regímenes, que denominamos como invernal y estival, resulta en principio la situación de cierto equilibrio anual que aparece en las rosas de los vientos. Pero hay que reseñar que dicho equilibrio sólo aparece en una ponderación global, ya que en cualquier período se encuentra un claro predominio de una u otra componente.

b. Características climatológicas locales

La caracterización climática de la zona se ha realizado en base a la información disponible en el observatorio de Pilar de la Horadada.

El régimen térmico se caracteriza por una baja amplitud térmica como consecuencia lógica de la moderación impuesta por la influencia del Mar Mediterráneo; así, las temperaturas son muy suaves, con valores medios que como máximo llegan en agosto a 26°C y en enero descienden a 11°C, estando la media anual entorno a los 18°C.

Se muestran a continuación cuatro gráficos que representan la evolución de las temperaturas en el año 2017-2018 y se comparan con los datos medios registrados entre los años 1981 y 2010. Estos datos se corresponden con la estación de San Javier, región de Murcia, que se encuentra muy próximo a la zona de estudio.

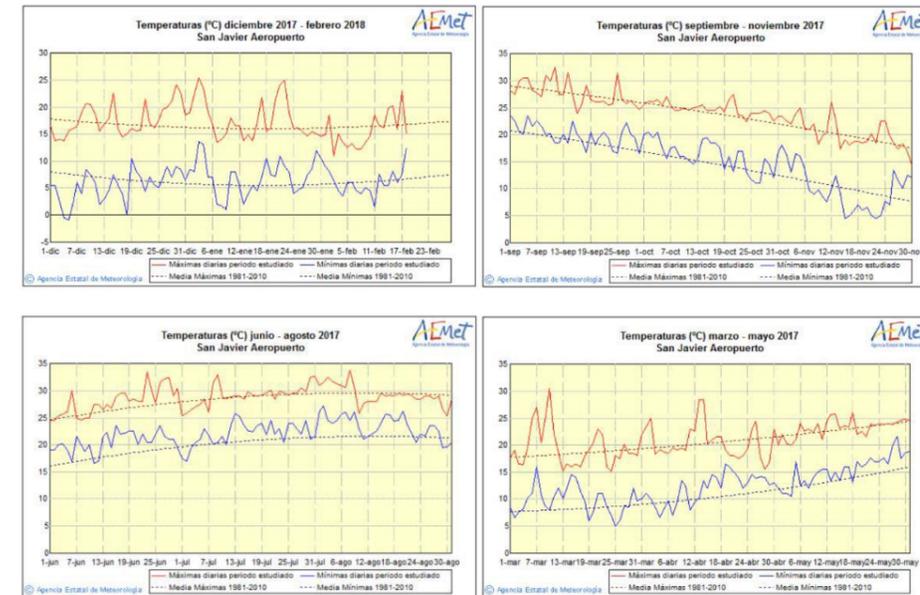


Imagen 3: Máximas y mínimas temperaturas diarias y comparación respecto a la media de entre los años 1981 y 2010. Fuente: AEMET.

El régimen pluviométrico queda caracterizado por una precipitación media anual que se sitúa en torno a los 299 mm, presentando el clásico mínimo estival mediterráneo, centrado en julio, que deja paso, casi bruscamente, al máximo general de otoño con un pico acentuado en octubre (55mm). El número de días de lluvia al año es escaso, entorno a los 40. En general las lluvias son breves y la mayoría de las veces en forma de chaparrones, no siendo raros los aguaceros de más de 25 mm e incluso, con menor frecuencia, de 50 a 100 mm en un sólo día.

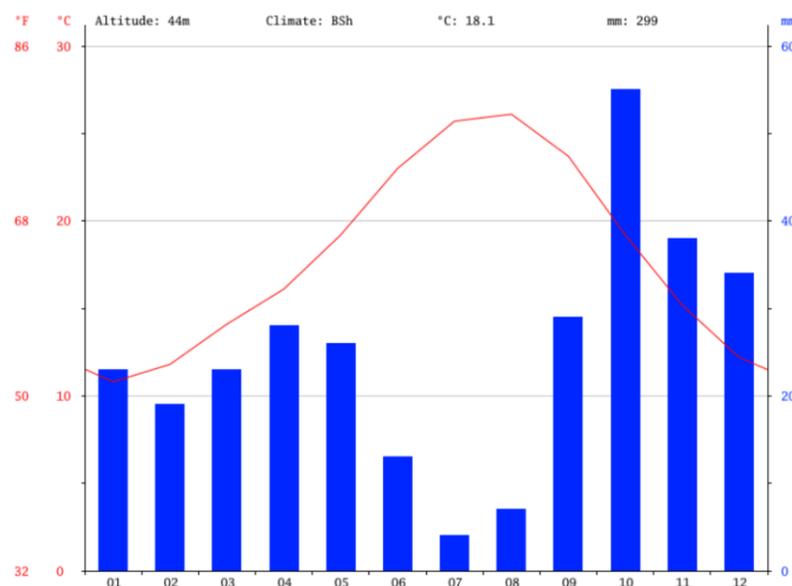


Imagen 4: Climograma Pilar de la Horadada. Fuente: Climate-Data.

La distribución de frecuencias del viento presenta un predominio del este durante la primavera y el verano, y altas frecuencias del oeste y noroeste en el otoño e invierno. La humedad relativa del aire es homogénea con valores medios entre el 62 y 68%, la nubosidad es muy escasa y, por tanto, la insolación es muy elevada.

2.1.3. AIRE

Actualmente el Ministerio para transición ecológica dispone de una red de vigilancia de la calidad ambiental a lo largo de toda la Comunidad Valenciana, con puntos de medida ubicados en los puntos que se indican en la siguiente imagen.



Imagen 5: Red de calidad ambiental de la Comunidad Valenciana.

Como se puede observar a partir de la imagen anterior el punto de medida más próximo al municipio de Pilar de la Horadada es el de Alicante. Para la determinación de la calidad del aire, se han analizado

diferentes contaminantes atmosféricos correspondientes al año 2017 y se han comparado con su valor límite. Para ello se han analizado las siguientes tres estaciones de medida de la ciudad de Alicante:

- El Pla.
- Florida Babel.
- Rabassa.

En la siguiente tabla se puede observar los datos de los contaminantes atmosféricos analizados y se ha resaltado aquellos valores que superan el valor límite

CONTAMINANTE ATMOSFÉRICO	OBSERVACIONES	EL PLA	FLORIDA BABEL	RABASSA	VALOR LIMITE
Dióxido de azufre SO ₂ (µg/m ³)	N.º de Superaciones diarias de 125 µg/m ³	0	0	0	125
Dióxido de nitrógeno NO ₂ (µg/m ³)	-	22	22	13	40
Partículas en suspensión PM10 (µg/m ³)	-	20	-	14	40
Ozono O ₃ (µg/m ³)	N.º de Superaciones octohorarias de 120 µg/m ³	3	2	3	120
Monóxido de Carbono CO	Máximo octohorario	0,9	-	0,7	10
Benceno	.	0,4	-	-	5

Tabla 1: Datos medios anuales de la calidad del aire año 2017. Fuente: Generalitat Valenciana.

2.1.4. HIDROLOGÍA

a. Superficial

En el Término Municipal de Pilar de la Horadada se diferencian varios sistemas de drenaje de escorrentía superficial, cuyo origen se inicia en la Sierra de Escalona. Se orientan en dirección NW-SE por la disposición de los relieves que delimitan sus cuencas de drenaje.

La unidad de drenaje más importante y que atraviesa todo el Término Municipal es la cuenca del río Seco, con una superficie de 29,1 km² y un total de 43,76 km de longitud de cauces. El cauce principal se forma por la confluencia de una serie de cursos que descienden de la Sierra de Escalona. La longitud total es de 19.000 m, y salva un desnivel de 260 m desde la cabecera hasta su desembocadura en la Playa del Gato.

Se trata de un sistema de drenaje disimétrico, por la disposición de sus principales tributarios. Presenta un gran desarrollo longitudinal, con un recorrido prácticamente rectilíneo. La sinuosidad del cauce principal, definida por el equivalente vectorial (relación entre la longitud real del cauce y la longitud en línea recta), posee un valor de 1,2. Se trata de un curso rectilíneo, salvo una pequeña inflexión en la parte mediana del cauce, con dirección norte, provocada por el afloramiento de un macizo de areniscas

y calcarenitas (rocas duras), que provocan un encajonamiento de los cauces. Salvo esta inflexión, el curso presenta pocas sinuosidades por la uniformidad del sustrato geológico.

Respecto a los materiales geológicos, en la parte inferior de la cuenca aparecen margas blancas, muy erosionables e impermeables, provocando un aumento de la escorrentía superficial y una mayor erosión, que da lugar a cauces más abiertos. Existe en esta zona un tramo de materiales aluviales y coluviales que entroncan con el cauce principal por su margen derecha, que responde a un antiguo tributario, hoy en día totalmente desaparecido por el allanamiento de los terrenos para el cultivo.

En la zona más inferior, cerca de la desembocadura, se encuentran terrazas fluviales, la mayoría cultivadas, que permiten el ensanchamiento del cauce. Esta zona es la única de todo el cauce que posee agua permanentemente y vestigios de la vegetación natural de la ribera.

Estos factores determinan que la red de drenaje sea abundante, pero de densidad baja, encontrándose 1,5 km de cauce por cada km² de superficie. En general, presenta una textura grosera, de drenaje paralelo, con pendientes uniformes y suaves, formando los tributarios ángulos generalmente iguales, siendo típicos sistemas de drenaje de llanuras costeras.

En total se han contabilizado 48 cauces, no considerándose aquellos de longitud inferior a 150 m. De acuerdo a la clasificación de STRAHLER (1986), 38 cauces son de primer orden (cauces extremos), con mayor pendiente y menor longitud media (432 m). La longitud total es de 16.420 m, de los cuales 7.900 m (48,11%) poseen su cauce ocupado por cultivos, la mayoría de secano.

Los cauces de 2º orden se originan por la conjunción de dos cauces de primer orden; el número de ellos es de 7, con una longitud total de 9.890 m, y todos poseen al menos un tramo cultivado, si no lo está en su totalidad, lo que representa el 75,12 % de su longitud. Este alto porcentaje de cauces dedicados al cultivo es debido a que la pendiente es menor, descansan sobre materiales aluviales, muy aptos para el cultivo, y se benefician de la escorrentía superficial.

De orden 3 se han contabilizado 2 cauces, con una longitud total de 8.600 m, de los cuales el 20,93% está cultivado; el porcentaje disminuye, al aumentar la probabilidad de llevar regularmente un mayor volumen de agua.

El cauce principal es de 4º orden, y posee una longitud de con una longitud de 8.850 m, estando 1.000 m de ellos cultivados. La gran longitud de este cauce y del cauce principal en su totalidad (19.000 m) se explica por la poca altura de los relieves, su disposición y al existir una amplia llanura costera muy modificada por las actividades agrícolas.

Respecto a la permanencia de agua, solo el tramo final posee agua permanentemente, que procede de los excedentes de riego y de la entrada del mar. El resto de los cauces actúan como ramblizos los de primer orden y como ramblas los de segundo y tercer orden, que solo llevan agua de evacuación rápida después de intensas lluvias.

Otros índices morfométricos de superficie, interesantes desde el punto de vista de la potencialidad de la cuenca de formar riadas, son la frecuencia de cauces, cuyo valor nos revela que un kilómetro

cuadrado de superficie aporta escorrentía a 1,65 cauces, y los coeficientes de manutención y extensión de curso superficial, de los que se deduce que el área mínima necesaria para proveer un metro cuadrado de escorrentía es de 700 m², teniendo las aguas que recorrer 300 m para concentrarse en un cauce.

En la zona norte y haciendo de límite con el Término Municipal de Orihuela se encuentra el Río Nacimiento. El cauce principal de esta red de drenaje es de 4 km de longitud y de orden 3. Es de resaltar que la mayoría de los cauces se encuentran cultivados o han desaparecido por los allanamientos y desmontes para el cultivo.

También limitando con Orihuela, pero más cerca del mar, se encuentra la Cañada de Matamoros (recibiendo tal nombre en su parte más alta, y el de Cañada Hermosa en la desembocadura); ambas presentan en su cauce cultivos de cítricos.

En la zona sur y en el límite con la Provincia de Murcia existe otro sistema de drenaje poco jerarquizado, pero muy desarrollado longitudinalmente. El cauce principal nace en la Sierra de Esacalona y discurre por materiales aluviales y coluviales recientes; tras recorrer unos 7.500 m se le unen otros cauces de menor entidad, para formar un único cauce que se difumina en la zona costera por la poca pendiente y el allanamiento de los terrenos para el cultivo.

Entre la cuenca del Río Seco y esta última red de escorrentía se aprecian vestigios de otra red de drenaje muy modificada por la acción antrópica. Comienza en una pequeña elevación del terreno, formada por limos rojos con intrusiones de costra caliza. Los principales cauces discurren por materiales aluviales y coluviales recientes, que nos indican la existencia de una escorrentía importante en otro tiempo. El cauce principal es de orden 3, y acaba por desaparecer totalmente a la entrada del Pilar de la Horadada (por su parte oeste). La acción de impermeabilización de las redes viarias del municipio facilita la escorrentía del agua, que no sigue un cauce definido hasta la carretera N-332, a partir de la cual se expande hacia la costa con un flujo laminar.

b. Subterránea

El sector de estudio está drenado subterráneamente por el sistema acuífero denominado Campo de Cartagena, con una superficie de 1.580 km². Se trata de un sistema complejo-multicapa, en dos niveles, el primero libre y el segundo confinado, constituidos por calizas y areniscas, respectivamente, y separadas por un potente tramo margoso, descansando en su parte superior sobre molasas y calizas bioclásticas.

La potencia varía de 15 a 500 m según las zonas, con una cota que oscila entre los 86 y 370 m.s.n.m., encontrándose a una profundidad respecto a la superficie de entre 5 y 200 m.

La calidad del agua para uso agrícola es bastante aceptable, encontrándose una mayor calidad en el 2º nivel, donde la concentración de sales oscila entre 600 y 800 mg/l normalmente, aunque puede alcanzar valores mucho mayores, que llegan hasta los 2.000 mg/l en algunas zonas.

En general el acuífero del Campo de Cartagena es un sistema donde la variabilidad litológica y geológica del sustrato en que descansa y las intrusiones de niveles impermeables modifican las características de profundidad y calidad del agua.

La explotación del sistema se realiza principalmente para uso agrícola, estimándose las salidas por bombeo para dicho fin en unos 44 Hm³ anuales. Las salidas naturales son nulas, al no existir ningún manantial o afloramiento superficial.

Los recursos renovables proceden exclusivamente de la infiltración de la lluvia útil a través de los afloramientos permeables, estimándose la alimentación o entrada al sistema de 25 a 40 Hm³ al año, siendo la recarga muy irregular por el régimen escaso y torrencial de las precipitaciones. Estos datos revelan un balance hídrico deficitario de unos 11,5 Hm³ al año por término medio, a expensas de las reservas explotables del sistema, estimadas en unos 1.000 Hm³ hasta los 250 m de profundidad.

La sobreexplotación del sistema da lugar a una bajada continua de los niveles piezométricos comprendida entre 0 y 10 m al año, según los sectores. Esta sobreexplotación se encuentra hoy en día atenuada por la llegada de las aguas del trasvase, por lo que no se ha declarado en sobreexplotación en aplicación del art. 54 de la Ley de Aguas.

En el Término Municipal de Pilar de la Horadada se encuentran actualmente inventariados 68 pozos y sondeos de extracción de agua del Sistema Campo de Cartagena, con una capacidad total de extracción de 1.058 l/s (34,3 Hm³/año), de los cuales 1.015 l/s son dedicados exclusivamente a uso agrícola, y solo 1 l/s a uso doméstico; el resto tiene un uso compartido con la agricultura, bien doméstico o industrial. Las tomas son de propiedad particular, a excepción de los sondeos destinados a uso doméstico, que han sido cedidas al Ayuntamiento.

Del 2º nivel se pueden extraer un total de 676,5 l/s continuamente, lo que supone un volumen anual de 21,9 Hm³. De este volumen sólo se extraen aproximadamente 2 Hm³/año, que es lo que se necesita para el riego en un año de pluviometría y aportaciones del trasvase normales.

2.1.5. RIESGOS NATURALES

Dada la magnitud de las consecuencias que puede acarrear la ocurrencia de determinados fenómenos naturales en un territorio, en términos de pérdidas o daños sobre el ser humano, los bienes materiales, y el medioambiente, y su influencia en la evolución futura del mismo, se considera indispensable para un óptimo planteamiento de alternativas eficaces de actuación, la identificación y evaluación de los riesgos naturales que afectan a la zona costera objeto de estudio.

Se identifican, así como riesgos naturales potenciales en la zona de actuación: el riesgo de inundación debido a las lluvias y al ascenso del nivel del mar como consecuencia del cambio climático.

Para la identificación de zonas inundables se ha utilizado la herramienta desarrollada para la prevención del riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana, PATRICOVA (El Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana).

a. Riesgo de inundación por lluvias

Se muestran a continuación dos imágenes correspondientes a dos planos del Plan de Acción Territorial donde se identifican las zonas de riesgo de inundación y de peligrosidad de inundación.

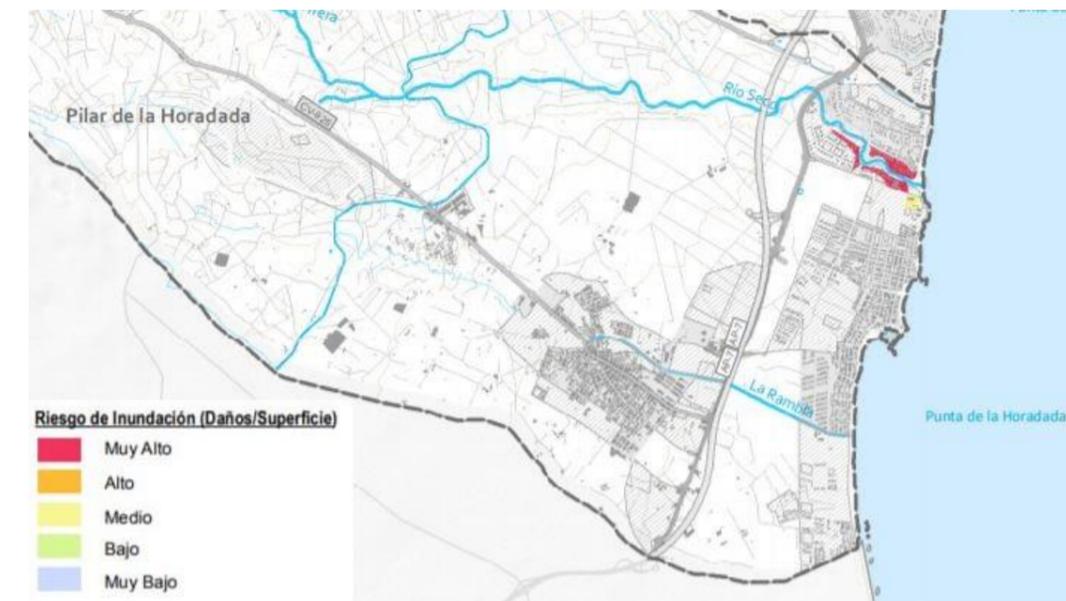


Imagen 6: Riesgo de inundación. Fuente: PATRICOVA.

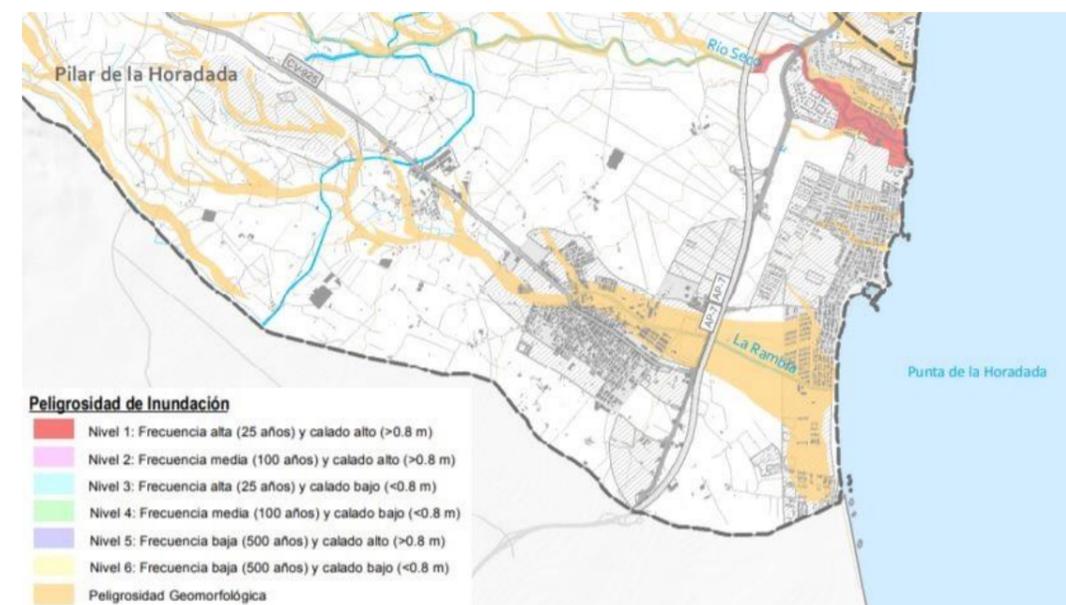


Imagen 7: Peligrosidad de inundación. Fuente: PATRICOVA.

Las actuaciones acometidas para paliar la problemática que este riesgo presenta, enfocadas a una mayor protección de las zonas urbanas, en muchos casos, no han hecho sino incrementar los daños

producidos por las inundaciones. La construcción de infraestructuras dentro del mismo cauce, la fijación de márgenes o el estrechamiento de la sección transversal son prácticas que suelen tener repercusiones sobre la dinámica fluvial y producen alteraciones que se dejan sentir durante los episodios de inundaciones.

b. Riesgo de inundación por ascenso del nivel del mar

La variación del nivel medio del mar (NMM) es un proceso complejo que viene determinado por multitud de fenómenos de carácter planetario, atmosférico, oceanográfico, geológico y antrópico, que se producen a diferentes escalas espaciales y temporales, y cuya determinación en términos de cambios relativos, pese a los estudios realizados, no está exenta de incertidumbre.

Según el último informe del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC), los procesos de cambio climático que se están produciendo apuntan a una elevación en el nivel del mar a medio-largo plazo, que puede llegar a tener graves repercusiones sobre el litoral mediterráneo. Este proceso agravaría los problemas de los temporales, incrementaría la erosión en muchos ámbitos y afectaría a las áreas urbanizadas más próximas a la ribera del mar.

Las tasas de variación del nivel medio del mar asociadas al cambio climático propuestas por la comunidad científica docta en la materia, abarcan un amplio rango de valores que oscilan entre un descenso (-) de $\approx -0,5$ mm/año (consecuencia de un aumento de la presión atmosférica asociada a la fase creciente de la Oscilación del Atlántico Norte, NAO¹), a ascensos (+) entre 1 mm/año y un máximo de 12,7 mm/año, la mayoría de ellas dadas a escala de océano global.

En caso de confirmarse tales perspectivas de ascenso del NMM, el retroceso en la mayor parte de las playas sería ineludible, acompañado del resto de fenómenos propios de situaciones ligeramente transgresivas como la migración hacia el interior de restingas y sistemas dunares.

2.1.6. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA

En este apartado se lleva a cabo el análisis de la evolución que ha sufrido la costa alicantina de Pilar de la Horada a lo largo del último medio siglo aproximadamente, con el fin identificar las causas que han dado lugar a su estado actual y su tendencia evolutiva reciente. El estudio de la línea de costa es fundamental en cualquier tipo de estudio de ámbito costero, ya que a través de su evolución temporal se pueden deducir los grandes acontecimientos que han influenciado en la zona de estudio y como ha variado su tendencia desde entonces.

Para la obtención de las líneas de costa se han utilizado tres fuentes diferentes: imágenes satelitales de Google Earth, datos de las líneas de costa obtenidas por el CEDEX y restitución de vuelos verticales.

a. Playa del Mojón

La playa del Mojón ha ido sufriendo una evolución con el paso del tiempo que ha estado profundamente marcada por la presión urbanística y por la construcción de los puertos, ya mencionados anteriormente. A grandes rasgos, esta evolución también se ha caracterizado por un progresivo retroceso de la playa

seca, que se ha ido solventando a corto plazo con regeneraciones puntuales. En concreto, este diagnóstico abarca la mitad norte de la playa del Mojón, la más afectada por la presión urbanística mencionada.

En primer lugar, los resultados indican que se ha producido un retroceso en todas las zonas analizadas dentro de la playa del Mojón, siendo la zona situada más al sur, la que más retroceso ha sufrido, alcanzando un valor medio de 21,5 m de pérdida de playa seca. Por otro lado, se aprecia con claridad el retroceso que supuso las construcciones de los Puertos en los límites de la unidad fisiográfica, ya que la línea de costa ha retrocedido desde la actual zona de los afloramientos rocosos. En el corto plazo, se aprecia una variación menos intuitiva debido a las regeneraciones realizadas, pero que igualmente ha sufrido procesos de regresión en la mayoría de la playa. La zona norte de la playa del Mojón ha sido la menos variable porque limita directamente con la escollera de protección del paseo marítimo.

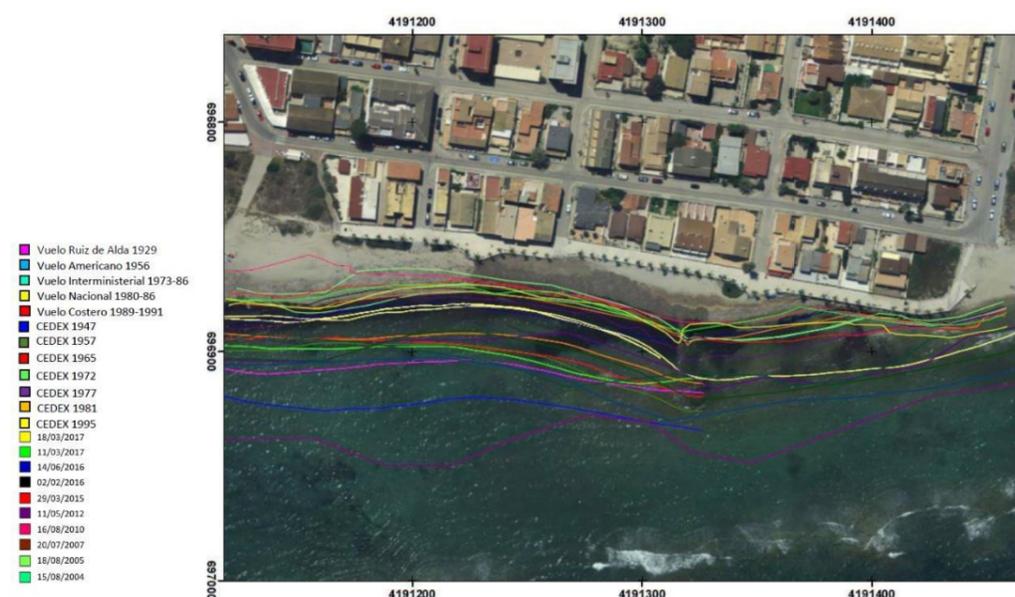


Imagen 8: Conjunto de líneas de costa históricas analizadas para la Playa del Mojón. Fuente: Elaboración propia.

2.1.7. DINÁMICA LITORAL

El comportamiento hidrodinámico a lo largo de toda la unidad fisiográfica es variable en función de la dirección del oleaje incidente. En general se destacan dos comportamientos: uno homogéneo a lo largo de toda la unidad, que corresponde para los oleajes procedentes del abanico direccional comprendido entre el ESE y el S y otro que genera sistemas circulatorios asociados a oleajes más variables localmente, correspondiente con los oleajes procedentes del abanico direccional comprendido entre el NE y el E.

En la playa del Mojón cabe destacar la presencia de un afloramiento rocoso (que llega incluso a aflorar) en la parte inferior de su zona media, que condiciona totalmente el comportamiento hidrodinámico actual. Los oleajes se comportan frente a dicho elemento como si fuese un arrecife artificial de forma

triangular y disipando energía por rotura sobre el mismo. Si los oleajes inciden de forma perpendicular al mismo, se generan sistemas de corrientes hacia los lados de dicho elemento, que tienden a salir, retroalimentándose. Cuando la incidencia es oblicua, se produce una rotura del oleaje que acentúa las corrientes y el transporte en la dirección de propagación. Las máximas alturas de oleaje obtenidas en las simulaciones se producen sobre el afloramiento rocoso, lo cual lleva asociado los máximos valores de corrientes.

El flujo medio de energía se ha analizado en dos puntos: uno en la zona norte y otro en la zona sur. En la zona norte la dirección que define dicho flujo es N89E y en la zona sur N86.2E, corroborando el comportamiento hidrodinámico explicado a raíz del efecto del afloramiento rocoso y la forma en planta de la playa, que en su zona norte dispone de un paseo marítimo que a sus pies no dispone de playa seca y necesita de una escollera de protección.

2.2. CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS

La vida en el ambiente acuático está directamente influenciada por la calidad y las características del agua y los sedimentos que componen el medio del que dependen los organismos, todo cambio en estos elementos puede involucrar cambios en la biota y en su composición físico-química, de ahí la importancia de conocer sus condiciones de partida antes de iniciar cualquier proyecto.

La importancia de analizar la calidad de los sedimentos del entorno de actuación reside en que su posible remoción como resultado de las actividades constructivas puede dar lugar a la liberación de sustancias contaminantes atrapadas en el sustrato, que podrían pasar a la columna de agua y entrañar un riesgo para la salud de los bañistas y los organismos marinos; así como en establecer las condiciones de éste anteriores a la actuación.

En el presente apartado se desarrollan los trabajos realizados para determinar las propiedades químicas de la arena que forma parte de la playa objeto de estudio. Dentro de las propiedades químicas a determinar en este informe se tiene: determinación de los cloruros solubles en agua, determinación de los sulfatos solubles en ácido y contenido en humus. La ubicación de la muestra que se ha tomado coincide con las recogidas para la determinación de las características físicas, granulometría.

Con el objeto de definir la caracterización en cada una de las zonas y la ubicación exacta de la zona de toma de la muestra, se representa a continuación sobre una imagen con la ubicación de la toma y una tabla con las coordenadas de la misma.



Imagen 9: Ubicación toma de muestra para granulometría. Fuente: Elaboración propia.

MUESTRA	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
Muestra granulometría	696865.678	4191263.303

Tabla 2: Coordenadas de tomas de muestras de granulometría. Fuente: Elaboración propia.

Se muestra una tabla resumen con el D_{50} obtenido para la muestra llevada a cabo. Se define el D_{50} como el diámetro de la abertura del tamiz por el cual pasa el 50 % de la arena ensayada.

MUESTRA	D_{50}
Muestra granulometría	0,25

Tabla 3: Diámetro D_{50} para la muestra tomada. Fuente: Elaboración propia.

2.2.1. DETERMINACIÓN DE LOS CLORUROS SOLUBLES EN AGUA POR EL MÉTODO DE VOLHARD (MÉTODO DE REFERENCIA)

La presencia de iones cloruros excediendo los valores máximos establecidos en las especificaciones, pueden ejercer una influencia negativa propiciando la corrosión de las armaduras de las estructuras, razón por la cual es de vital importancia determinar la concentración de iones cloruros en el ambiente, en aquellos lugares sensibles a ello, antes de llevar a cabo una obra de construcción.

- Valor medio del contenido en iones cloruro en la muestra del Mojón: 0,006 %

2.2.2. DETERMINACIÓN DE LOS SULFATOS SOLUBLES EN ÁCIDO (UNE EN 1744-1:2010+A1:2013 APDO. 12)

Los sulfatos son sales que derivan del Ácido Sulfúrico (H₂SO₄) principalmente de la reacción de este con bases. También son producto de la reacción de dicho ácido con metales. Los sulfatos están presentes en la naturaleza en multitud de rocas comunes.

Los sulfatos se pueden encontrar en el agua debido a su solubilidad. Su procedencia se debe fundamentalmente a la disolución de los sulfatos del terreno en contacto con el agua. El agua con concentraciones elevadas de sulfato posee efectos laxantes, siendo los niños, especialmente los recién nacidos, y los ancianos, los más sensibles a ellas. Además, puede afectar a sus propiedades organolépticas.

DETERMINACIÓN N	CONTENIDO EN SULFATOS SOLUBLES EN ÁCIDO (% SO ₃) PLAYA DEL MOJÓN
Nº1	0,1
Nº2	0,1
Valor medio	0,1
Contenido en sulfatos (SO ₃) solubles en ácido de la muestra	0,1

Tabla 4: Tabla de contenido en sulfatos (SO₃) solubles en ácido de la muestra de la playa. Fuente: Elaboración propia.

2.2.3. CONTENIDO EN HUMUS

El humus es la sustancia compuesta por ciertos productos orgánicos de naturaleza coloidal, que proviene de la descomposición de los restos orgánicos por organismos y microorganismos descomponedores (como hongos y bacterias). Se caracteriza por su color negruzco debido a la gran cantidad de carbono que contiene. Se encuentra principalmente en las partes altas de los suelos con actividad orgánica, aunque en el caso de arenas su contenido suele ser muy pobre.

- Para la muestra, el color de la disolución es ensayo negativo (más claro que el color patrón).

2.3. CALIDAD DEL AGUA

2.3.1. Introducción

La calidad de las aguas marinas del entorno costero en estudio se analiza a través de los vertidos al Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) que en el tramo se efectúan, principal fuente contaminante de las aguas, identificados a partir de la información del “Inventario de Vertidos al Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) de la Comunidad Valenciana” de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente que consta en ECOLEVANTE, y del análisis de la calidad microbiológica de las aguas de baño de las playas objeto de proyecto, a fin de estudiar su salubridad de cara a los usuarios.

2.3.2. Vertidos al Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT)

Se considera vertido al dominio público marítimo-terrestre a todo flujo líquido, continuo o discontinuo que, discurriendo en sentido hacia el mar, por cauces naturales o artificiales, intersecta la línea de delimitación del dominio público marítimo terrestre.

En su artículo 57 la Ley de Costas (Ley 22/1988) especifica que todos los vertidos requerirán autorización de la Administración competente, y que no podrán verterse al mar sustancias ni introducirse formas de energía que puedan comportar un peligro o perjuicio superior al admisible para la salud pública y el medio natural.

A la hora de analizar los vertidos que se llevan a cabo en el tramo objeto de actuación, éstos se analizan atendiendo a su tipología y origen, teniendo en cuenta el tipo de cauce y su procedencia:

Tipo de cauce:

- Río: Cauce natural por el cual discurre un flujo de aguas procedente de una cuenca más o menos extensa. En ocasiones puede no ser continuo debido a la regulación que ejercen los embalses.
- Barranco: Es un cauce natural, que funciona de modo estacional u ocasional, vertiendo aguas de escorrentía superficial, producidas por precipitaciones locales.
- Acequia: Cauce abierto, con revestimiento o no, y que normalmente lleva aguas de regadío.
- Gola: Canal abierto, de origen natural o artificial que dispone de algún sistema de regulación del caudal.
- Tubería: Conductos artificiales cerrados en toda su sección que vierten en línea de costa.
- Emisario: Conducto artificial que vierte su efluente por debajo del nivel del mar a cierta distancia de la costa.
- Urbano (U): Las aguas han recibido usos domésticos.
- Agrícola (A): Proceden de tierras cultivadas sometidas a riego por manto o inundación.
- Industrial (I): Cuando han intervenido en algún proceso químico o agropecuario a nivel industrial.
- Pluviales (P): Las aguas vertidas son de escorrentía superficial provocada por precipitaciones locales.
- Freático (F): El resto de las aguas sin uso.
- Mixto: Cuando se vierten conjuntamente aguas procedentes de diferentes usos.

Para que el vertido que se realice al mar tenga el menor impacto posible sobre el medioambiente, debe pasar por una serie de tratamientos mínimos, cuya complejidad depende del nivel de contaminación a tratar. A continuación, se explican los diferentes tipos de tratamientos:

- Pretratamiento: Consiste en una etapa de desbaste, en la que se eliminan mediante rejillas y tamices, aquellos residuos más grandes. Posteriormente se realiza una segunda etapa en los desarenadores y desengrasadores, en la que se eliminan los aceites y grasas flotantes, y las arenas desprovistas de materia orgánica.
- Tratamiento primario: Se eliminan gran parte de los sólidos mediante decantadores. En ellos se produce la sedimentación natural por gravedad o, en algunos casos, potenciada por reactivos, que aumentan el tamaño de las partículas y con ello favorecen la deposición sobre el fondo.
- Tratamiento secundario: Consiste en un tratamiento biológico, que persigue transformar la materia orgánica del agua residual en materia celular, gases, energía y agua. A su vez se retienen también sólidos en suspensión y sólidos coloidales.
- Tratamiento Terciario: El tratamiento terciario o de afino, constituye un complemento a la depuración del agua residual. Los diferentes tratamientos empleados persiguen: reducir los sólidos en suspensión y la parte orgánica asociada, reducir la DBO y DQO solubles, reducir el contenido de fósforo y/o nitrógeno, eliminar microorganismos patógenos, eliminar detergentes o tóxicos no biodegradables.

2.3.3. Calidad de las aguas de baño

Sin embargo, algunas especies de bacterias, virus, protozoarios, etc., pueden llegar a ser perjudiciales para la salud, como las que contienen las aguas residuales no tratadas. En el caso de llevarse a cabo descargas de aguas negras directamente al mar o a otros cuerpos de agua, éstos pueden resultar contaminados de manera importante y, de no tomar precauciones, los bañistas pueden correr un riesgo.

Uno de los indicadores más utilizados en el mundo para evaluar la calidad del agua es la medición de microorganismos, generalmente bacterias de origen fecal. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda realizar un registro periódico de este grupo de bacterias.

Los Coliformes Fecales (CF) son uno de los principales tipos de microorganismos indicadores de la Contaminación Biológica de las aguas, junto con los Enterococos Intestinales (EI), significando su presencia que el agua es bacteriológicamente insegura por la coexistencia con éstos de patógenos infecciosos.

La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común y tienen forma de coli, refiriéndose a la bacteria principal del grupo, Escherichia coli.

La concentración límite de estos organismos, cuya superación entraña riesgo para la salud humana, queda regulada en el derecho español en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño:

PERIODO	CALIDAD			UNIDAD
	SUFICIENTE **	BUENA*	EXCELENTE	
Enterococos intestinales	185	200	100	UFC o NMP/100 ml
Escherichia coli	500	500	250	UFC o NMP/100 ml

*Con arreglo a la evaluación del percentil 95

**Con arreglo a la evaluación del percentil 90

Tabla 5: Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual de la calidad de las aguas de baño costeras y de transición. RD 1341/2007 sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. Fuente: Generalitat Valenciana.

Para analizar la calidad de las aguas en la zona de interés, se recoge la información proporcionada por Náyade (Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño).

Para analizar la calidad de las aguas en la playa del Mojón, en primer lugar se recogen las características hidrológicas de la playa del Mojón:

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	
Demarcación Hidrográfica	Segura
Tipo de zona de baño	Marítima
Código de la masa de agua superficial	CW Costera
Categoría de la masa de agua	Costera
Tipología de la masa de agua	6
Estado de la masa de agua	Buena

Tabla 6: Características hidrológicas de la masa de agua. Fuente: Náyade.

En segundo lugar, se indica la clasificación de la calidad del agua por temporadas, para un punto de muestreo de aguas de baño con las características que a continuación se especifican:

DATOS PUTNO DE MUESTREO	
Nº de punto	PM 1
Código PM Eurostat	ES52100902M03902E1
Código PM CC AA	MVA03902E1
Código NAYADE	959
Denominación	Calle de la Rosa
Coordenadas (Huso 30 – ETRS89)	696869
	4191262

Tabla 7: Características hidrológicas de la masa de agua. Fuente: Náyade.



Imagen 1: Localización del punto de muestreo. Fuente: Náyade.

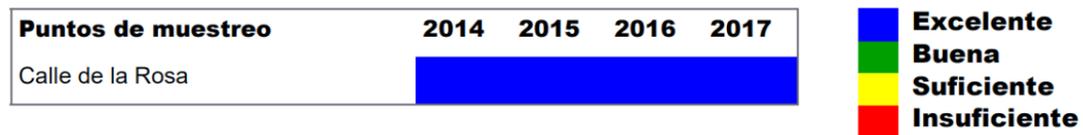


Imagen 2: Calidad de las aguas en la playa del Mojón para las temporadas 2014 a 2017. Fuente: Náyade.

A la vista de los resultados analizados, se puede concluir que la calidad del agua en la playa del Mojón es excelente tal y como indican los muestreos realizados en las pasadas temporadas. Cabe destacar que, en los muestreos realizados y recogidos en Náyade, desde el 07 de junio de 2016 al 09 septiembre 2019, los análisis realizados han proporcionado el resultado de "Zona Apta para el baño".

2.4. MEDIO BIÓTICO

2.4.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Dentro del borde litoral objeto de estudio se han analizado los espacios naturales protegidos que engloban las siguientes figuras:

- Parques.
- Reservas Naturales.
- Monumentos Naturales.
- Espacios protegidos Red Natura 2000.
- Otros Espacios Naturales Protegidos.
- Área Marina Protegida.

En el ámbito de este proyecto los espacios naturales protegidos que se ven afectados son parques y espacios protegidos de la Red Natura 2000.

a. Parque Regional

En la siguiente imagen se localiza el Parque Regional Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar el cual fue declarado como tal en el año 1992. Es un humedal de gran importancia por ser lugar de nidificación y descanso para numerosas especies de aves. Se localiza entre los municipios de San Pedro del Pinatar y San Javier y tiene una extensión de 864,86 hectáreas, entre las que incluye 6 km de costa mediterránea. La diversidad de especies de flora y fauna, junto con las actividades tradicionales en armonía con el entorno, como la pesca en "Las Encañizadas" o la explotación salinera, convierten a este espacio natural protegido en un ejemplo de desarrollo sostenible.

Este Parque limita al Norte con El Mojón, y al Sur con el inicio de La Manga del Mar Menor. Debido a los elevados valores naturales, esta zona húmeda fue incluida en 1994 en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (convenio RAMSAR), junto a la laguna del Mar Menor. En 1998 fue también designada como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), por lo que queda incorporada a la Red Natura 2000 de la Unión Europea.



Imagen 10: Ubicación de los Parques Regionales próximos al ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

b. Espacios protegidos Red Natura 2000

Se han analizado las siguientes figuras dentro de la Red Natura 2000:

ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves), se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa. En España, el proceso de designación de ZEPA es llevado a cabo por las Comunidades Autónomas al formar parte de sus competencias de conservación de la naturaleza.

En la zona ámbito de estudio se han localizado los siguientes lugares ZEPA:

- Espacio Marino de Tabarca-Cabo de Palos, con una superficie de 126.067 ha.
- Espacio Marino de Cabo Roig, con una superficie de 4.686 ha.
- Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar, con una superficie de 864 ha.
- Mar Menor, con una superficie de 14.526 ha.



Imagen 11: Ubicación de las ZEPA próximos al ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

LIC (Lugares de Importancia Comunitaria), son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitats de las especies de interés comunitario en su área de distribución natural.

En la zona ámbito de estudio se han localizado las siguientes zonas LIC:

- Espacio Marino de Cabo Roig, con una superficie de 4.686 ha.
- Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia, con una superficie de 13.467 ha.
- Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar, con una superficie de 864 ha.
- Mar Menor, con una superficie de 13.446 ha.

Los principales elementos de protección que existen en esta área son:

- Posidonia.
- Bancos de arena cubiertos ligeramente por el agua del mar durante todo el tiempo.
- Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas.



Imagen 12: Ubicación de los LIC próximos al ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

2.4.2. COMUNIDADES BIOLÓGICAS

a. Comunidades biológicas terrestres

i. Flora terrestre

En la zona de estudio se encuentra a grandes rasgos, dos tipos fundamentales de vegetación según la naturalidad de la misma. Por un lado, la vegetación natural más o menos bien representada y con diversos estados degradativos, y por otro la que aparece, tras la intensa intervención humana, en los cultivos y zonas urbanas con un carácter marcadamente antropógeno.

Dentro de la vegetación natural se pueden diferenciar las siguientes unidades

ii. Matorral mediterráneo con pinar sobre areniscas

Se asienta en su mayor parte sobre areniscas con presencia de yesos y calizas en el roquedal de la Sierra Escalona, límite occidental del territorio, desde donde se extiende esta unidad hacia el este siendo su límite más oriental la zona que se encuentra junto a la urbanización Pinar de Campoverde. En las áreas mejor conservadas se haya una vegetación de romeral arbolado de pinos con lastón, con una flora caracterizada por las especies que dan nombre a la unidad, es decir, *Rosmarinus officinalis*, *Pinus halepensis* y *Brachypodium retusum*, que en las zonas con menor degradación presentan como acompañantes:

- *Quercus coccifera*
- *Rhamnus lycioides*
- *Olea europaea* SPP. *Oleaster*
- *Genista valentina*
- *Asparagus horridus*
- *Thymus longiflorus*
- *Bupleurum fruticosum*
- *Ephedra fragilis*
- *Sedum sediforme*
- *H. lavandulaefolium*
- *Fumana ericoides*
- *Cistus albidus*
- *Helictotrichum filifolium*
- *Helichrysum stoechas*
- *Ruta angustifolia*
- *Coris monspeliensis*
- *Pistacia lentiscus*
- *Chamaerops humilis*
- *Bupleurum gibraltaricum*
- *Globularia alypum*
- *Thymus hyemalis*
- *Sideritis foetens*
- *Anthyllus citisoides*
- *Stipa tenacissima*
- *Helianthemum cinerum*
- *H. pilosum*
- *F. Thymifolia*
- *C. Clusili*
- *Atractylis humilis*
- *Dorycnium pentaphyllum*
- *Teucrium pseudo-chamaepitidis*
- *Dianthus* sp.

También es posible encontrar ejemplares asilvestrados de *Ceratonia siliqua*, así como algunos pies relictos de *Quercus rotundifolia*, de gran porte, y de *Arbutus unedo*, estos dos últimos especialmente en las formaciones más húmedas de las umbrías

En las zonas rupícolas como las de Sierra Escalona existe junto a la mayor parte de las ya mencionadas, algunas especies características de estos medios como:

- *Phagnalon rupestre*.
- *Lithodora fruticosa*.
- *Poligala rupestre*.
- *Teucrium carolipau*.
- *Viola arborescens*.

Esta vegetación puede encuadrarse dentro de la asociación fitosociológica *Querceto-lentiscetum* perteneciente a la alianza *Oleo-Ceratonion*, con la presencia de *Pinus halepensis* de repoblación y con especies de etapas más degradadas o de zonas más xéricas como es el caso de *R. Offianalis*, *Thymus* sp., especies de la familia *Cistáceas*, etc.

En las etapas más degradadas de esta vegetación, en las cercanías y vías de comunicación, se encuentra:

- *Thymelanea hirsuta*.
- *Inula viscosa*.
- *Artemisia Barrelieri*.
- *Fagonia cretica*.
- *Lygeum spartum*.

iii. Matorral mediterráneo con pinar en costa caliza sobre limos rojos

Se encuentra localizado en las zonas de Peña del Águila y Dehesa de Campoamor, así como al sur de la urbanización Pinar de Campoverde cerca ya del límite con la provincia de Murcia.

Se caracteriza por la abundante presencia de *Rhamnus lycioides* junto a *Pinus halepensis*, *Quercus coccifera* y *Pistacia lentiscus* en mayor proporción, así como *Chamaerops humilis* el cual llega en algunas zonas a unos trescientos pies por hectárea aproximadamente, quedando reducido a unos cien en las zonas menos densas. Dicha vegetación corresponde en las zonas más heliófilas con la asociación *Chamaeropideto-Rhamnetum Lycioides*, y en las más húmedas y resguardadas aumenta la presencia y cobertura de *O.coccifera* y *P. lentiscus*, pasando a considerarse predominante en la mayoría de los casos debido a las condiciones microclimáticas y a la alteración degradativa sufrida.

iv. Arenales y saladares

Se encuentran en la zona litoral entre El Mojón y el poblamiento de Torre de la Horadada. Constituyen el último reducto de esos tipos de vegetación en el territorio, estando en la actualidad muy degradados por la acción humana.

Entre los arenales se encuentra casi exclusivamente:

- Salsola Kali
- Eryngium maritimum
- Cakile marítima
- Phragmites communis

En lo que debió ser una buena representación de los saladares y carrizales presentes en la comarca del Mar Menor, donde se encuentra el territorio, solo aparecen los restos de los mismos grupos observando Phragmites communis, Suaeda vera, Hlimione portulacoides, y algunos pies de Tamarix canariensis y Phoenix dactilifera.

v. Costa acantilada

A lo largo de la línea de costa se encuentra un desnivel acantilado que posee una vegetación característica con especies como:

- Lycium intricatum
- Lobularia marítima
- Atriplex glauca
- Frankenia corimbosa
- Crithmum maritimum
- Plantago coronopus
- Lygeum spartum
- Limonium sp.
- Suaeda vera
- Asteriscus maritimus
- Suaeda vermiculata
- Crucianella marítima
- Halimione portulacoides
- Oryzopsis miliacea
- Thymelaea hirsuta

Actualmente está vegetación presenta una localización muy restringida y con un importante grado de perturbación.

vi. Cauce de Río Seco y Río Nacimiento

Se trata de la vegetación presente junto al cauce de los ríos Seco, sobre todo en su tramo final, y nacimiento, en aquellas zonas en las que este último es limítrofe con el territorio. Existe una típica vegetación asociada a cauces de ríos y ramblas con aguas de diverso grado de permanencia, apareciendo especies que necesitan aguas dulces permanentes para su desarrollo, caso de la arena, junto a especies que necesitan o toleran cierto grado de humedad en el suelo. Se han observado entre otras:

- Typha angustifolia

- Tamarix canariensis
- Arundo donax
- Pistacia lentiscus
- Thymelanea hirsuta
- Oryzopsis miliacea
- Quercus coccifera
- T. latifolia
- Phragmites comunis
- Nerium oleander
- Lobularia marítima
- Salsola Kali
- Pinus halepensis
- Chamaerops humilis

La vegetación asociada a la actividad humana se puede diferenciar en:

vii. Cultivos arbóreos de secano

Son las áreas dedicadas al cultivo de árboles de secano como el algarrobo, almendro y en menor medida el olivo de almazara. Se localizan principalmente en los fondos de rambla del tercio occidental del territorio, en terrazas artificiales entre laderas que mantienen la vegetación natural, apareciendo, a veces, algunas de las especies más nitrólicas de esta última dentro de los cultivos. Cabría diferenciar aquí el almendro, que posee una implantación relativamente reciente, siendo incluso regado en ciertas ocasiones, del olivo y algarrobo, especies ambas mucho más relacionadas con la vegetación natural mediterránea, en la cual aparecen como variedades silvestres de las que ancestralmente el hombre logró los cultivos que hoy conocemos.

También se encuentran representados por cultivos de almendros en mitad del territorio, en la margen izquierda del canal del trasvase, pero completamente abandonados en la actualidad.

viii. Cultivos arbóreos de regadío

Corresponde a las zonas dedicadas al cultivo de cítricos fundamentalmente, con un desarrollo muy reciente en detrimento de antiguos cultivos de secano o de zonas forestales, por lo cual lo que se encuentra profundamente diseminado por todo el término tal y como se pone de manifiesto en el mapa de vegetación actual. Aparte de las especies cultivadas aparecen otras de marcado carácter arvense y nitrófilo muy comunes y de amplia distribución.

ix. Cultivos herbáceos

Se incluyen aquí los de regadío como los de secano, que presentan una vegetación asociada muy similar dependiendo de la época del año; son en su mayoría plantas anuales, y del estado productivo del terreno (en producción, barbecho, abandona...). Generalmente se trata de las mismas especies del apartado anterior con pequeñas diferencias locales.

x. Zonas urbanas de baja densidad

Esta unidad se encuentra localizada en la urbanización Pinar de Campoverde, y presenta retazos del matorral con pinar sobre areniscas original que queda en las parcelas no ocupadas de dicha zona urbana, pero con un mayor estado de degradación que el existente en la unidad natural anteriormente descrita. Además, existen especies nitrófilas asociadas a actividades humanas similares a las de los cultivos, así como especies ornamentales exóticas cultivadas en zonas de jardín.

xi. Zonas urbanas de alta densidad

Localizada en los núcleos urbanos de Pilar de la Horadada, El Mojón, Torre de la Horadada y Urbanización las Palmeras, esta unidad no posee casi suelo disponible para el desarrollo de las plantas, por lo que se podría encuadrar como áreas prácticamente sin vegetación. Solamente aparecen algunas especies nitrófilas y ornamentales de origen exótico.

xii. Fauna terrestre

El Término Municipal del Pilar está ubicado en el Sureste español, caracterizado por la gran variedad de ambientes y la marcada influencia del Mar Mediterráneo, aspectos que determinan que las comunidades animales sean muy diversas.

Desde un punto de vista zoogeográfico, por su localización, el Sureste español es una zona de contacto entre las Regiones Holártica y Etiópica, con una fauna variada y abundante; supone por tanto una “zona de transición”.

En la Región Holártica se integran: Norte de África, toda Europa y gran parte de Asia, mientras que en la Región Etiópica se incluyen resto de África y Sur de Asia. Así el norte de África ha sido muy permeable a la fauna de la Región Etiópica, gracias sobre todo a la tardía formación del Sahara, siendo una importantísima barrera natural, y también a la formación del istmo de Gibraltar durante todo el periodo Plioceno hace 4 millones de años, lo cual ha permitido la colonización del Sureste español por distintas especies africanas.

De la misma forma y a través de los Pirineos, numerosas especies han irrumpido en la Península Ibérica, muchas de ellas siguiendo pasillos naturales debidos a la disposición latitudinal de las cordilleras hacia el Sureste. Estas especies quedaban bloqueadas posteriormente, por los sucesivos enfriamientos climáticos del Pleistoceno en nuestras cordilleras, o se dispersaban de nuevo (constituyen las especies bórreo-Alpinas de origen meridional).

Otra característica de la comunidad faunística del Sureste es la presencia de numerosas especies circunmediterráneas como son las dos especies de salamanquesas: *Tarentola mauritanica* y *Hemidactylus turcicus*, la Musaraña *Suncus*, el estruscus, el Mucielago Montañero *Pipostrellus savii*, etc. De mucha menor importancia desde el punto de vista faunístico, es el puente Tirreno-Balear establecido durante el Plioceno, cuando se produjo una importante desecación del Mar Mediterráneo, que dejó al descubierto el macizo Penibético uniendo Alicante con las Islas Baleares y éstas con las Islas Tirrénicas.

Por último, destacar la colonización de algunas especies orientales como la Rata Común *Rattus norvegicus*. También se está produciendo actualmente una colonización de especies procedentes de Cataluña como son el zorzal común *Turdus philomelos* o el Estornino Pinto *Sturnus vulgaris*.

Todos estos valores reflejados anteriormente, han llevado a algunos autores a proponer el Sureste español como un área zoogeográfica con entidad propia, aunque faltan datos y estudios que pueden verificar esta hipótesis.

Estos breves apuntes zoogeográficas no explican la distribución actual de las especies si no consideramos la acusada influencia humana a la que ha sido sometido el Sureste español a lo largo de la historia. Así, el pastoreo intensivo, la desecación de zonas húmedas, la caza incontrolada, la contaminación, las explotaciones forestales, el terreno cedido a la agricultura y la construcción de grandes centros urbanísticos e industriales, modifican la distribución de las especies cuando no las extinguen o provocan su rarefacción, favoreciendo a las especies ubicuistas, de escasas exigencias ecológicas.

La distribución actual de la fauna del Sureste español comprende tres grandes tipos de ambientes: las áreas abiertas, los medios montañosos y el cinturón costero. En las áreas abiertas se incluyen los cultivos de secano, eriales y ambientes predesérticos, caracterizándose estos últimos por la gran aridez del territorio y que pueden considerarse en expansión debido a la intervención humana.

El medio montañoso es abundante en el Sureste español, pues gran número de pequeñas y medianas sierras fragmentan el territorio, rompiendo ecotonos que determinan un paisaje muy heterogéneo. Sin embargo, el medio montañoso ha quedado como refugio de las masas forestales, así como de las áreas de matorral y roquedal.

El cinturón costero, al cual pertenece nuestro sector de estudio, es de alto interés por las especies que alberga, aunque es de gran fragilidad y tras la intervención humana, constituye el sector más deteriorado, debido fundamentalmente al desarrollo no planificado del turismo.

Para realizar la sectorización se ha elegido el criterio paisajístico, que es el más utilizado y el más operativo en los estudios de gestión faunística.

Para definir los sectores de fauna se han considerado los siguientes factores ambientales:

- Formaciones vegetales.
- Usos de suelo.
- Cuerpos de agua.
- Grado de aislamiento.
- Naturaleza del sustrato.
- Microclima.

El diseño definitivo de los biotopos se ha realizado mediante fotografía aérea (escala 1:20.000) y recorridos de campo. No obstante, en algunos sectores en los cuales varias unidades ambientales se entrelazaban, se ha seguido un criterio globalizador, para mantener siempre las mismas cicomunidades animales en el sector; así las interdigitaciones se han resuelto considerando no sólo los inventarios de especies sino también las relaciones de estas con el medio.

La información para la descripción de las comunidades animales es muy escasa en el sector de estudio, y debido al factor tiempo no se ha podido realizar una prospección más rigurosa del Término Municipal del Pilar, así se ha utilizado básicamente el informe inédito de Sánchez Zapata (1989) "Sectorización ecológica del Pilar de la Horadada" y para describir la fauna de algunos biotopos, la tesis de Esteve Selma (1987) "Evaluación ecológica, comunidades animales y ordenación del territorio: Aplicación del área del Mar Menor", debido a la cercanía al área de estudio y a la gran similitud de las comunidades animales. Además, se han utilizado otras publicaciones científicas.

Así los sectores definidos son:

Sector 1. Playas y arenales: toda la costa arenosa con el matorral sabulícola que posee el Término Municipal del Pilar.

Sector 2. Saladar degradado con carrizal: Áreas de carrizal con vegetación halófila en progresivo deterioro por aumento de agua freática y desarrollo urbanístico. Tramo del Mojón a la carretera N-332

Sector 3. Pinar con Matorral Mediterráneo: comprende gran parte del Norte y el Este del Término Municipal del Pilar.

Sector 4. Cultivos herbáceos: constituido por plantaciones de leguminosas esencialmente.

Sector 5. Cultivos arbóreos de secano: constituidos por los cultivos arbóreos de secano (de olivos y almendros), tanto en explotación como abandonados constituyendo eriales.

Sector 6. Cultivos arbóreos de regadío: comprende un amplio sector cercano al trasvase Tajo-Segura, de limoneros esencialmente, regados en su mayoría por goteo.

Sector 7. Balsas de riego: red de embalses y estanques utilizados para el riego.

Sector 8. Pueblo: se consideran en este sector todos los núcleos urbanos de media y alta densidad. Constituido por El Mojón, El Pilar, Torre de la Horadada y la urbanización las Mil Palmeras.

Sector 9. Urbanización: integrado por núcleos urbanos de baja densidad con extensiones importantes de zonas verdes. Constituido esencialmente la urbanización Pinar de Campoverde.

Sector 10. Basurero: situado al Norte del sector de estudio junto al trasvase Tajo-Segura.

Sector 11. Río Seco: constituido por el cuerpo de agua de Río Seco (cuando no la tiene por el lecho de la rambla) y una banda de 100 m a ambos lados del cauce.

El Término Municipal de Pilar de la Horadada se integra en la comarca natural del campo de Cartagena. Posee una composición faunística muy similar a las comunidades animales presentes al sur del valle de Guadalentín.

La combinación de distintos paisajes del área de estudio determina una ruptura del paisaje fundamentalmente llano de la Comarca del campo de Cartagena, rompiendo en parte con la gran homogeneidad de las comunidades animales del Sureste español. Así, esta fragmentación y partición del paisaje ha favorecido el desarrollo de una amplia y diversa fauna.

Aunque el sector "a priori" podríamos considerarlo un sector litoral, las comunidades faunísticas revelan un carácter híbrido con algunas especies de carácter más continental. Esto es debido posiblemente a la fácil conexión con el interior explicado por la alineación de diversas Sierras Béticas (Columbares, Puerto, Carrascoy, etc.) de forma prácticamente continuada.

xiii. Sistema Costero

Sector 1. Playas y arenales: en el área de estudio el sector de playas y arenales queda muy reducido y alterado debido sobre todo a las urbanizaciones de carácter costero. Sin duda destaca el área de arenales y playas comprendida entre El Mojón y la Torre de la Horadada, con una vegetación bastante degradada. No obstante, debido a la cercanía a los arenales y playas de las Salinas de San Pedro del Pinatar, el grupo de las aves se ve enriquecido de una avifauna divagante. Así, es fácil observar al charrán Patinegro *Sterna sandvicensis* y Charracinto *Sterna albifrons* sobrevolando las aguas de poca profundidad, la Garceta *Egretta garzetta* en la playa junto con una pobre representación de los Limicolos, destacando Chorlitejo patinegro *Charadrius alexandrinus* y Chorlitejo Chico *Charadrius dubius*. La Gaviota Patiamarilla *Larus cachinas* y la Gaviota Reidora *Larus ridibundus* son frecuentes aprovechando cualquier tipo de alimento, incluso desperdicios.

No obstante, se puede observar una avifauna importante, pero de carácter divagante (en la mayoría de los casos de paso) entre el núcleo del Mar Menor y salinas adyacentes y el conjunto de zonas húmedas sudalicantinas (Salinas de Santa Pola y la Mata y el embalse del Hondo).

El arenal, en un estado de conservación precario, presenta una fauna pobre, destacando algunas especies de reptiles como el Eslizón Ibérico *Chalcides bedriagai*, que es una especie endémica de la Península, y la Lagartija Colirroja *Acanthodactylus erythurus*. También en este medio es frecuente encontrar especies insectívoras de carácter generalista, provenientes de los cultivos herbáceos adyacentes como la Lavandera Blanca *Motacilla alba*, Verdecillo *Serinus serinus*, etc. También se puede encontrar, aunque son menos característicos de este medio, la terrena Común *Calandrella cinerea* y la Cogujada Común *galerida cristata*.

También provenientes de los cultivos destacan algunos mamíferos como el Erizo Común *Erinaceus europaeus*, Musarañita *Suncus etruscus* y Musaraña Común *Crocidura russula*.

Sector 2. Saladar degradado con carrizal: Este sector con restos de un antiguo saladar, ha regresionado debido fundamentalmente a la urbanización y al aumento de agua procedente de los regadíos cercanos y la mala evacuación del agua causada por la disposición urbanística del Mojón. Debido a estos mismos

condicionantes se ha desarrollado un carrizal relativamente denso y alto que acoge, debido a su estructuración espacial, a una amplia y diversa comunidad animal. La cercanía del carrizal de Salinas de San Pedro del Pinatar enriquece este sector. Así, las especies más comunes son el Ruiseñor Bastardo *Cettia cetti*, Carricero Común *Acrocephalus scirpaceus*, carricero Tordal *Acrocephalus arundinaceus*, Curruca cabecinegra *Alyvia melanocephala*, Petirrojo, Mirlo, Mosquitero Común, Buitrón, Pechiazul y de forma muy ocasional el rascón rullus *aquaticus* y la Polla de Agua *gallinula Chloropus*.

Asociados al estrato más profundo del carrizal se encuentran Musaraña *Crocidura russula*, Musaraña, rata común, Culebra bastarda, Rana Común, y comadreja. El carácter abierto del carrizal en diversas zonas del sector permite las visitas esporádicas del Zorro y del Erizo Europeo, así como la presencia de pequeñas aves de carácter generalista como Lavandera Blanca, Bisbita Común, verdecillo y Verderón.

b. Comunidades biológicas marinas

La fauna y flora marina presente en la zona de estudio está caracterizada por la biocenosis del fondo, es decir, por las comunidades bentónicas asentadas, donde se encuentra la mayor parte de la biomasa y que se encuentra estrechamente ligada a las especies de la columna de agua.

xiv. Comunidad de fondos detríticos costeros

Esta comunidad se instala en fondos de sustrato sedimentario, resultantes de una mezcla entre elementos de origen terrígeno y de origen biógeno (restos de caparzones de equinodermos, conchas, algas calcáreas, briozoos, etc.). Aparece al pie de los fondos rocosos o al final de la pradera de Posidonia, cuyas comunidades de organismos son la fuente de los restos orgánicos sólidos presentes, y puede extenderse hasta profundidades de 100 o más metros.

Un aspecto muy peculiar de esta comunidad se da cuando se produce una acumulación importante de algas calcáreas de vida libre (*Lithothamnion valens*, *Phymatolithon calcareum*, *Peyssonnelia rosamarina*, etc), son los denominados fondos de maërl. La presencia de estas formaciones de algas calcáreas perennes modifica la granulometría del sedimento y la estructura espacial, consiguiendo una mayor heterogeneidad del hábitat y con ello una elevada diversidad biológica.

Algunas de las especies de esta comunidad son:

Las algas: *Valonia utricularis*, *Zanardina prototypus*, *Arthrocladia villosa*, *Phyllariopsis brevipes*, *Phymatolithon calcareum*, *Mesophyllum lichenoides*, *Lithophyllum expansum*, *Sciniaia furcellata*, *Galaxaura oblongata*, *Peyssonnelia rosa-marina*, *Peyssonnelia rubra*, *Peyssonnelia squamaria*, *Phyllophora crispa*, *Vidalia volubilis*; las esponjas: *Cliona viridis*, *Acanthella acuta*, *Hemimycale columella*, *Spongia agaricina*, *Dysidea fragilis*; los cnidarios: *Aglaoophenia acacia*, *Alicia mirabilis*, *Condylactis aurantiaca*, *Cribrinopsis crassa*, *Lophogorgia sarmentosa*, *Cerianthus membranaceus*, *Eunicella verrucosa*; el equiuroideos: *Bonellia viridis*; los moluscos: *Astraea rugosa*, *Charonia nodifera*, *Chromodoris purpurea*, *Pinna nobilis*, *Venus verrucosa*, *Pecten jacobaeus*, *Rudicardium tuberculatum*, *Octopus vulgaris*; los crustáceos: *Dardanus calidus*, *Calappa granulata*; el foronídeo: *Phoronis australis*; los equinodermos: *Luidia ciliaris*, *Astropecten aranciacus*, *Chaetaster longipes*, *Marthasterias glacialis*, *Hacelia attenuata*, *Echinaster sepositus*, *Ophioderma longicaudum*, *Spatangus purpureus*, *Brissus*

unicolor, *Holoturia tubulosa*; las ascidias: *Phallusia mamillata*, *Synoicum blochmanni*, *Diazona violacea*, *Microcosmus sabatieri*; los peces: *Scyliorhinus canicula*, *Myliobatis aquila*, *Torpedo marmorata*, *Torpedo torpedo*, *Cephalocantus volitans*, *Lophius piscatorius*, *Mullus surmuletus*, *Gobius luteus*, *Scorpaena scrofa*, *Trigloporus lastoviza*.

La gruesa granulometría de estos fondos hace que sean fondos bien oxigenados y con gran porosidad, características que permiten una importante diversidad de especies y una nada desdeñable estructuración espacial y de hábitats.

Por su parte, a los fondos de maërl se les atribuye una mayor importancia como consecuencia de su mayor diversidad biológica y complejidad estructural y de su localizada y escasa distribución.

La comunidad en su aspecto típico y los fondos de maërl en mayor medida, presentan una gran fragilidad frente a los impactos antrópicos, siendo sus principales amenazas la pesca de arrastre, los dragados y la regeneración de playas, las jaulas de engorde de la acuicultura y las obras costeras, que, al producir aumento de sedimentación, turbidez, polución orgánica o desvíos de corrientes, ocasionan el enterramiento y destrucción de sus especies y de su complejidad espacial.

La degradación de esta comunidad por contaminación orgánica o industrial implica una fuerte pérdida de diversidad y una gran homogeneización como consecuencia de un enfangamiento generalizado y de una desaparición progresiva de las especies más sensibles junto con una aparición también progresiva de especies oportunistas indicadoras de contaminación (especies de amplia valencia ecológica), que siempre son pocas, pero muy recubrientes. A medida que aumenta la contaminación, el enfangamiento se acentúa y los sedimentos se vuelven cada vez más pobres en oxígeno, lo que hace que las especies más resistentes de la comunidad también sean desplazadas. Este proceso se agudiza en las porciones de litoral más contaminados, donde solo algunas algas cianofíceas y ciertos poliquetos consiguen sobrevivir.

Control de los vertidos y de la calidad de las aguas.

Prohibición de cualquier tipo de actividad permanente (acuicultura, emisarios, pesca de arrastre, etc.) en los fondos de maërl y fuertes limitaciones para las que se realicen en los fondos más próximos.

Debe hacerse un seguimiento de las zonas de mayor interés y proteger los tramos de litoral donde aparecen los fondos detríticos mejor conservados y donde aparecen los fondos de maërl.

Se debería realizar una adecuada campaña de divulgación, destacando el valor y la vulnerabilidad de los fondos de maërl.

xv. Comunidad de fondos blandos infralitorales

Los fondos de arena son sustratos móviles e inestables. Esto dificulta el asentamiento biológico, por lo cual su riqueza y vistosidad es menor que la de los fondos rocosos. En estos fondos es donde aparecen las praderas de fanerógamas marinas (*Posidonia oceánica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera sp.*) pero también se encuentra el alga *Caulerpa* prolifera, que forma grandes extensiones de césped y algas de gran tamaño como los bosques de laminarias y los sargazos. El principal contingente de fauna vive

enterrado en el sedimento, como adaptación a un medio en constante movimiento, debido a ello, los grupos mejor representados son los gusanos poliquetos y los moluscos bivalvos.

Se diferencia a continuación la flora y la fauna de esta comunidad en la zona infralitoral (zona que está constantemente sumergida)

Los fondos blandos son también de gran interés por la predominancia de los moluscos, algunos de ellos de gran interés comercial (chirla, tellina, navaja, almeja lisa). Asimismo, son comunes ciertos cangrejos de hábitos excavadores y peces planos (platijas y lenguados).

Las distintas biocenosis animales (conjunto de organismos de especies diversas, viven y se reproducen en estos ambientes) que habitan los fondos blandos se pueden dividir, a grandes rasgos, en dos grupos: aquellos que viven sobre el fondo, como peces, crustáceos, moluscos y equinodermos; y los animales que crecen fijos sobre estructuras duras, como es el caso de esponjas, hidrozoos, ascidias o briozoos y, por último, otro gran grupo de animales que viven enterrados en el sedimento (crustáceos, moluscos, celentéreos, anélidos y equinodermos).

En fondos con sedimentos finos, debido a las características de este ambiente, es habitual que los animales presentes, como estrategia de defensa ante los depredadores, tengan una coloración similar a la de la arena, tal es el caso de las quisquillas de arena, los cefalópodos (sepia, pulpo) y los peces planos. Otros organismos animales pueden enterrarse con rapidez en los fondos blandos no demasiado compactos, quedando, en general, los ojos al descubierto, sumando a ello una estrategia de vida nocturna, estando de esta manera, durante el día a resguardo de posibles enemigos.

En sedimentos más gruesos, cambia el tipo de organismos que existen, siendo habitual encontrar gusanos marinos como nemertinos o poliquetos o peces provistos de pequeñas ventosas mediante las cuales se agarran a guijarros o cantos. En zonas de arenas bien iluminadas, existen importantes formaciones de algas (*Caulerpa prolifera*) y fanerógamas marinas (*Cymodocea*, *Zostera* y *Posidonia oceánica*) que a diferencia de las primeras son plantas superiores con raíces, hojas, flores y frutos.

xvi. Pradera de *posidonia oceánica*

Se trata de una planta, que originalmente era terrestre, pero que ha sido capaz de adaptarse al hábitat marino, arraigándose en todo el Mediterráneo, de donde es endémica. Se trata de uno de los mayores productores de oxígeno del mundo, alcanzando cifras de 14-20 litros por metro cuadrado al día, y siendo un importante atractor de dióxido de carbono. Una de sus mayores amenazas es la contaminación de las aguas, por ello está considerada como un biomarcador, que indica la buena calidad de estas.



Imagen 13: Posidonia oceánica en su hábitat natural. Fuente: CRAM.

Se trata de una planta que consta de raíces, tallo rizomatoso, hojas cintiformes y en primavera produce un fruto flotante conocido comúnmente como oliva de mar. Sus hojas son largas, hasta un metro, agrupadas entre sí, su crecimiento es lento y suelen romperse alcanzada una longitud por efecto de los temporales que se producen en invierno. Se agrupan en praderas, cuya expansión es muy lenta, por lo que el deterioro de esta es irreversible a escala humana, pudiendo necesitar dos o tres generaciones en recuperarse. Su reproducción se produce mediante clonación, por la rotura de sus rizomas y asentamiento posterior en otro lugar. Suele asentarse desde profundidades muy pequeñas hasta los 30-40 metros, en función de la claridad del agua, ya que es una planta muy sensible a este factor.

Se trata de una especie muy importante, no sólo por la gran producción de oxígeno y consumo de dióxido de carbono, sino que se trata de un hábitat idóneo para una gran cantidad de especies. En él pueden convivir gran cantidad de especies, diferentes tipos de algas, moluscos y peces, ya que sus características hacen que sea una ubicación óptima para muchas de ellas. Las praderas también son muy importantes para la estabilización del fondo marino, ya que evitan la erosión y atenúan el oleaje gracias a su largo follaje.

La *Posidonia Oceánica* se trata de una especie muy vulnerable, que durante el último siglo ha disminuido mucho su extensión. Esto se debe a varios factores, principalmente, a los cambios en la salinidad, la turbidez, la sedimentación y los daños físicos. Es una planta que no soporta cambios en su entorno, por lo que un cambio de salinidad, como el que puede producirse cuando se amplía la bocana de un canal que desemboca directamente en el mar, es fatal y puede acabar con una pradera entera. La sedimentación en exceso también puede terminar con una pradera, pero en este aspecto, si no es prolongada no suele causar daños irreparables. La contaminación procedente de las ciudades es uno de los factores determinantes en la supervivencia de las praderas, ya que afecta muy negativamente a estas.

Sin embargo, la turbidez, afecta rápidamente y es muy perjudicial. Cualquier obra que se realice en el mar posiblemente traerá asociada un aumento de esta, por lo que se deben tomar las medidas

necesarias respecto a este aspecto. Por último, los daños físicos, que han aumentado notablemente a lo largo del último siglo, con la pesca de arrastre y el anclaje de barcos de recreo, han afectado muy negativamente a esta especie. A continuación, se adjunta una gráfica que representa lo comentado hasta ahora sobre las principales amenazas de la especie.

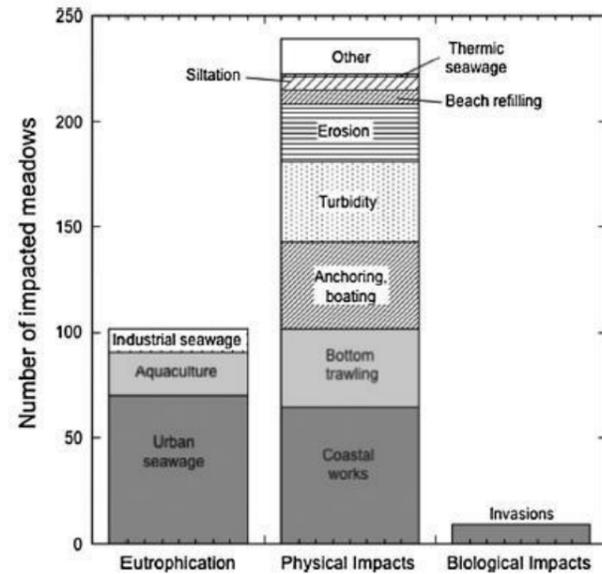


Imagen 14: Praderas de *Posidonia Oceánica* afectadas en función de la causa. Fuente: "Mediterranean seagrass (*Posidonia Oceánica*) loss between 1842 and 2009".

La expansión de la especie es lenta, como se ha comentado a lo largo de este Anexo, no superándose los pocos centímetros al año. Por ello es importante analizar cuál ha sido la tendencia de esta a lo largo de los últimos años, evaluando si es posible su recuperación en un plazo de tiempo razonable y que previsión de futuro hay para la especie. Se ha seguido un registro del número de praderas a lo largo de los últimos años de manera exhaustiva, pero los primeros registros datan de 1840.

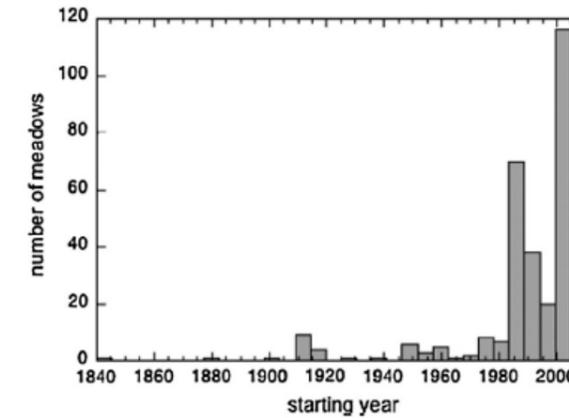


Imagen 15: Evolución del número de praderas registradas desde el primer registro. Fuente: "Mediterranean seagrass (*Posidonia Oceánica*) loss between 1842 and 2009".

La preocupación por la disminución de la especie es cada vez mayor, sobre todo en la zona más occidental del Mediterráneo, donde prácticamente la totalidad de la costa ha sido comprobada en busca de nuevas praderas. Justo lo contrario a lo que sucede en la zona oriental, donde todavía existen grandes extensiones que no han sido analizadas en busca de la especie. Ligado a esto, se ha elaborado un mapa que muestra las zonas en las que actualmente existen praderas, y las que han desaparecido o ha disminuido su extensión.

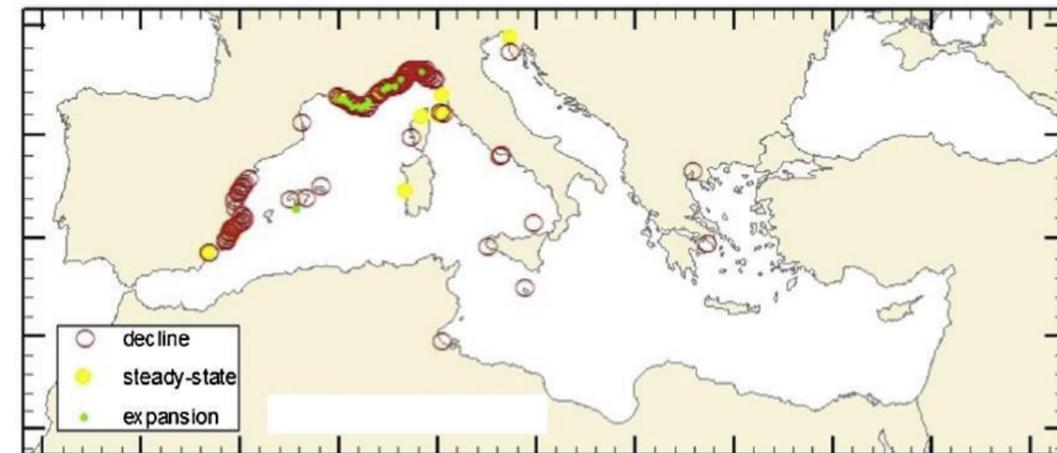


Imagen 16: Ocupación en planta de las praderas y su estado actual. Fuente: "Mediterranean seagrass (*Posidonia Oceánica*) loss between 1842 and 2009".

Como se puede apreciar, las zonas de mayor disminución son las occidentales, donde la extensión de las praderas ha disminuido considerablemente, esto, también es debido a que existe una mayor cantidad de datos en esta parte, por lo que se puede cuantificar más fácilmente este fenómeno.

Las formaciones de posidonia son ecosistemas muy productivos y de gran importancia para la biodiversidad. En general, su aspecto es el de una pradera densa, de hojas acintadas, con algunas algas, en su mayoría epífitas pertenecientes a la familia Ceramiaceae.

La fauna asociada es rica y diversa. Destacan equinodermos como los erizos de mar, comedores de las hojas de posidonia (*Paracentrotus lividus*) o de sus rizomas (*Sphaerechinus granularis*); estrellas de mar (*Asterina* spp., *Echinaster* spp.), moluscos bivalvos, como la nacra (*Pinna nobilis*), cuyas conchas superan los 80 cm; cefalópodos, como las sepias; fauna del sedimento, como poliquetos, nemátodos, copépodos o decápodos (como *Hyppolyte inermis*, *Cestopagurus timidus* o *Calcinus tubularis*); numerosos organismos epífitos, como hidrozooos, foraminíferos, briozoos o ascidias; detritívoros, como las holoturias o filtradores, como los crinoideos. Además de numerosas especies ictícolas, que encuentran en estos medios el lugar ideal para su reproducción o su alimentación: aguja mula (*Syngnathus typhle*), sargos (*Diplodus sargus*), obladas (*Oblada melanura*), lábridos (*Symphodus rostratus*, *S. ocellatus*, *S. mediterraneus*) o la salpa (*Salpa salpa*) que es uno de los pocos peces que consumen las hojas de la posidonia, entre otros muchos.



Imagen 3: Algunas especies presentes en comunidades de Pradera de Posidonia: nacra (izq.), sepia (centro) y banco de salpas (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

El papel fundamental de las praderas de Posidonia puede resumirse en:

- Producción de aguas de buena calidad ambiental: La estructura particular de la planta de Posidonia, en especial sus rizomas, permite la retención de sedimentos, limpiando el agua de partículas en suspensión y favoreciendo el enriquecimiento del suelo en materia orgánica. Además, la elevada tasa fotosintética de sus hojas acintadas, que libera al medio entre 10 y 14 litros de oxígeno por metro cuadrado, oxigena las aguas circundantes.
- Síntesis de materia orgánica: principal productor primario del mediterráneo.
- Lugar de reproducción y cría: hábitat e incubadora de multitud de especies.
- Protección de la costa.

Como se ha visto anteriormente, una de las características de esta planta es su capacidad de reproducción vegetativa por desarrollo de sus rizomas que le permite crecer horizontal y verticalmente en el sustrato, dando lugar este último a una elevación del nivel del fondo que actúa como barrera al hidrodinamismo atenuando el oleaje que incide en la costa y que reduce la pérdida de arena en las playas contribuyendo a su estabilidad.

Por otra parte, los restos de hojas arrancados tras los temporales y depositados en la orilla en forma de hojas sueltas y pelotas de fibras de Posidonia que retienen sedimento en su interior, forman acumulaciones en las playas (denominados arribazones) que juegan un papel fundamental para su asentamiento, consolidando y dando firmeza a las mismas conforme van siendo enterrados de forma natural por nuevos aportes de arena.



Imagen 4: Pelotas de Posidonia en playa (izq.) y detalle de las mismas (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La degradación de estas praderas es función de factores como:

- La erosión mecánica debida a las anclas de las embarcaciones o a la pesca de arrastre.
- La influencia de la contaminación orgánica o industrial.
- La influencia del hidrodinamismo y de los procesos de erosión y sedimentación, tanto de carácter natural como artificial.
- En algunos lugares, la entrada del alga invasora introducida artificialmente *Caulerpa taxifolia* o la proliferación de la cepa invasora de *Caulerpa racemosa*, puede desplazar estas praderas.

La presencia de una alteración sobre la pradera de Posidonia comienza con un descenso en la densidad de haces por metro cuadrado. Este descenso puede sobrevenir en la aparición de claros en la misma, los cuales son ocupados por otras especies algales menos restrictivas, formando lo que se conoce como facies de sustitución, pasando de una pradera prácticamente monoespecífica a la alternancia con otros poblamientos entre los que destacan las clorofíceas: *Caulerpa prolifera*, *Caulerpa racemosa* y la fanerógama *Cymodocea nodosa*. Este proceso puede afectar de una forma generalizada, o bien detectarse su afección de forma localizada. Si la detección se realiza en las proximidades del límite inferior, el proceso suele estar relacionado con la pérdida de transparencia; mientras que en otras localizaciones suele estar asociada a los otros fenómenos. Como final de este proceso degradativo, queda sobre el fondo la estructura de rizomas, pero sin la presencia de haces vivos, lo que se conoce como mata muerta o tanatocenosis de Posidonia oceanica, cuya observación indica la preexistencia de una pradera desarrollada en la zona.



Imagen 5: Aspecto de la Pradera de Posidonia presente a 16 m de profundidad en los fondos frente a los acantilados del Cabo de San Antonio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

xvii. Comunidad de roca litoral e infralitoral

En el medio marino los cambios más importantes se producen con la profundidad, teniendo que desplazarse geográficamente grandes distancias para encontrar cambios tan marcados como los que se producen con sólo descender unos metros en profundidad.

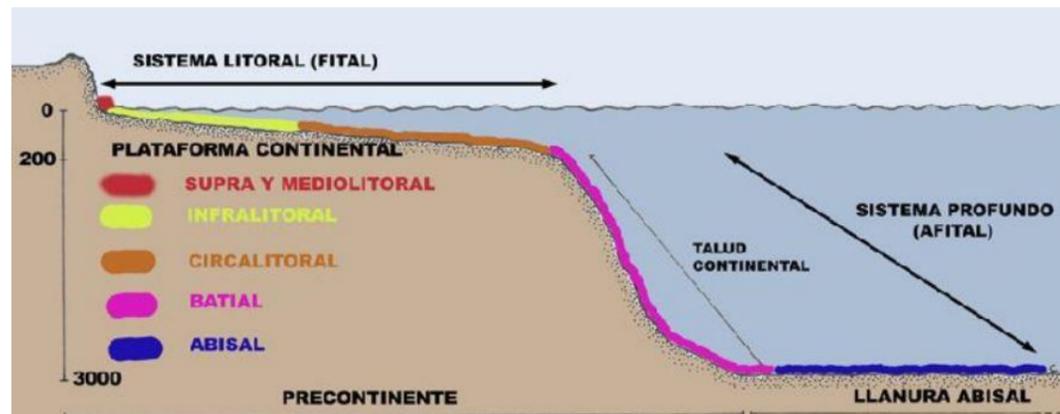


Imagen 17: Esquema del perfil del relieve submarino en un corte transversal con la distribución de las zonas y sistemas considerados para el mar Mediterráneo.

La roca infralitoral es un hábitat rocoso, característico principalmente de la región Mediterránea, localizado en los primeros niveles por debajo del nivel del mar. Se encuentran en costas muy abrigadas o rodeadas de grandes rocas y/o arrecifes offshore, que debilitan la acción del viento y las olas, con una sedimentación moderada. Generalmente está dominado por algas fotófilas en los lugares bien iluminados (preferentemente fucas en las costas mediterráneas y canarias), con una estructura similar a la de los ambientes más expuestos y con un gran número de facies. En las zonas protegidas de la iluminación directa, bien por la geomorfología (en paredes verticales, extraplanos, aberturas de las cuevas) o debido a la profundidad, se encuentran algas esciáfilas y algunos animales sésiles. En las zonas

bien iluminadas, se caracteriza por la presencia de algas del orden Fucales (*Cystoseira* spp.) (y laminariales en las costas del norte de España), así como por otras especies *Padina pavonica*, *Dasycladus vermicularis*, *Acetabularia acetabulum*, *Halopithys incurva*, *Digenea simplex*, *Rytiplhaea tinctoria*, *Halopteris scoparia*, etc. En la roca protegida escasamente iluminada, son las algas esciáfilas, como *Peyssonnelia squamaria*, *Phyllophora crista*, *Cladophora prolifera* o *Halimeda tuna*, las que dominan este hábitat.

2.4.3. PRESENCIA DE ESPECIES DE INTERÉS CONSERVACIONISTA

En el área de estudio, como ya se ha mencionado, están presentes las praderas de *Posidonia oceanica*. Las especies presentes se distribuyen a más profundidad que la zona de estudio y, habitualmente en extraplomos rocosos, donde se puede encontrar la estrella de mar (*Ophidiaster ophidianus*), que precisa de fondos no afectados por el oleaje y con corrientes de fondo.

La nacra o *Pinna nobilis*, en cambio si presentaba una distribución más litoral, asociada a las praderas de *P. oceanica*, pero ésta debido a la pandemia acaecida sobre esta especie entre 2016 y 2018, ha sido erradicada por el momento de la costa alicantina.

En el Banco de datos de la Biodiversidad de la Comunitat Valenciana, hay citas de especies prioritarias, tales como *Lappula patula*, por lo que su presencia en la zona de operaciones debe ser considerada para evitar cualquier deterioro por tránsito de vehículos, acopio de materiales, etc.

Otras especies marinas a considerar son los cetáceos *Balaenoptera physeter*, *Stenella coeruleoalba*, y *Tursiops truncatus*, las dos primeras especies frecuentes de paso, y la última más presente en la zona.

2.4.4. RECURSOS PESQUEROS

La caracterización de los recursos pesqueros del área de actuación se efectúa con base en el análisis de las pesquerías valencianas llevado a cabo como parte del estudio de EVOLVANTE, junto con los datos recopilados de la base de datos de la Conselleria de Presidència i Agricultura, Pesca, Alimentació i Aigua, de la Generalitat Valenciana.

Las principales modalidades pesqueras en la zona, según datos del censo de la flota pesquera operativa de diciembre 2015, son la pesca de arrastre y las artes menores, y las minoritarias, los palangres de superficie y fondo, y el cerco.

La Cofradía más próxima a la zona de estudio es la de Torreveija. Esta dispone de la siguiente flota por modalidades:

- Barcos de arrastre: 1
- Cerco: 3
- Otras artes: 6

Los tripulantes por modalidades son:

- Barcos de arrastre: 7

- Cerco: 33
- Otras artes: 9

Las especies más usuales que ofertan son:

- De arrastre: Demersales (salmonete, pulpo, pescadilla...)
- De cerco: Pelágicas (boquerón, sardina, caballa, jurel...)
- Otras artes: Demersales

Los servicios que ofrece la Cofradía de Torrevejea son:

- Fábrica de hielo: capacidad de suministro de 20 t.
- Cámara frigorífica: capacidad de almacenaje (m3): 100 t
- Surtidor propio de carburante.
- Embarcaciones.
- Otros servicios: Lámparas pesca cerco, aceites y lubricantes.



Imagen 6: localización de la Cofradía de Pescadores de Torrevejea. Fuente: Federación Provincial de Cofradías de Pescadores (Alicante).



Imagen 7: puerto de Torrevejea. Fuente: masmar.

La siguiente imagen muestra las diferentes modalidades de pesca en relación a su distancia a la costa y profundidad, asociadas a la distribución de los hábitats de las especies objetivo de captura.

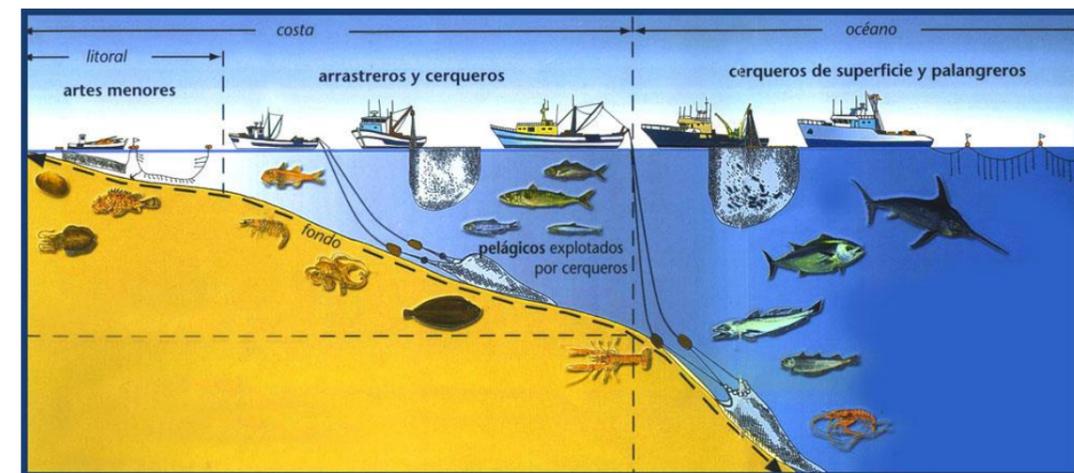


Imagen 8: Distribución de las modalidades de pesca en función de la cercanía a la costa y la profundidad. Fuente: Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Alicante.

Según datos de las distintas Cofradías de la provincia de Alicante elaborados por la Cámara de Comercio, el volumen de pesca desembarcado en los 11 puertos pesqueros de la provincia en 1.999 alcanzó las 24.675 toneladas frente a las 20.075 toneladas del año anterior. Pese a ello el valor de las capturas registró un descenso del 3,5 %. En el ejercicio de 2001, las capturas totales de la provincia de Alicante disminuyeron en 1.400 toneladas con relación al año anterior, dándose la paradoja de que el valor comercial de aquellas subió un 8 por ciento alcanzando la cifra récord de los últimos 10 años de 57,2 millones de euros. En el 2002 las capturas totales de la provincia bajaron hasta las 18.930 tn. En 2005, Las capturas en la provincia de Alicante se elevaron a 13.979 Tn. (casi el 50 % de caída en los

últimos 5 años), siendo los puertos con más capturas, Santa Pola con 2.839, Altea con 2.370 y Torrevieja con 2.140 Tn. Por el contrario, pese a la gran disminución de la pesca su valor en lonja solo disminuyó un 15 %. En el último ejercicio del 2011 pasaron por la lonja torrevejense 3.412 toneladas de capturas de especies de pescado azul (sardina, alacha, sorel, bonito, melva, boquerón, lecha y túnidos).

2.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

2.5.1. PATRIMONIO CULTURAL

La Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, especifica que incorporan este patrimonio todos los muebles e inmuebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico; junto con el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y las zonas arqueológicas, así como los lugares naturales, jardines y parques que tengan valor artístico, histórico o antropológico.

Por su parte, la Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat Valenciana, de Modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano, tiene como finalidad la protección, conservación, difusión, fomento, investigación y acrecentamiento del patrimonio cultural valenciano, mejorando la anterior.

La Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, tiene como objetivo principal concretar y perfilar aún más los criterios y exigencias que se deben incluir en los Planes Especiales de Protección de los Bienes de Interés Cultural, ampliar los criterios de actuación en los procesos de restauración y completar la sistemática del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano.

Atendiendo a lo establecido en el Artículo 1 de la Ley 5/2007, el patrimonio cultural valenciano está constituido por los bienes muebles e inmuebles de valor histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico, etnológico, documental, bibliográfico, científico, técnico, o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en el territorio de la Comunidad Valenciana o que, hallándose fuera de él, sean especialmente representativos de la historia y la cultura valenciana. También forman parte del patrimonio cultural valenciano, en calidad de Bienes Inmateriales del Patrimonio Etnológico, las creaciones, conocimientos, prácticas y usos más representativos y valiosos de las formas de vida y de la cultura tradicional valenciana.

Por su parte, los Bienes de Interés Cultural serán declarados por Decreto del Gobierno Valenciano, a propuesta de la Consellería de Turismo, Cultura, y Deporte.

Por lo que respecta al patrimonio arqueológico valenciano, forman parte del mismo, los bienes inmuebles, objetos, vestigios y cualesquiera otras señales de manifestaciones humanas que tengan los valores propios del patrimonio cultural y cuyo conocimiento requiera la aplicación de métodos arqueológicos, tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o bajo las aguas y hayan sido o no extraídos. También forman parte del patrimonio arqueológico los elementos geológicos relacionados con la historia del ser humano, sus orígenes y antecedentes. Por su parte, integran el patrimonio paleontológico valenciano los bienes muebles y los yacimientos que contengan fósiles de interés relevante.

Para llevar a cabo el análisis del Patrimonio presente en el borde litoral del TM. Pilar de la horadada, se ha utilizado como fuente de información el Catálogo de bienes y espacios protegidos del P.G.O.U. del municipio.

EL municipio cuenta con un catálogo de bienes y espacios protegidos, diferenciándolos en;

Bienes históricos-artísticos y arqueológicos; como desembocadura del Rio Seco, las cañadas de Praez I y II, Las escuelas paterninas o la Torre Horadada, entre otras

Bienes de interés etnológicos, un conjunto de aljibes; de lo Romero, de siete Higueras, de lo Párraga, las chatas o de la Carracas entre otros.

También se pueden destacar conjunto de cuevas, casas, el yacimiento paleontológico de Rio Seco.

Y los espacios protegidos de Sierra Escalona, Peña del Águila, Rio Seco y Área Natural del Pinar de Campo de Campoverde.

2.5.2. USOS DEL SUELO

Los usos definidos en la Generalitat de Valencia según SIONE son;

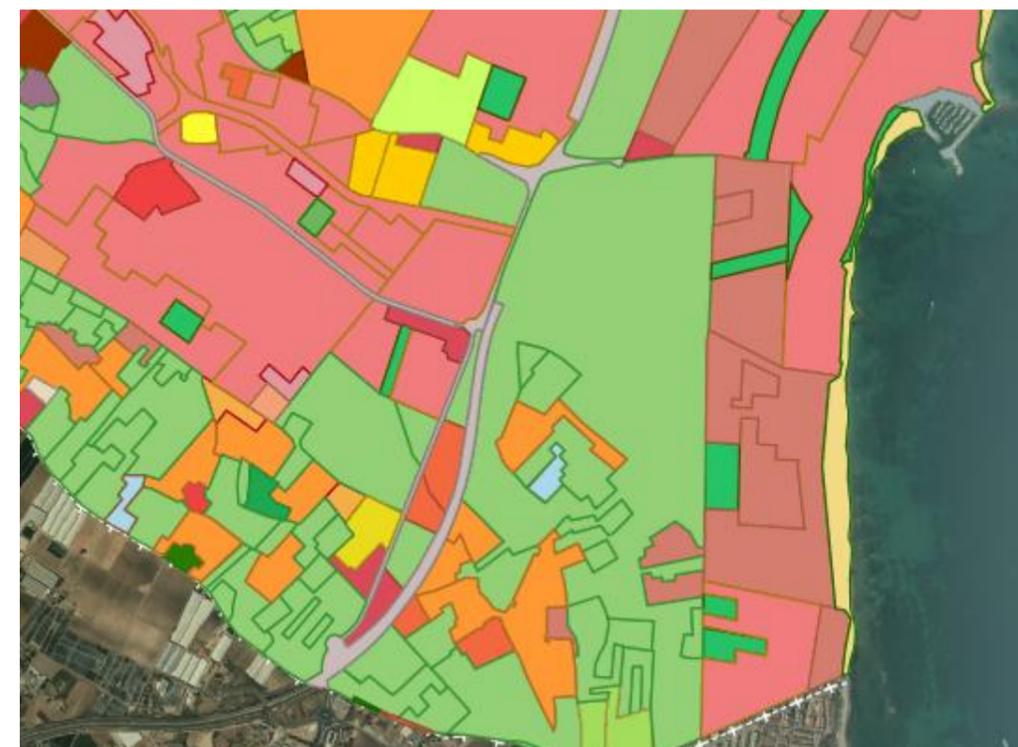




Imagen 18: Usos del suelo SIOSE 2015. Fuente: GVA.

2.5.3. POBLACIÓN

El ámbito de estudio se encuentra dentro del TM de Pilar de la Horadada, en la provincia de Alicante.

La población del municipio con una extensión de 7.786 Ha alcanzó en 2017 una población de 21.202 habitantes. Con una tendencia de crecimiento de la población en los últimos 30 años, se ha pasado de los 10.210 habitantes censados en el año 1.988, a los 23.670 en el 2.013. Sin embargo, es a partir de este año cuando se empieza a registrar un descenso poblacional llegando hasta los 21.202 habitantes en el año 2017. Por otro lado, es importante reseñar el alto crecimiento de población que tiene lugar en este municipio en los meses de verano.

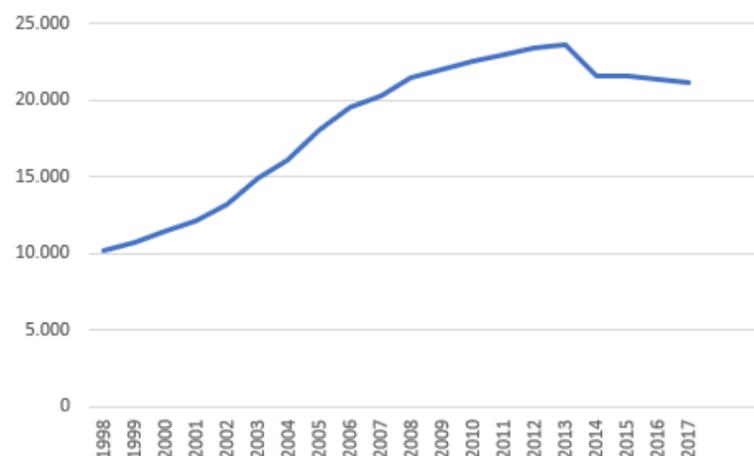


Imagen 19: Evolución de la población en el T.M. de Pilar de la Horadada. Fuente: INE.

2.5.4. MERCADO DE TRABAJO

Según los últimos datos publicados en el instituto de estadística de la comunidad valenciana la tasa de paro a 30 de junio de 2018 es del 7,33 %, siendo por sectores; agricultura el 12,12%, industria 5,28% construcción 13,47% y servicios 65,70%.

2.5.5. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

La economía de Pilar de la Horadada se basa fundamentalmente en dos sectores, la agricultura de invernadero y el turismo, que lleva asociado el incremento de la construcción de viviendas de segunda residencia.

Dichos sectores ocupan a la mayor parte de la población, situándose el índice de paro del año 2017 en un 18%.

La agricultura, una de las principales actividades del municipio destina una superficie de 6.074,71 ha a dicha actividad.

2.5.6. INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Las infraestructuras más significativas de la zona son:

El Canal de Trasvase Tajo-Segura de cuyo cauce se surten, en gran medida, las explotaciones agrícolas del municipio. El canal delimita el término municipal en dos zonas claramente diferenciadas, al sur los terrenos con mayor producción agrícola y los núcleos urbanos de Pilar y la costa y al norte una zona donde predomina el monte bajo con pinar hasta la zona más alta de Sierra Escalona, aunque también existen zonas con usos agrícolas amparados con riegos.

El Canal del Taibilla, procedente de la provincia de Murcia, que da suministro de agua potable a Pilar de la Horadada y términos de la comarca

La red viaria está compuesta por las carreteras de titularidad pública estatal o autonómica siguientes:

- AP-7 Autopista Cartagena-Alicante
- La carretera nacional N-332, de Cartagena a Alicante.
- La carretera CV-925, de Pilar de la Horadada a Orihuela.
- La carretera CV-952, que une la anterior con San Miguel de Salinas.
- La carretera CV-941, que une la N-332 con San Miguel de Salinas.

Además de una red de caminos locales o vecinales que comunican las distintas zonas, caseríos o explotaciones existentes en el municipio.

Otras infraestructuras destacables del municipio son; el Quemadero Municipal, la Depuradora Municipal y el Vertedero.

2.5.7. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Es importante conocer que el Municipio de Pilar de la Horadada se creó en el año 1986 mediante la segregación de su término del Municipio de Orihuela, asumiendo a partir de ese momento las competencias urbanísticas que, para su ámbito territorial, le eran encomendadas por la legislación vigente.

Ante la escueta legislación vigente existente en el Municipio, se procedió a la elaboración de unas Normas Subsidiarias que de forma rápida dieran cobertura a la falta de planificación urbanística. Se

conciben así estas normas como un puente hacia el plan General, siendo el instrumento adecuado para que el Ayuntamiento adquiriera la experiencia y capacidad de gestión que en el momento de su redacción carecía.

La necesidad de redactar un Plan General está detectada, desde el momento de la elaboración de las Normas Subsidiarias. Es finalmente en el año 1998 cuando se procede a la aprobación definitiva y publicación del mismo. Posteriormente y en el año 2010 se ha procedido al refundido del PGOU.

Por otro lado, hay que tener en cuenta las directrices definitorias de la estrategia de evolución urbana y de ocupación del territorio (DEUT), con carácter normativo y eficacia vinculante. El Plan General previene la posible alteración o mejora de sus determinaciones que puede producirse por aprobación de Planes Parciales y de Reforma Interior que mejores en alguna determinación. Las DEUT tienen por objeto limitar el alcance de dichas modificaciones identificando los objetivos fundamentales del Plan General, no modificables, y diferenciándolos de sus previsiones instrumentales, susceptibles de ser modificadas con mejoras alternativas que persigan la misma finalidad.

El PGOU realiza dos divisiones del uso del suelo distinguiéndose entre ordenación estructural y ordenación pormenorizada.

a. Ordenación estructural

El planeamiento clasifica el suelo en alguna de las siguientes clases: urbano, urbanizable y no urbanizable, diferenciando sus respectivos ámbitos espaciales. Esta clasificación respeta las disposiciones contenidas por la LRAU y por la Ley 6/1998 sobre régimen del suelo y valoraciones.

- Suelo urbano. El Plan clasifica como suelo urbano los terrenos cuyo desarrollo se llevará a cabo directamente o mediante actuaciones aisladas, principalmente (Art. 9.2. LRAU).

La clasificación como suelo urbano supone que el terreno puede ser desarrollado mediante Actuaciones Aisladas mientras no se apruebe un Programa. El Plan incluye también la previsión de algunos Programas de Actuaciones Integradas en suelo urbano.

- Suelo urbanizable. La clasificación de los terrenos como suelo urbanizable tiene por objeto someterlos al régimen de ejecución de Actuaciones Integradas. Los terrenos en que éstas están previstas por el planeamiento tendrán la consideración de suelo urbanizable con las salvedades referidas en el apartado anterior.

La clasificación de un terreno como suelo urbanizable supone que su urbanización solo puede realizarse mediante Actuación Integrada y no mediante Actuación Aislada. No obstante, también pueden realizarse en este suelo obras públicas sin necesidad de Actuación Integrada, cuando con ellas no se conformen solares.

Son clasificados como suelo urbanizable los terrenos que no tienen la condición de suelo urbano o de suelo no urbanizable y concretamente los siguientes:

- Los terrenos que el Plan General incluye en las Unidades de Ejecución que en él se delimitan para esta clase de suelo
- Los que incluye en sectores de Planeamiento Parcial Diferido
- Las reservas de suelo de la Red Primaria que no se incluyen en ningún Sector pero que el plan clasifica como suelo urbanizable.

– Suelo no urbanizable. El Plan General clasifica como suelo no urbanizable:

- a) El dominio público natural marítimo e hidráulico, de conformidad con su legislación reguladora
- b) Los terrenos que están sujetos a un régimen específico de protección o mejora por una medida en vigor adoptada conforme, bien a la propia legislación de la ordenación territorial o urbanística, bien a la reguladora de la conservación de la naturaleza, flora y fauna, del patrimonio histórico o artístico o del medio ambiente.
- c) Los terrenos que, aun no estando comprendidos en el supuesto de la letra anterior, reúnen valores o presentan características que, conforme a la legislación urbanística, de protección del patrimonio histórico, de conservación de la naturaleza, fauna y flora o del medio ambiente, los hagan merecedores de una especial protección.
- d) Los terrenos cuyo uso o aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal actual debe ser mantenido y aquéllos que, en virtud de los planes o programas de dichos sectores primarios productivos o por razón del modelo social-económico y territorial adoptado, deban ser objeto de tal uso o aprovechamiento.
- e) Los terrenos que, conforme a la estrategia territorial adoptada, deben ser excluidos del proceso de urbanización o preservados del mismo.

El Plan puede prever y ordenar reservas de suelo dotacional en suelo no urbanizable cuando sea conveniente para el mejor servicio público, pero la ejecución de infraestructuras de finalidad urbanizadora, en esta clase de suelo, quedará restringida a los casos previstos por la Ley 4/92, del Suelo no Urbanizable y sujeta a los requisitos que en ella se establezcan.

La mera calificación de reservas de terreno con destino dotacional en suelo no urbanizable no comporta su reclasificación.

En todo caso, se clasifican como suelo no urbanizable de especial protección en alguna de sus categorías específicas: Los terrenos a que se refieren los apartados a), b) y c) y los de uso o aprovechamiento forestal.

En el Anexo III se muestra el plano del régimen de suelo correspondiente a la zona de proyecto.

b. Ordenación pormenorizada

La Ordenación Pormenorizada está compuesta por los siguientes elementos:

- Red Secundaria de reservas de suelo dotacional público.
- Parcelación de los terrenos o régimen para parcelarlos.
- Fijación de alineaciones y rasantes.
- Concreción de los usos o destinos urbanísticos y las edificaciones previsibles en cada terreno, dentro de la definición global de los mismos establecida por la Ordenación Estructural para el sector o área.
- Ordenación de los volúmenes y alturas construibles sobre o bajo rasante, bien sea mediante distribución sobre parcela neta o parámetros geométricos envolventes del volumen edificable o mediante definición gráfica de éstos últimos
- Determinación de la normativa reguladora de la edificación aplicable dentro de las opciones globales previstas en la ordenación estructural, para el sector o área.

Forma parte de la ordenación pormenorizada la reglamentación detallada mediante Ordenanzas del uso pormenorizado y condiciones higiénico - sanitarias de los terrenos o construcciones, así como de las características estéticas de la ordenación de la edificación y de su entorno, respetando el aprovechamiento y las bases tipológicas impuestas por la Ordenación Estructural.

- Otras determinaciones análogas.

La Ordenación Pormenorizada no modificará el aprovechamiento, uso y tipología que corresponda globalmente al sector o zona. La densidad máxima de viviendas fijada para cada sector no podrá ser nunca aumentada, aunque no se consuma la edificabilidad total permitida por el Plan

c. Usos del suelo

El Plan General regula de forma detallada los usos a que pueden ser afectados los terrenos clasificados como suelo urbano y suelo urbanizable pormenorizado.

En el suelo urbanizable sin ordenación pormenorizada el Plan General señala el uso global de cada sector y, en su caso, los usos complementarios. Además, en algunos casos, fija la proporción admisible de usos compatibles.

En el suelo no urbanizable el Plan General regula los usos admisibles y se entienden prohibidos los no expresamente admitidos.

Los usos contemplados en el Plan (edificables o no) se clasifican globalmente del siguiente modo:

- Residencial
- Industrial
- Económico-Terciario

- Dotacional

Hay además un uso especial, el de aparcamiento que normalmente acompañará a la mayor parte de los otros usos, hasta el punto de ser no solamente un uso permitido, sino a menudo exigible para autorizar determinadas utilidades de los edificios.

2.5.8. DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

El Dominio Público Marítimo Terrestre (en adelante DPMT) se trata de un título atributivo de potestades, que garantiza la protección de los bienes que en él se encuentran. Para ello se establece una zona, que comprende los bienes que deban gozar de un grado de protección especial, con el objetivo de preservarlos y mantenerlos los más inalterados posible. Como norma general, en el ámbito costero, esta zona abarca desde la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. En el artículo 132 de la Constitución se dice lo siguiente relativo al DPMT:

- La ley regulará el régimen jurídico de los bienes de dominio público y de los comunales, inspirándose en los principios de inalienabilidad, imprescriptibilidad e inembargabilidad, así como su desafectación.
- Son bienes de dominio público estatal los que determine la ley y, en todo caso, la zona marítimo-terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental.
- Por ley se regularán el Patrimonio del Estado y el Patrimonio Nacional, su administración, defensa y conservación.

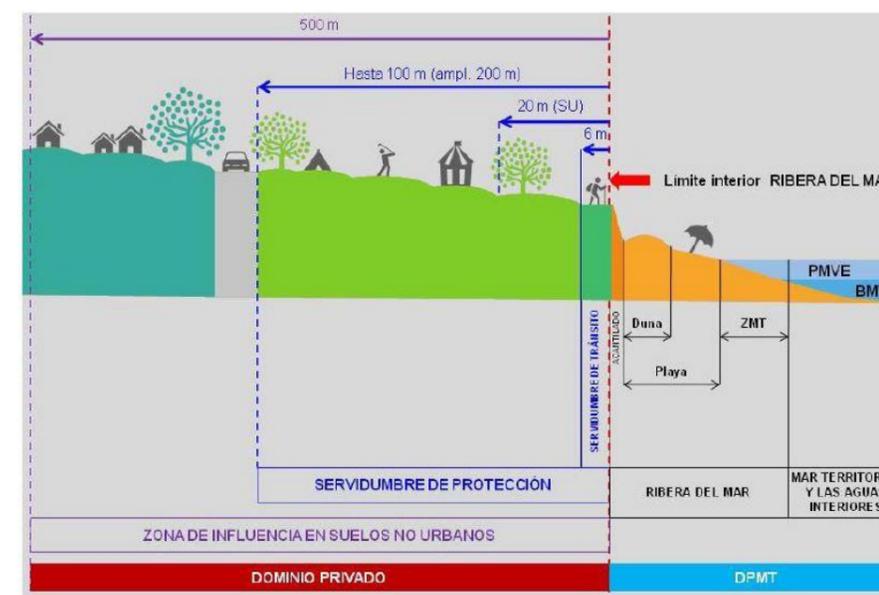


Imagen 20: Esquema de las distintas zonas definidas en la Ley de Costas. Fuente: Ministerio para la transición ecológica.

Para su delimitación se practicarán deslindes, que delimitarán las zonas cuyos bienes estén afectados por dicha situación jurídica. Estos consistirán en los expuestos en los Artículos 3 y 4 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, última modificación 2015. Los usos permitidos en las zonas delimitadas estarán limitados a los que se expresan en la citada Ley. Por último, referente a la modificación del DPMT, este podrá ser modificado, cuando las condiciones de la zona cambien, como el efecto de las mareas u obras en la desembocadura de un río.

En el reglamento de costas, Real Decreto 876/2014 están recogidos varios efectos de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, referentes a DPMT, deslindes, servidumbre, etc. También se definen las potestades de la administración, Artículo 14, que expresa lo siguiente:

“Artículo 14. Potestades de la Administración General del Estado sobre los bienes de dominio público marítimo-terrestre.

- *La Administración General del Estado tiene el derecho y el deber de investigar la situación de los bienes y derechos que se presuman pertenecientes al dominio público marítimo-terrestre, a cuyo efecto podrá recabar todos los datos e informes que considere necesarios y promover la práctica del correspondiente deslinde.”*

Por otro lado, respecto a la Servidumbre de Protección, se trata de una franja colindante al DPMT, cuya propiedad es privada pero sus usos están limitados, con la finalidad de proteger la costa. La línea límite que marcará la extensión estará, por norma general a una distancia de 100 metros del límite interior de la ribera del mar, perpendicular a esta, pudiendo ampliarse hasta 100 metros más en caso de que así se considere necesario, pero tras los dictámenes correspondientes. En el caso de que en el momento de aprobación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, el terreno afectado se trate de suelo urbano, la zona de servidumbre quedará reducida a 20 m, respetándose los usos y construcciones existentes (disposición transitoria tercera).

Los usos prohibidos en esta zona se definen en el Artículo 25, entre otros, son los comentados a continuación:

- Las edificaciones destinadas a residencia o habitación.
- La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas y las de intensidad de tráfico superior a la que se determine reglamentariamente, así como de sus áreas de servicio.
- Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos naturales o no consolidados, entendiéndose por tales los lugares donde existen acumulaciones de materiales detríticos tipo arenas o gravas.
- El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión.
- El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración.
- La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales.

Para la identificación de las parcelas ubicadas en el ámbito urbanístico de la actuación proyectada se han utilizados varias herramientas y datos proporcionados por el Servicio Provincial de Costas de Alicante, como los deslindes y la planimetría de la zona. Por otro lado, para el análisis de las parcelas, se ha empleado la información catastral disponible en la Sede Electrónica del Catastro del Ministerio de Hacienda y Función Pública, para poder identificar correctamente sus características y su referencia catastral. A continuación, se adjunta un plano, donde se puede identificar la zona de DPMT, en azul y la de servidumbre de protección, en magenta.



Imagen 21: Dominio público marítimo-terrestre (azul) y servidumbre de protección (magenta). Fuente: Elaboración propia.

2.6. MEDIO PERCEPTUAL

2.6.1. PAISAJE

Las unidades de paisaje, de la zona de análisis, se analizarán a nivel autonómico y local.

Desde el punto de vista autonómico y según lo recogido en el Estudio de Paisaje de PATIVEL la zona de estudio se enmarca en el Área Urbana Pilar de la Horadada-Orihuela ([122]-U) en rojo y muy próximas a la Huerta Pilar de la Horadada-Orihuela ([121]-A) en rojo.

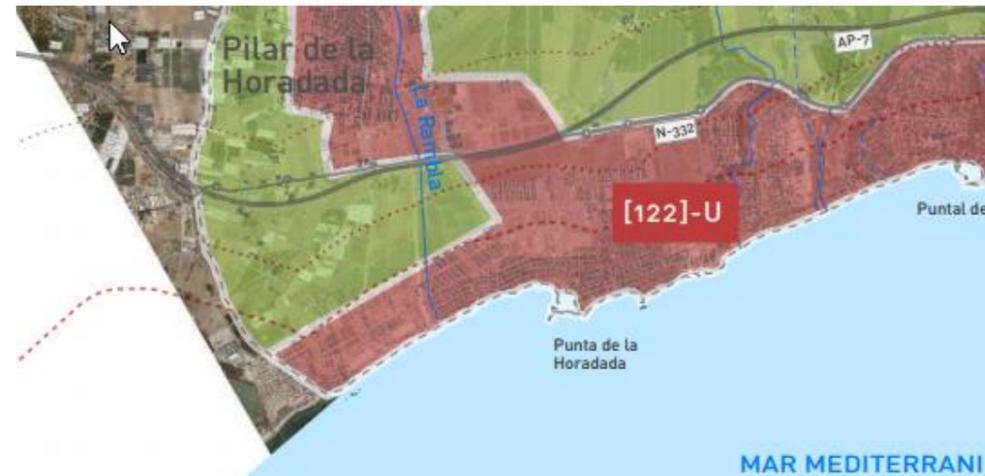


Imagen 22: Unidades de Paisaje a nivel autonómico. Fuente: PATIVEL.

Desde el punto de vista local y según lo recogido en el PGOU las unidades de paisaje son:

- Cultivos herbáceos
- Cultivos arbóreos de regadío
- Cultivos arbóreos de secano
- Matorral y pinar
- Arenales y costa sin urbanizar
- Costa de urbanización
- Pilar de la Horadada
- Pinar de Campoverde
- Curso bajo de Río Seco y Río Nacimiento

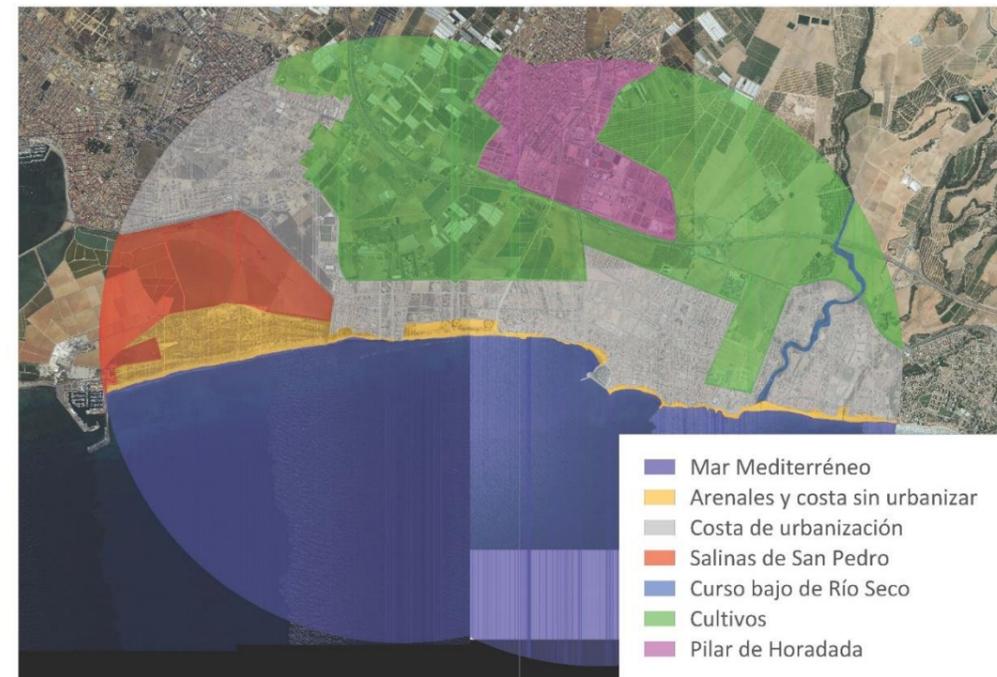


Imagen 23: Unidades de Paisaje presentes en la cuenca visual de la actuación. Fuente: Elaboración propia.

2.6.2. ELEMENTOS SINGULARES

Los valores arqueológicos del lugar son de gran importancia ya que se trata en un lugar donde ha habido asentamientos de diversas culturas. No obstante, se destacan la Vía Augusta y otros caminos secundarios de la época romana, la Torre de la Horadada y los numerosos utensilios y monedas que se encuentran en el Museo Etnológico de la población.

También se resalta la enorme cantidad de fósiles de edad Plioceno que hay en la zona, entre otros Pecten, Ostreas, Gasterópodos, Escafópodos e incluso dientes de tiburón y restos de Sirénidos

3. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

3.1. INTRODUCCIÓN

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación.

La interacción entre las acciones impactantes del proyecto y los elementos que configuran el entorno de la zona de actuación permite identificar los impactos emergentes de su desarrollo.

En el presente apartado se procede a la identificación y análisis de las potenciales acciones impactantes requeridas para la ejecución del proyecto, como parte del proceso de construcción de la solución planteada, y

de los impactos en el medio derivados de su ejecución, como parte de su fase de funcionamiento, sobre los diferentes elementos ambientales existentes en la zona de actuación.

Con lo que a continuación se expone, se pretende ofrecer una visión somera y general del alcance de estas interacciones “acciones-elementos ambientales”. Las consideraciones que se exponen deberán servir como base para la posterior toma de decisiones respecto a la necesidad de tramitar ambientalmente el proyecto y las directrices a seguir para la redacción del Estudio de Impacto Ambiental en su caso.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES

Las potenciales acciones impactantes asociadas a la ejecución de la solución proyectada, derivadas tanto de su fase de construcción (FC), como de la de funcionamiento (FF), son:

- Construcción de espigón semisumergido (FC)
- Vertido de material de relleno para la regeneración de la playa/ equilibrio dinámico (FC)
- Dragado.

3.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

El desarrollo de las acciones identificadas puede llegar a ocasionar los siguientes impactos sobre los diferentes elementos del medio que componen el entorno de la actuación.

3.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

a. Atmosfera

La contaminación atmosférica se define como la presencia en el aire de sustancias y formas de energía, que alteran la calidad de este, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave, para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

El movimiento de tierras a realizar mediante actuación de retroexcavadoras y camiones para la conformación de los caminos de acceso y trabajo en obra, así como la propia circulación de la maquinaria por la playa para ejecutar las distintas tareas constructivas, originan el levantamiento de partículas de polvo que pasan al aire aumentando su nivel en la atmósfera. Las nubes de polvo formadas pueden ser perjudiciales para las personas con alergia y/o problemas respiratorios que se encuentren en las inmediaciones de la zona de actuación.

El trabajo de dichas máquinas (retroexcavadora y camión), conlleva también la emisión de gases de combustión contaminantes que contribuyen a empeorar la calidad del aire en la zona de obra.

No obstante, cabe resaltar que este aumento en los niveles de inmisión está muy localizado temporalmente, que se evitará la generación de polvo en la medida de lo posible mediante medidas protectoras y que se prevé su rápida dispersión, por lo que se considera de relevancia moderada.

Asimismo, el trabajo en estas actividades aumenta los niveles de contaminación acústica por la producción de ruidos que son molestos para las personas y otros seres vivos del entorno, aunque éstos en zonas

costeras quedan parcialmente camuflados por los niveles de ruido procedentes del batir del mar y de la brisa marina disminuyendo la incomodidad.

b. Geología

En atención a la sedimentología, el material procedente del préstamo marino, considerado para la regeneración, presenta unas características granulométricas muy similares a las del material nativo que conforma sus playas, siendo su tamaño medio, por lo general, superior al existente, lo que proporciona una mayor estabilidad al perfil de la playa regenerada, constituyendo un beneficio de la actuación.

Los fondos marinos se verán alterados, en cuanto a su naturaleza, por: la remoción de éstos dada por las actividades constructivas, la ocupación de estos por la presencia de las estructuras proyectadas, y el recubrimiento debido al aporte de los materiales de relleno y la sedimentación de los puestos en suspensión.

c. Hidrología

De cara a la hidrología subterránea, el tránsito de la maquinaria pesada de obra suscita la compactación del terreno, disminuyendo su permeabilidad y reduciendo la capacidad de infiltración del agua de lluvia. No obstante, se considera que este impacto negativo se ceñirá exclusivamente a los lugares donde se tracen los caminos de obra.

d. Riesgos naturales

El aumento de la playa seca proyectada mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel medio del mar debido al cambio climático y el oleaje extremo durante los temporales.

e. Dinámica litoral y evolución de la costa

La construcción de espigón semisumergido en la playa del Mojón supone un cambio en ambos aspectos, pero cabe señalar que su funcionalidad es la de servir de apoyo al perfil de playa regenerada y que no bloquea el transporte litoral.

f. Calidad del medio

La contaminación de las aguas consecuencia de la ejecución de las actuaciones planteadas en el presente estudio, se va a deber, principalmente, a la suspensión de partículas de sedimento durante las tareas de extracción, transporte y vertido del material sedimentario para la regeneración de las playas en la fase de construcción. Así como la construcción del espigón semisumergido en la playa del Mojón.

La puesta en suspensión de sedimento tiene, a nivel del medio físico, dos consecuencias fundamentales, el incremento de turbidez en la columna de agua y la posible liberación de contaminantes presentes en el material de aporte o atrapados en el sustrato.

Puesto que la caracterización química y microbiológica de los sedimentos realizada en la zona de extracción de las arenas como parte del “Estudio de afecciones sobre la Red Natura 2000 aplicado al Proyecto de Extracción de Arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas”, concluye que la

concentración máxima de los parámetros analizados se sitúa por debajo del umbral del Nivel de Acción 1 del CEDEX (RGMD, 1994), no es de esperar que el paso de sustancias de estos sedimentos de aportación al agua ocasione problemas de contaminación.

Por otra parte, el trabajo de la maquinaria puede llevar asociado el vertido involuntario de aceites y combustible que al derramarse pueden contaminar tanto los sedimentos, en playa seca y fondos marinos, como las aguas marinas del frente costero y/o el agua dulce subterránea del acuífero subyacente por la producción de lixiviados.

3.3.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

a. Zonas naturales protegidas y comunidades costeras

Toda la zona comprendida entre el puerto deportivo y El Mojón está encuadrada dentro de la Red Natura2000, catalogada como ZEPA y LIC, lo cual se muestra en la siguiente imagen.



Imagen 24: Áreas pertenecientes a la Red Natura 2000 cerca del emplazamiento del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

La playa del Mojón es un espacio natural protegido, catalogada como LIC y ZEPA de la Red Natura 2000. Las principales incidencias en este entorno vendrán derivadas del vertido de material para la regeneración de la playa y la implantación del espigón semisumergido, ambas producidas durante la fase de construcción y sobre el medio marino. Su influencia sobre las comunidades biológicas que habitan los fondos de esta zona litoral se evalúa en el siguiente apartado.

b. Comunidades biológicas marinas

Los impactos negativos derivados del desarrollo de la solución proyectada van a recaer fundamentalmente sobre las comunidades biológicas que habitan los fondos marinos o bentos, y sobre los organismos planctónicos a merced del hidrodinamismo, pues la capacidad de natación que caracteriza a los organismos nectónicos (incluyendo en este grupo a los organismos demersales) les permite huir de la zona

durante la ejecución de las tareas constructivas, considerándose como única molestia el desplazamiento de su hábitat durante la ejecución de tareas constructivas.

Así, la implantación del espigón semisumergido supone un impacto irreversible sobre los organismos bentónicos que habitan el sustrato, por ocasionar su aplastamiento y destruir la/s comunidad/es en el lugar en que se asientan.

Este impacto de tipo directo recae, de forma genérica y en base a la información de las ecocartografías, a lo largo de todo el frente litoral abarcado por las obras sobre las comunidades de Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC), ubicada la primera desde la orilla hasta los 2-3 m de profundidad. Desde la cota a la que acaban las arenas finas bien calibradas hasta más allá de la profundidad activa del perfil de playa, se localizan las Praderas de *Posidonia oceánica*.

La baja riqueza ecológica de las comunidades de AFBC, no vegetadas (que son las que se verían afectadas por la implantación del espigón semisumergido), reduce la significancia de su afección por la implantación de estructuras que, por otra parte, constituyen la introducción en el medio de nuevas superficies para su colonización y conformación de comunidades de sustrato duro, promoviendo la sucesión ecológica.

El aporte de material para la regeneración de la playa conlleva, en primer lugar, el enterramiento de los organismos bentónicos presentes desde la actual línea de costa hasta el pie del perfil de la playa regenerada, con afección a las comunidades de Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC) y a las praderas de *Posidonia Oceanica*.

Además, y de forma indirecta, el vertido del sedimento de relleno durante la fase de construcción, y las actuaciones de trasvase de material durante la de funcionamiento, origina la puesta en suspensión de partículas que disminuyen la transparencia de las aguas, y la posterior sedimentación sobre las comunidades marinas, que pueden llegar más allá del lugar de vertido.

Dicha afección resulta más perjudicial para las comunidades vegetadas, cuyo carácter sésil (especies del fitobentos) y la dependencia de la luz para producir alimento a través de la fotosíntesis llevan a su mayor fragilidad, mientras que los organismos zoobentónicos, en su mayoría móviles, tienen gran capacidad de adaptación a los cambios en el espesor sedimentario, los cuales se producen de forma natural con las oscilaciones invierno-verano del perfil de playa.

De entre las comunidades vegetales citadas, la comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo es capaz de soportar periodos de cierta turbidez y contaminación, mostrando una alta recuperación, en cuanto cesa la alteración, por lo que el impacto sobre ella va a ser moderado. Sin embargo, la sensibilidad de las fanerógamas al enterramiento y la turbidez de las aguas puede llevar a su degradación.

Otros impactos potenciales derivados de la pluma de sedimentos son: la reducción de la visibilidad de la fauna marina, problemas alimentarios en organismos filtradores, efectos abrasivos sobre tejidos de animales y superficies de plantas acuáticas por la decantación de los sólidos suspendidos, y dificultades respiratorias en peces por obstrucción de las branquias, entre otros.

3.3.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

a. Población economía y paisaje

Mientras que las tareas constructivas y de mantenimiento de la actuación, especialmente las realizadas por medios terrestres, llevan asociadas ruidos, levantamiento de polvo, ralentización del tráfico por el tránsito de la maquinaria pesada de obra, y restricciones al paso, que pueden resultar molestos para la población residente en la zona y los visitantes; la mejora de la playa por el aumento de su superficie supone un beneficio para los usuarios de la zona que ganan un área de alto valor lúdico, pues permite la acogida de numerosas actividades de ocio y esparcimiento, como el baño, solárium, deportes náuticos, etc., mejorando su comodidad.

En consecuencia, el sector económico que se va a ver potenciado con el desarrollo de este proyecto, durante su fase de funcionamiento, es el turístico, pues el aumento de superficie de playa seca y la mejora de infraestructura que ésta permitirá supone uno de los principales reclamos del turismo de “sol y playa” que constituye el motor de la economía del municipio.

La presencia de maquinaria, las casetas de obra y las zonas de acopio de materiales durante la fase constructiva del proyecto, crea un impacto visual en el entorno, dado por la distorsión de su naturalidad ante la artificialidad de éstas. No obstante, cabe resaltar, que la única estructura rígida a implantar, ha sido planteada con una tipología semisumergida, de cara a minimizar su impacto visual.

b. Patrimonio cultural

De entre las acciones a realizar no se consideran potencialmente impactantes en los de cara a la afección al patrimonio cultural.



Imagen 25: Ubicación de las ZEPA próximos en la unidad fisiográfica. Fuente: Elaboración propia.

4. REPERCUSIÓN DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

Se han analizado las siguientes figuras dentro de la Red Natura 2000:

ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves), se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa. En España, el proceso de designación de ZEPA es llevado a cabo por las Comunidades Autónomas al formar parte de sus competencias de conservación de la naturaleza.

En la zona ámbito de estudio se han localizado los siguientes lugares ZEPA:

- Espacio Marino de Tabarca-Cabo de Palos, con una superficie de 126.067 ha.
- Espacio Marino de Cabo Roig, con una superficie de 4.686 ha.
- Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar, con una superficie de 864 ha.
- Mar Menor, con una superficie de 14.526 ha.

LIC (Lugares de Importancia Comunitaria), son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitats de las especies de interés comunitario en su área de distribución natural

En la zona ámbito de estudio se han localizado las siguientes zonas LIC:

- Espacio Marino de Cabo Roig, con una superficie de 4.686 ha.
- Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia, con una superficie de 13.467 ha.
- Salinas y arenales de San Pedro del Pinatar, con una superficie de 864 ha.
- Mar Menor, con una superficie de 13.446 ha.

Los principales elementos de protección que existen en esta área son:

- La posidonia oceánica.
- Bancos de arena cubiertos ligeramente por el agua del mar.
- Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas.



Imagen 26: Ubicación de los LIC próximos al ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

5. MEDIDAS PREVENTIVAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

A continuación, se propone una serie de medidas que deberán ser incorporadas al proyecto con el grado de detalle descriptivo, cartográfico y económico necesario para su perfecta interpretación y ejecución durante las fases de desarrollo y en los lugares o para las acciones en que se prevean, conformando, junto con el plan de vigilancia, el Plan de Manejo Ambiental de la actuación, el cual deberá ser adecuado y actualizado a la hora de elaborar el correspondiente Proyecto Constructivo. El objetivo de dichas medidas consiste en:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquéllas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Se disponen tres tipos diferente de medidas:

- Medidas preventivas: son las que se realizan en la fase diseño, ejecución de la obra y explotación, con la finalidad de reducir o evitar el impacto antes de que se produzca.
- Medidas correctoras: medidas no consideradas en el proyecto inicial y que, como consecuencia de los estudios ambientales son necesarias para eliminar o disminuir algunos impactos.
- Medidas compensatorias: son aquellas que tratan de restablecer o compensar los impactos que no han podido corregirse por medio de las medidas preventivas o correctoras, mediante acciones no necesariamente relacionadas con los impactos que se han provocado.

5.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

- Todas las obras comprendidas en el Proyecto se efectuarán de acuerdo con las especificaciones del correspondiente Pliego, los Planos del Proyecto y las instrucciones del Ingeniero Director de la Obra, quien resolverá además las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellos y a las condiciones de ejecución.
- Se llevará a cabo una buena planificación de las actividades constructivas y del control de estas.
- Se estará obligado a cumplir con el condicionamiento ambiental que figure en el EIA, debiéndose contar con un Director Ambiental de las obras en coordinación con el Ingeniero Director.
- El empleo de aditivos, de productos auxiliares, etc., no previstos en el Proyecto deberá ser expresamente autorizados por el Ingeniero Director previa consulta con el Director Ambiental.
- Se fijarán las especificaciones a tener en cuenta y las medidas adecuadas para evitar repercusiones medioambientales desfavorables.
- El Ingeniero Director o sus representantes y el Director Ambiental o sus representantes tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras.
- Antes de dar comienzo las obras, deberá haberse resuelto:
 - La disponibilidad de suelo de ocupación temporal para acopio de materiales, instalación de casetas, parque de maquinaria, etc.
 - El destino final de los materiales presentes en el medio a retirar, (tanto si éstos van a ser reutilizados, como si ha de gestionarse su retirada), deberá contar con los permisos y autorizaciones pertinentes según la legislación de aplicación en cada caso.
 - La señalización de las obras durante su ejecución, de forma específica en los núcleos urbanos próximos y las carreteras que acceden a la zona de actuación del proyecto.
 - La gestión de los residuos, conforme a la naturaleza de estos y según la legislación vigente en la materia.
- Una vez efectuados los replanteos oportunos, se entregará al Director Ambiental una copia de los planos donde figuren las zonas de las superficies del terreno a ocupar por las obras e instalaciones de obra.
- Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de ser recibidas provisionalmente, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser retiradas de la misma.
- Se procederá a la reposición de servicios que durante las obras se hayan visto afectadas.
- Todos los materiales que puedan ser reutilizados se destinarán a su fin óptimo.

5.2. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

5.2.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

a. Medidas preventivas

- Las emisiones de ruidos y de gases se minimizarán realizando el adecuado mantenimiento de los vehículos, maquinaria y motores que vayan a emplearse, cumpliendo con la legislación vigente en la materia.
- Se deberán realizar riegos periódicos en los caminos de acceso y trabajo en obra para evitar la resuspensión de partículas, y en las actividades de vertido de materiales hacerlo desde la menor altura posible para no provocar nubes de polvo.
- Se deberá limitar la velocidad en las inmediaciones de la obra para vehículos y maquinaria, de ese modo se evita en parte la resuspensión de partículas y se disminuye el ruido generado.
- Se deberá también cubrir con lonas aquellos vehículos que transporten materiales para la obra, evitando de este modo poner partículas en suspensión durante su transporte.
- En caso de considerarse necesario, se implantarán pantallas rompevientos en las zonas de acopio de materiales.
- Para reducir el impacto sobre el confort sonoro se aconseja realizar las obras en temporada baja para evitar la presencia masiva de turistas. De igual manera que se elegirá para los trabajos de mayor sonoridad, las franjas horarias en que se suponga menor afección a la población.
- Utilización por parte de la maquinaria de obra de filtros insonorizadores, neumáticos que puedan admitir cierta insonorización, uso de compresores hidráulicos.

5.2.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

a. Medidas preventivas

- Queda prohibido realizar vertidos de cualquier material o naturaleza al medio marino que no estén expresamente señalados en el proyecto, dándose constancia de ello a todos los trabajadores de la obra para el correcto cumplimiento de esta medida.
- De las metodologías expuestas para la descarga del material de relleno de las playas, se considera que, desde el punto de vista medioambiental, la más idónea es la tipo b) Descarga por tubería, por minimizar, en la medida de lo posible la generación de turbidez que estos vertidos ocasionan.
- En caso que durante las obras se produjera un enturbiamiento significativo de las aguas por la suspensión de sedimentos, y para que ese efecto no pueda extenderse hacia otras zonas diferentes de las de extracción en el yacimiento marino y de avance y relleno del perfil en la playa, con especial atención a la no afección a las praderas de *Posidonia oceánica*, se tendrá la prevención de tener los elementos adecuados para poder establecer los medios físicos de contención mediante barreras, despliegue de cortinas antiturbidez.

b. Medidas correctoras

- Se deberá hacer un seguimiento del estado de la columna de agua, ya que la resuspensión de sedimentos del fondo puede suponer la liberación al medio de concentraciones de hidrocarburos que produzcan contaminación, dada su elevada concentración en los fondos de la zona de actuación. Por lo que se realizará la toma de muestras periódicas de agua para comprobar que no existe contaminación alguna derivada de las obras.

5.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA EL SUELO TERRESTRE Y LOS SEDIMENTOS MARINOS

a. Medidas preventivas

- La zona de acopio de materiales, de ubicación de casetas de obra, y en general toda ocupación de suelo temporal deberá previamente al comienzo de las obras ser convenientemente elegida y señalizada, y durante la realización de las obras vigilada.
- Todos los accesos y caminos de obra estarán convenientemente señalizados, tanto los que se realicen en el suelo terrestre, como las vías de navegación en el medio marino, para evitar la circulación por otras zonas.
- Se evitarán las operaciones de repostaje y mantenimiento de maquinaria de obra en la zona de actuación, considerándose más conveniente para evitar riesgos de vertidos y episodios de contaminación su realización en recintos especializados (parques de maquinaria, talleres y gasolineras).
- En caso de que esto no fuera posible:
 - Destinar una zona exclusiva para el mantenimiento y reparación de maquinaria.
 - Impermeabilizar dicha zona y colocar sobre cubetas los tanques de combustibles y aceites, evitando de esta manera la contaminación por derrames de los suelos y la posibilidad de contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados.

b. Medidas correctoras

- Al término de la obra, retirar minuciosamente todos aquellos materiales, objetos, etc. que no formen parte de ésta una vez finalizada.
- Se repondrán todos los caminos que hayan podido producir compactación del terreno, de manera que vuelvan a su estado inicial.

5.3. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

- Para concienciar al personal de obra de la importancia ambiental y de los valores ecológicos que posee el lugar donde se desarrolla el presente estudio, se llevará a cabo una jornada técnica de información al respecto, con objeto de que esta medida evite daños innecesarios sobre los ecosistemas del entorno.

- Las operaciones de vertido de material para la regeneración de la playa, se ceñirá a la franja costera del perfil activo, entre los 0 y los 6 metros de profundidad, evitándose en la medida de lo posible el daño de las comunidades marinas bentónicas presentes fuera de esta área, especialmente los que puedan recaer sobre la pradera de *Posidonia oceánica*, por su elevada fragilidad y alto valor ecológico.
- Se prestará especial atención a los niveles de turbidez producidos durante estas tareas de vertido por la presencia en las inmediaciones de comunidades de *Posidonia oceánica*, para evitar la dispersión de la pluma de sedimentos.
- A nivel de estudio de impacto ambiental, en caso de considerarse necesario, se llevará a cabo un inventariado de las especies bentónicas de interés pesquero, como pueden ser la tellina (*Donax trunculus*) y la chirla (*Chamelea gallina*), y se estudiará la viabilidad de posibles traslados de los ejemplares hallados para salvaguardarlos.

5.4. MEDIDAS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

5.4.1. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA POBLACIÓN

- Se procurarán evitar en la medida de lo posible, para la realización de las obras, los meses estivales de periodo vacacional y mayor afluencia turística, y las franjas horarias de descanso de los habitantes y de mayor ocupación por parte de los usuarios de las playas.
- Se llevará a cabo el balizamiento de los tramos sumergidos de aquellas estructuras cuya presencia se considere entraña riesgo para la seguridad de embarcaciones y/o bañistas.

5.4.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE

- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes, restos de materiales de acopio, se restituirá la calidad del suelo que fuera ocupado de manera temporal, se retirarán todos los contenedores, carteles de obra, balizamientos, etc.

5.4.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

- En caso de que durante las obras se pusieran al descubierto restos arqueológicos, debido a la existencia en la zona de actuación de yacimientos submarinos, el Director de Obra parará la ejecución del proyecto, poniendo en conocimiento del hallazgo a la Conselleria de Cultura de la Generalitat Valenciana.

5.4.4. MEDIDAS CONTRA ACCIDENTES LABORALES DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

- El Proyecto Constructivo deberá contar con el correspondiente Anejo de "Seguridad y Salud" en el que se especificarán todas las medidas al respecto a adoptarse, las cuales deberán ser seguidas a la hora de ejecutar las obras.

6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto dar cumplimiento a una serie de determinantes de

control que derivan:

- del presente Estudio de Impacto Ambiental.
- de los nuevos condicionantes que pueda determinar, en su momento, la Declaración de Impacto Ambiental.

De acuerdo con el condicionado 5.3. de la Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia), establece que en la evaluación ambiental de cada proyecto concreto en el que se requiera utilizar este yacimiento se incluirán no sólo el transporte a las playas de los sedimentos extraídos y las actuaciones de relleno y regeneración de las mismas, sino también la extracción de la arena para dichos fines. Es decir, los proyectos concretos, independientemente de su tramitación ambiental, incluirán las fases de dragado, transporte, vertido y regeneración de la playa o playas afectadas.

Por lo tanto, se desarrolla a continuación el programa de vigilancia ambiental a llevar a cabo durante el desarrollo de las obras contenidas en el presente proyecto, que incluye además las fases de dragado y transporte del material dragado a emplear para el vertido en la playa para su regeneración.

El PVA que se elabora en este documento contemplará las actuaciones a desarrollar para realizar el seguimiento, control y medición de los parámetros ambientales, así como de la correcta aplicación y ejecución de las medidas protectoras y correctoras, o cualquier otra incidencia ambiental que se pudiera generar en sus actividades.

En un nivel mayor de concreción, los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas; y cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados
- Comprobar los efectos reales de ciertos impactos de difícil predicción y tomar medidas que corrijan el impacto que se genere en el transcurso del tiempo, como resultado del proceso de realización de las obras.
- Detectar impactos no previstos en el proyecto de integración ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, y la frecuencia y periodo de su emisión, que deben remitirse.
- Formación y sensibilización del personal implicado en la vigilancia ambiental.

El Programa de Vigilancia Ambiental abarcará tres ámbitos de control:

- Zona de extracción de arenas (préstamo marino).
- Zona de extracción de la escollera (canteras).
- Zona de playa (vertido de arena para la regeneración de la playa).

6.2. RESPONSABLE MEDIOAMBIENTAL DE LA OBRA

El contratista de las obras, antes del inicio de las mismas, nombrará un Responsable Ambiental de Obra que tenga la titulación necesaria y que ejercerá según las instrucciones recibidas, cuyas labores consistirán en comprobar con una periodicidad semanal, como mínimo, la correcta aplicación de las medidas contempladas en el presente proyecto, realizando los informes pertinentes sobre el trabajo realizado. Junto con esto deberá realizarse un control periódico trimestral durante el periodo de plazo de garantía de las obras. Se remitirán dichos informes al director de las obras.

6.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La realización del seguimiento se basa en la formulación de parámetros Indicadores que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y su eficiencia.

De los valores tomados por estos indicadores, se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el PVA.

El Contratista, a través de su Responsable de Medio Ambiente, elaborará un Manual de Gestión Ambiental de la Obra, que deberá ser aprobado por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar antes de autorizar el inicio de las obras.

Respecto al PVA y los controles en la zona de extracción y en el entorno inmediato de la actuación que se llevarán a cabo tras la extracción, los mismos se llevarán a cabo durante un periodo de diez años contados a partir de la última extracción, salvo que a los dos años se detecte que la zona recupera sus condiciones naturales y así lo indique el Órgano competente en gestión del medio natural.

Estos controles serán llevados a cabo por el contratista durante los dos primeros años (período coincidente con el plazo de garantía de las obras). Los siguientes años durante los cuales sea necesario llevar a cabo los controles establecidos en el PVA para la fase de funcionamiento serán responsabilidad de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, a través del Servicio Provincial de Costas en Alicante.

6.4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos, los criterios para su aplicación, así como el momento de aplicación.

6.4.1. FASE DE EXTRACCIÓN

La fase de extracción considera el periodo de tiempo durante el que se produce el dragado del material del yacimiento submarino, con una duración máxima de ocho meses.

Los parámetros a controlar en cada una de las variables ambientales se recogen en la siguiente tabla:

FACTOR	VARIABLE
Control de obra	Permisos
	Plan de Emergencia a implantar
	Comprobación de los equipos
	Control de obra de rumbos y posicionamiento de las embarcaciones
	Comprobación del balizamiento
Control de la contaminación atmosférica	Emisiones atmosféricas
Control de residuos y efluentes líquidos	Cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos
Control de las emisiones sonoras	Niveles sonoros
Seguimiento arqueológico	Presencia de restos arqueológicos
Análisis de la calidad del sedimento	pH. Materia orgánica. PCB's, Metales, Granulometría. Coliformes fecales y totales, Estreptococos fecales
Análisis de la calidad de las aguas	Oxígeno disuelto, Turbidez, Nitratos, Nitritos, Fosfatos, Amonio, Nitrógeno, Materias en suspensión, Clorofila, PAH'S, PCB'S, Coliformes totales, Coliformes fecales, Estreptococos fecales, Materia orgánica, DBO5.
Control de los recursos pesqueros	-
Control de las corrientes marinas	Velocidad de corriente
Seguimiento de las concentraciones de finos	Turbidez en el límite del LIC
Seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas	Reconocimiento de las praderas de Posidonia Oceanica, Cymodocea nodosa y de las colonias de Nacra (Pinna Nobilis)
Reconocimientos geofísicos	Batimetría, relieve, granulometría y materia orgánica, inspecciones visuales)

Tabla 8: Tabla de parámetros a controlar en cada una de las variables ambientales en la fase de extracción. Fuente: Elaboración propia.

Antes del inicio de los trabajos de extracción se llevará a cabo una campaña preoperacional, que sirva como referencia a los resultados que se vayan obteniendo durante el desarrollo de los trabajos.

CONTROL DE OBRA

El control de obra se llevará a cabo sobre los aspectos propios de la ejecución del proyecto. Las variables a controlar serán las siguientes:

- Permisos. Se verificará que todos los permisos hayan sido solicitados a todas las administraciones y organismos con competencias.
- Plan de Emergencia a implantar. Se verificará que existe el Plan de Emergencia.
- Comprobación de los equipos. También se verificará el buen estado y el buen funcionamiento de los distintos equipos como puede ser la estanqueidad de la draga.
- Control de obra de rumbos y posicionamiento de las embarcaciones
- Comprobación del balizamiento. Verificar el correcto balizamiento de la zona de actuación prevista en proyecto

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA DRAGA

Destinado a conocer la calidad del aire en el entorno para verificar que no se producen emisiones anormales desde los distintos focos emisores del buque.

La draga a emplear estará provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (IAPP), teniendo que pasar los controles relativos a las emisiones de CO₂, SO₂, NO_x y de gases dañinos para la capa de ozono.

Por lo que respecta a las emisiones de CO₂, el mantenimiento de los motores propulsores y de dragado, se hará constando a bordo las evidencias de sus asistencias técnicas y del suministro de los repuestos necesarios para su mantenimiento.

El combustible que se utiliza es gasoil en lugar de fuel pesado, tanto en los motores propulsores como en los sistemas de succión y bombeo, evitando así la contaminación del aire derivada del azufre que incluyen éstos, con la consiguiente emisión de SO₂ a la atmósfera. El contenido máximo de azufre en peso en el combustible no excederá del 0.1%.

El NO_x resultante de la combustión de gasoil en los motores propulsores y/o auxiliares de la draga queda limitado al máximo permitido por la legislación vigente (Convenio MARPOL, Anexo VI).

Los circuitos de refrigeración y aire acondicionado, contendrán un refrigerante aprobado del tipo HFC, si bien la fecha límite de 01.01.2014, en relación con las medidas encaminadas a evitar la destrucción de la capa de ozono.

El control se realizará con periodicidad constante durante la fase de extracción y de forma visual.

CONTROL DE RESIDUOS Y EFLUENTES LÍQUIDOS

Se verificará el cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos establecido, realizando el seguimiento de la correcta gestión de los residuos generados, de acuerdo a la legislación vigente y a lo recogido en el Proyecto.

Las aguas fecales procedentes de la draga tendrán un tratamiento abordo, de decantación, oxigenación/purificación y cloración, en cumplimiento del Convenio MARPOL relativo a las aguas residuales, al

objeto de asegurar su aptitud bacteriológica, previo a su descarga al mar. Esta descarga se realizará a una distancia de la costa adecuada para que estas descargas no afecten a zonas costeras.

Las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo, en tanques especiales, descargándose a tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima, conjuntamente con otros residuos oleosos.

Para evitar la contaminación de las aguas costeras, como consecuencia del trasiego de aguas de lastre procedentes de otros puertos, y la consiguiente introducción de organismos vivos o especies no autóctonas, se recomienda implantar anticipadamente el Convenio IMO sobre tratamiento de las aguas de lastre (aún no en vigor), mediante el cambio del contenido de estos tanques de lastre en alta mar, y su sustitución por aguas limpias antes de arribar al puerto de destino.

El control se realizará con periodicidad constante durante la fase de extracción y de forma visual.

CONTROL DE EMISIONES SONORAS (DIURNO Y NOCTURNO)

Tiene como objetivo conocer el nivel sonoro que existirá en el entorno donde se desarrolla la actividad, comprobando si los niveles reales son superiores a los límites legales que, de no ser así, se propondrán medidas correctoras complementarias. El control se realizará con periodicidad semestral.

Los controles a realizar serán los siguientes:

- Campaña de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral. Los lugares de medición serán los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.
- Se comprobará que la maquinaria cumpla los requerimientos en cuanto a niveles sonoros establecidos por la legislación vigente en la materia, debiendo estar homologada por los servicios técnicos autorizados por el Ministerio de Industria y Energía. Los certificados de homologación se ajustarán a la tipología correspondiente. El Contratista estará obligado a acreditar los certificados de homologación oportunos en cualquier otro momento que se lo requiera el Director de obra o personal acreditado de la Administración competente en la materia, durante las labores rutinarias de inspección.

SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO

Se llevará a cabo un seguimiento del material extraído de la draga por la posible aparición de restos de interés. En caso de aparición de los mismos, estos se comunicarán a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del MIMAR. Se llevará a cabo de forma continua durante la ejecución del dragado.

CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS

Se realizará el seguimiento de la calidad de los sedimentos marinos, analizando los siguientes parámetros en cumplimiento de lo dispuesto en las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre".

- pH.
- Materia orgánica.
- PCB's.
- Metales: Arsénico, Cadmio, Cromo, Níquel, Mercurio, Plomo, Cobre y Zinc.
- Granulometría.
- Coliformes fecales y totales.
- Estreptococos fecales.

Se realizará un control previo al comienzo de la extracción y mensualmente tras su realización. Las tomas posteriores a la extracción se llevará a cabo determinando el hipotético enriquecimiento en materia fina, materia orgánica o contaminante que hayan podido producirse en el yacimiento.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y CONTROL DE LA TURBIDEZ

Se realizará un análisis previo a la extracción y análisis mensuales una vez acabada la misma. Se tomarán muestras de las aguas a diferentes profundidades (representativas del perfil vertical: superficie, medio y fondo) en la zona de influencia de las actividades, analizándose los siguientes parámetros:

- Estructura termohalina
- Oxígeno disuelto.
- Nitratos.
- Nitritos.
- Fosfatos.
- Turbidez
- Amonio.
- Nitrógeno.
- Materias en suspensión.
- Clorofila.
- PAH'S.
- PCB'S.
- Coliformes totales.
- Coliformes fecales.
- Estreptococos fecales.

- Materia orgánica.
- DBO5.

CONTROL DE LOS RECURSOS PESQUEROS

Se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros previo a la extracción y estudios con periodicidad trimestral durante dichos trabajos, de manera que se pueda evaluar la incidencia de la actividad sobre los mismos, tomando el estudio previo que se realizará antes del comienzo de las actividades. El estudio se llevará a cabo teniendo en cuenta la fenología de las distintas especies objetivo. Sus resultados se remitirán a la Consejería de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana. En caso de detectarse una afección significativa a este recurso, se establecerá las medidas correctoras del impacto e indemnizaciones necesarias para paliar los posibles efectos del proyecto.

El seguimiento del estado de las comunidades pesqueras se realizará tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros del entorno, en una distancia de hasta 10 km del límite del polígono 15.

Por otro lado, se deberá verificar la ejecución de los trabajos en los periodos establecidos para que la afección a los mismos sea la menor posible.

Dicho estudio se centrará en dos caladeros: el del polígono de dragado, con potencial afección para la pesca de arrastre y artes menores de las cofradías de Valencia, Cullera, Gandía y Denia, y otro referido exclusivamente a las artes menores de las cofradías de Torre de la Horadada/San Pedro del Pinatar, por la potencial pérdida de la zona de pesca comprendida en las proximidades de la zona de actuación. El estudio se llevará a cabo teniendo en cuenta la fenología de las distintas especies objetivo. Sus resultados se remitirán a la Consejería de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana. En caso de detectarse una afección significativa a este recurso, se establecerá las medidas correctoras del impacto e indemnizaciones necesarias para paliar los posibles efectos del proyecto.

Por otro lado, se deberá verificar la ejecución de los trabajos en los periodos establecidos para que la afección a los mismos sea la menor posible.

RECONOCIMIENTOS GEOFÍSICOS

Antes del comienzo de la extracción y una vez finalizada la misma se llevarán a cabo estudios geofísicos que incluirán los siguientes reconocimientos:

- Batimetría: mediante levantamiento con sonda multihaz.
- Relieve: levantamiento morfológico mediante sonar de barrido lateral.
- Granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento: mediante la toma de muestras y su posterior análisis en laboratorio.

- Inspecciones visuales: mediante inmersión o con cámara remota (dirigida o remolcada).

CONTROL DE LAS CORRIENTES MARINAS

Se medirá la intensidad y la dirección de la corriente durante el tiempo en que se esté realizando el dragado y rebose, para detectar cuando existe una corriente superior a 0,3 m/s con dirección comprendida entre NW y el SW (es aproximadamente el triple del valor medio para la zona de estudio, y que haría que en aproximadamente 5 horas el centroide de la mancha de turbidez llegase al LIC, aunque en concentraciones muy bajas). Esta medición puede hacerse por métodos eulerianos (correntímetros) o lagrangianos (derivadores) y deberá repetirse al menos una vez cada 2 horas. Las operaciones de dragado o rebose se suspenderán mientras dure dicha situación.

SEGUIMIENTO DE LAS CONCENTRACIONES DE FINOS

Se realizará un seguimiento horario de las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC Montgó, mediante estaciones de muestreo de turbidez en el límite del LIC más cercano al polígono que se esté dragando. Se establecerá, de acuerdo con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, un protocolo de paradas en las actuaciones para minimizar el impacto generado, que en cualquier caso incluirá la parada de los trabajos cuando el volumen de sedimentos depositados supere la tasa de crecimiento anual medio de la Posidonia (1cm/año).

Se medirán las concentraciones de sólidos en suspensión en al menos 3 puntos del borde del LIC más próximo al yacimiento de arenas, separados entre si unos 5 km mediante registradores autónomos con medidas a intervalos horarios.

Se extraerán los resultados cada dos semanas y se analizarán en la semana siguiente.

- Si se detecta una turbidez superior a 2 NTU durante más de 6 horas o superior a 3 NTU durante más de 2 horas, se analizará si ha podido tener relación con el dragado y en caso afirmativo se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se repita.
- Si se detecta una concentración superior al 10% de finos en cualquier punto de la zona de dragado tras la realización del mismo, se interrumpirán los sucesivos dragados que pudieran estar programados en el tiempo. Los mismos se podrán reanudar cuando en las estaciones de control de la zona dragada la concentración de finos disminuya del 10%.

Cabe destacar que como medida preventiva para minimizar la afección a los organismos por contaminación de productos tóxicos, la draga incorpora como pintura antiincrustante, para evitar la fijación de organismos marinos a sus fondos, una de tipo aprobado por Convenios Internacionales destinados a evitar la contaminación de las aguas marinas con productos tóxicos para la vida marina, pero que a su vez lo sean también para el hombre, tales como el estaño y sus derivados.

Asimismo se vigilarán los efectos del overflow producido por el lavado de material durante el proceso de carga, en el que reproduce el rebose del agua sobrenadante.

SEGUIMIENTO DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS Y PLANCTÓNICAS

Se realizará un estudio antes del inicio de la extracción y otro al finalizar la misma.

Se realizarán cartografiados bionómico para establecer los cambios sufridos por la biocenosis detectada en el estudio previo realizado antes del inicio de las obras como consecuencia del proyecto.

Para la realización del estudio de detalle, se emplearán técnicas de Sonar de barrido lateral para las profundidades entre 2 y 35 m, y ortofoto clásica para las profundidades entre 0 y 2 m.

Todos los datos obtenidos se contrastarán con verificaciones in situ, mediante inmersiones de comprobación directa y videos.

La metodología a seguir, salvo propuesta de la empresa adjudicataria del contrato de servicios, y posterior aprobación por la Dirección del proyecto, será:

Densidad de haces:

Método de Romero, consistente en arrojar aleatoriamente sobre las manchas de las praderas (*Posidonia Oceanica* y *Cymodocea nodosa*), un cuadrado de 40 cm de lado, y contabilizar los haces situados en su interior.

Cobertura:

Método desarrollado por Romero y Sánchez Lizaso, que consiste en determinar la extensión de las manchas de *Posidonia Oceánica* mediante la realización de transectos cada 25 m, desde la orilla hasta una profundidad determinada, anotando a qué la distancia de la orilla se encontró roca, arena, mata muerta, mata en buen estado, etc... La cobertura de pradera se determina en porcentaje de recubrimiento de la zona de estudio. Los trabajos se realizarán preferiblemente en verano, por considerarse época más desfavorable para la degradación del medioambiente, durante el último año de seguimiento.

Como medida de cautela se llevará a cabo un censo de nacras previa a la extracción. Para controlar la población de nacras se realizará un censo de su población por transectos mediante muestreo/remuestreo. Para ello se mide la densidad de nacras en tres transectos de 30 metros de longitud y 2 metros de anchura en cada estación de muestreo. Los valores de densidad de población comunes son entre 5-10 individuos por cada metro cuadrado.

6.4.2. FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN

Se llevarán a cabo al menos durante los dos primeros años después de finalizada la extracción y en el entorno inmediato que haya podido ser afectado, hasta que se detecte que la zona recupera sus condiciones naturales y así lo indique la Conselleria competente en gestión del medio natural. De esta manera se conocerá el estado en el que se encuentra el yacimiento marino de áridos antes de una nueva extracción, contribuyendo a plantear las medidas adecuadas para favorecer la sostenibilidad de la explotación de dicho yacimiento.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Se realizará un análisis tras la extracción con carácter trimestral, siguiendo las mismas especificaciones técnicas que las que han sido definidas para la fase de extracción.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL SEDIMENTO

Se realizará un análisis tras la extracción con carácter trimestral, siguiendo las mismas especificaciones técnicas que las que han sido definidas para la fase de extracción.

SEGUIMIENTO DE LAS COMUNIDADES BENTÓNICAS Y PLANCTÓNICAS

Se realizará un estudio con carácter anual tras la extracción, se seguirán las mismas especificaciones técnicas que las que han sido definidas para la fase de extracción.

CONTROL DE LOS RECURSOS PESQUEROS

Se llevará a cabo el estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad semestral para poder evaluar los recursos pesqueros una vez finalizada la extracción y su evolución en el tiempo. Esto se llevará a cabo mediante pescas experimentales que permitan evaluar el recurso y mediante el seguimiento de las capturas mediante encuestas a los pescadores y estudio en las lonjas.

RECONOCIMIENTOS GEOFÍSICOS

Se realizará el estudio geofísico de manera similar al efectuado durante la fase de extracción con carácter anual. De esta forma se podrá ver la evolución de la geomorfología del fondo. Los estudios son los mismos que los anteriores.

- Batimetría: mediante levantamiento con sonda monohaz o multihaz.
- Relieve: levantamiento morfológico mediante sonar de barrido lateral.
- Granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento: mediante la toma de muestras y su posterior análisis en laboratorio.
- Inspecciones visuales: mediante inmersión o con cámara remota (dirigida o remolcada).

6.5. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LAS OBRAS

La realización del seguimiento se basa en el establecimiento de una serie de aspectos a controlar, que permitan estimar de manera cuantificada y sencilla, la realización de las medidas previstas y los resultados obtenidos.

6.5.1. FASE PREVIA AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Se establece una duración máxima de 6 meses para la fase de vertido y regeneración de la playa. Los aspectos a controlar son los siguientes:

PROSPECCIÓN TERRESTRE Y SUBMARINA

Se realizarán dos controles en esta primera fase: el primer control se realizará previo a las actuaciones previstas y el segundo, al finalizarlas.

Se realizarán cartografiados biónomico para establecer los cambios sufridos por la biocenosis detectada en el estudio previo realizado antes del inicio de las obras como consecuencia del proyecto.

Para la realización del estudio de detalle, se emplearán técnicas de Sonar de barrido lateral para las profundidades entre 2 y 35 m, y ortofoto clásica para las profundidades entre 0 y 2 m.

Todos los datos obtenidos se contrastarán con verificaciones in situ, mediante inmersiones de comprobación directa y videos.

La metodología a seguir, salvo propuesta de la empresa adjudicataria del contrato de servicios, y posterior aprobación por la Dirección del proyecto, será:

Densidad de haces:

Método de Romero, consistente en arrojar aleatoriamente sobre la mancha de *Posidonia Oceánica*, un cuadrado de 40 cm de lado, y contabilizar los haces situados en su interior.

Cobertura:

Método desarrollado por Romero y Sánchez Lizaso, que consiste en determinar la extensión de las manchas (de *Posidonia Oceánica* y *Cymodocea nodosa*) mediante la realización de transectos cada 25 m, desde la orilla hasta una profundidad determinada, anotando a qué la distancia de la orilla se encontró roca, arena, mata muerta, mata en buen estado, etc... La cobertura de pradera se determina en porcentaje de recubrimiento de la zona de estudio. Los trabajos se realizarán preferiblemente en verano, por considerarse época más desfavorable para la degradación del medioambiente, durante el último año de seguimiento.

Para controlar la población de nacras se realizará un censo de su población por transectos mediante muestreo/remuestreo. Para ello se mide la densidad de nacras en tres transectos de 30 metros de longitud y 2 metros de anchura en cada estación de muestreo. Los valores de densidad de población comunes son entre 5-10 individuos por cada metro cuadrado. Se realizará también el control de la especie de protección prioritaria *Ophidiaster ophidianus*.

Para verificar que no se han producido efectos adversos sobre las poblaciones existentes de tellina y coquina, se realizará un estudio específico, tomando muestras antes del comienzo de la regeneración de la playa y dos o tres campañas de muestreo durante el trimestre posterior a la finalización de las obras. En cada uno de los sectores de playa en los que se realice el depósito de materiales sedimentarios, los puntos de muestreo se deben establecer a lo largo de, al menos dos transectos por cada kilómetro de playa y un transecto más por cada kilómetro adicional, aproximadamente equidistantes y perpendiculares a la línea de costa, entre la orilla y los 0,7 m de profundidad. Igualmente, es aconsejable la obtención de tres réplicas en cada una de las estaciones de muestreo. Para una mejor interpretación de los resultados obtenidos, es muy conveniente el establecimiento de un diseño que incluya el muestreo de zonas de control cercanas no afectadas por las obras, en las mismas fechas que en las zonas impactadas. Aunque siempre se debería colocar el material sedimentario sobre playa seca, en el caso de que no fuera así, los estudios a realizar tendrían que ser más exhaustivos, con puntos de muestreo a diferentes profundidades, hasta los 7 m.

En cuanto al método de muestreo empleado, se debe permitir el análisis cuantitativo de las muestras, el que éstas sean lo suficientemente numerosas para el tratamiento estadístico y actuar sobre todas las clases de talla existentes, no solamente sobre la fracción de las mismas sometidas a explotación. En este sentido, se recomienda la utilización de los propios artes de pesa profesionales (rastrillos a pie), pero en este caso con sobrecopo de luz de malla cuadrada más pequeña (5 mm), efectuándose lances paralelos a la línea de costa de 20 m, con el rastrillo, para la obtención de las muestras.

Como mínimo, el parámetro poblacional que es necesario estimar es la densidad (nº de individuos/m²), complementando con la distribución de frecuencias de tallas. La comparación de los resultados obtenidos antes y después de la ejecución de las obras, indicará el grado de afección sobre las poblaciones de bivalvos en las zonas de actuación.

CARTOGRAFIADO BIONÓMICO

Se realizarán dos cartografiados bionómicos en esta primera fase: el primero se realizará previo a las actuaciones previstas y el segundo, al finalizarlas.

COMPROBACIÓN TOPO-BATIMÉTRICA

Se realizarán dos comprobaciones topo-batimétricas en esta primera fase: la primera se realizará previo a las actuaciones previstas y la segunda, al finalizarlas.

El levantamiento batimétrico se realizará hasta la profundidad de cierre, que es la máxima profundidad a la que se ha comprobado que se produce transporte de sedimentos.

Se utilizará una sonda monohaz Simrad EA400 (o tecnología equivalente) mediante transectos equidistantes cada 25 metros y con transectos de cierre. Instalación y recuperación de un mareógrafo. Topografía de la playa seca con un GPS RTK subcentimétrico.

Se realizará un post-proceso que consiste en un filtrado de datos de sonda, con corrección de marea (cero de referencia aportado por la DGSCM), una modelización de datos, edición de datos y redacción de informe.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y CONTROL DE LA TURBIDEZ

Se determinará, antes del inicio de las obras y quincenalmente tras finalizarlas, la calidad de las aguas mediante la determinación de los sólidos en suspensión y el oxígeno disuelto.

Igualmente, se determinará la turbidez, antes del inicio de las obras y quincenalmente tras finalizarlas, en cinco puntos de control previamente establecidos a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación, de la turbidez del agua mediante el disco de Secchi.

PRESENCIA DE POLVO-AGUA PARA RIEGO

Se realizará una inspección visual diaria de los niveles de polvo en distintos puntos de la obra, especialmente en:

- Las zonas de acopio y los puntos donde se estén realizando demoliciones y movimientos de tierra.

- La zona urbana de Pilar de la Horadada, por dónde se transportarán escolleras.
- La frecuencia del control será diaria durante el periodo seco.

En caso de que se detecten niveles elevados de polvo, se intensificará el regado de las zonas polvorientas y se aplicarán las medidas correctoras previstas.

REGLAJE DE LOS MOTORES

Se realizará un control mensual del reglaje de los motores y de los elementos silenciadores de la maquinaria. Se facilitará al Director de Obra un informe con los resultados de dicho control.

GESTIÓN DE LOS ACEITES USADOS

Se realizará una comprobación mensual de la documentación generada en la gestión de estos residuos.

GESTIÓN DE ESCOLLERAS

Se comprobará de forma mensual que la gestión de escolleras, y sus residuos asociados haya sido adecuada de acuerdo con lo especificado en el presente Estudio.

Se comprobará de forma específica, solicitando la documentación oportuna al Contratista, la composición físico-química del material, así como la realización de los dos lavados para la eliminación de finos.

PRESENCIA DE RESIDUOS NO GESTIONADOS ADECUADAMENTE

Se realizará una inspección quincenal de la obra para comprobar la inexistencia de vertidos incontrolados de residuos tales como lechadas de cemento, aceites o carburantes. En el caso de detectarse, serán retirados y gestionados de acuerdo con la normativa vigente, incluyendo los suelos contaminados.

CONTROL DE LA EMISIÓN DE RUIDO SUBMARINO

Se realizará un seguimiento mensual, durante los trabajos que pueden generar ruido submarino, de las emisiones de ruido submarino. Para ello se instalarán transductores de más alto rango 2Hz a 80KHz. Se realizarán informes de seguimiento mensuales.

Para ello, se procederá a la instalación de un hidrófono para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de más alto rango 2 Hz a 80 KHZ.

Se realizará un control mensual de la emisión de ruido submarino, durante la construcción, incluyendo la elaboración de informe resumen de los datos medidos:

- Fecha de inicio y finalización de los trabajos.
- Coordenadas geográficas.
- Nivel de fuente de ruido impulsivo.
- Dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo.

- Ciclo de trabajo.
- Duración de la transmisión.
- Directividad.
- Profundidad de la fuente de ruido, etc.

6.5.2. FASE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Se establece una duración de 2 años para la fase posterior al vertido y regeneración de la playa. Los aspectos a controlar son los siguientes:

PROSPECCIÓN TERRESTRE Y SUBMARINA

Se realizarán controles con periodicidad anual.

La metodología a seguir, será la establecida en la fase previa y se considera el estudio de las praderas de *Posidonia Oceanica*, de las praderas de *Cymodocea Nodosa*, de las colonias de Nacra (*Pinna Nobilis*) y de la especie de protección prioritaria *Ophidiaster ophidianus*.

Respecto al seguimiento de las tellinas y coquinas, si los análisis realizados muestran, teniendo en cuenta los resultados en las zonas de control, que en la fase post-operacional se ha producido una disminución significativa en la abundancia de las poblaciones y éstas presentan una diferencia sustancial en su estructura demográfica, las campañas de muestreo deberían prolongarse, con periodicidad trimestral, hasta un año después de la finalización de las obras. Si las diferencias persistiesen, especialmente en la fracción no explotada de las poblaciones (talla inferior a 24 mm, en el caso de la coquina), no produciéndose la recuperación de las mismas, deberían plantearse medidas compensatorias para el sector marisquero afectado.

CARTOGRAFIADO BIONÓMICO

Se realizarán cartografiados bionómicos con periodicidad anual, siguiendo el mismo procedimiento especificado en la fase previa, con el fin de identificar los cambios sufridos por la biocenosis detectada en el estudio previo realizado antes del inicio de las obras como consecuencia del proyecto.

COMPROBACIÓN TOPO-BATIMÉTRICA

Se realizarán comprobaciones topo-batimétricas con periodicidad anual, siguiendo el mismo procedimiento especificado en la fase previa.

Se incluye el control del pie del perfil de playa regenerada en la zona adosada al espigón semisumergido proyectado, realizando un seguimiento de su avance/retroceso con el fin de determinar posibles modificaciones en la longitud del espigón semisumergido.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y CONTROL DE LA TURBIDEZ

Se realizarán controles de la calidad de las aguas con periodicidad estacional en cinco puntos de control previamente establecidos a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación.

Igualmente, se determinará la turbidez del agua mediante el disco Secchi con periodicidad estacional, en cinco

puntos de control previamente establecidos a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación.

Dichos análisis no se prolongarán más de 3 meses si los resultados muestran un comportamiento natural semejante al existente previamente a la actuación.

6.6. SENSIBILIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN ENTRE TRABAJADORES

Para que la gestión ambiental en las obras tenga un completo éxito, es necesario que la sensibilización llegue a todos los agentes implicados en la obra, desde la dirección pasando por los mandos intermedios y los propios trabajadores, de tal forma que colaboren activamente en la introducción de prácticas ambientales en cualquier operación, en los usos y prácticas en la obra, por pequeños que sean.

Este proceso debe acabar de tal forma que se consiga convertir estas prácticas en un hábito más de trabajo sin que suponga un esfuerzo diferente a otros. Para ello es preciso que la empresa invite a participar en la planificación de la gestión ambiental a los trabajadores o a sus representantes. Se deben establecer: procesos de formación, vías de comunicación y participación ágiles y funcionales.

Proceso de Formación

Se debe realizar y fomentar la formación ambiental en todos los niveles y mandos de trabajo, según las necesidades de formación que se requiera en cada caso y haya existido previamente. En este sentido se debe prestar especial atención, a la formación de los encargados de tal forma que den las instrucciones correctas y necesarias para que las prácticas sean gestionadas adecuadamente.

Debe existir una formación del personal en operaciones generales en la obra, para posteriormente recibir una formación específica para las particularidades de la ejecución de la obra en concreto. Asimismo, la formación al personal debe ser continua, a través de mecanismos que contemplen la formación del personal de nuevo ingreso, la formación del personal por cambio de puesto de trabajo y la formación para adaptarse a las necesidades derivadas de cambios tecnológicos o de actividades.

Se debe por último prestar atención, entre las prácticas señaladas, aquellas derivadas del uso indebido de materiales y equipos, destacando la gestión de residuos, debido que las prácticas ambientales van estrechamente relacionadas a las de seguridad y salud, por lo que se recomienda que la formación ambiental debe ir muy ligada a la formación derivadas de los Planes de Seguridad y Salud de la obra, siendo distintos.

Proceso de comunicación

Los procesos de comunicación desempeñan un papel fundamental para informar, recordar y señalar los aspectos más importantes de la obra y las prácticas a tener en cada zona en consideración. En este sentido una de las maneras de dar información ambiental de una manera fácil y accesible a todos los trabajadores es mediante posters, que recuerden las directrices ambientales exigidas. Es una importante tarea de sensibilización y mentalización.

Asimismo, es esencial prestar los recursos necesarios para informar las características de los residuos y de los requisitos para su correcta gestión. En este sentido se aconseja la disposición de hojas de instrucciones tanto para la puesta en marcha de equipos como de los procesos que generen residuos y emisiones haciendo hincapié en operaciones de carga, descarga y transferencia de materiales. Así se asegurará una correcta definición de la tarea a realizar, favoreciendo la minimización de residuos y emisiones.

Se dispondrá, en todo momento, de los manuales sobre seguridad e higiene en el trabajo con el fin de evitar accidentes laborales. Finalmente, también es de gran utilidad definir los accesos a la obra y zonas a las cuales tienen acceso vehículos y máquinas mediante la debida señalización, planos e instrucciones de trabajo.

Proceso de participación

Los procesos de participación, aunque limitados, no deben desecharse por el Director Ambiental de Obra, debido a que la introducción de mecanismos de participación en la gestión ambiental de obra con los trabajadores, facilitan la integración y el aseguramiento del cumplimiento de las diferentes prácticas. No obstante, estos tipos de procesos deben ser adquiridos y medidos por el Director Ambiental de Obra en cada circunstancia y en cualquier caso se debe contar con la participación de los representantes de trabajadores para la coordinación de todos los preceptos que se determinan aquí.

Manual de buenas prácticas ambientales

Complementariamente a estas actividades de formación y sensibilización, con carácter previo al comienzo de las obras, el Contratista entregará a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa un Manual de Buenas Prácticas Ambientales que incluya todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

Entre otras determinaciones incluirá:

- Plan de Gestión de Residuos que incluya las prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, restos de alquitrán, latas, envolturas de materiales tanto plásticos como de madera
- Las actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente el vertido de aceites usados, lavados de equipos fuera de los lugares asignados, vertido incontrolado de escombros y basuras
- Las normas de comportamiento ante accidentes ambientales (Plan de prevención y extinción de incendios, inundaciones, vertidos contaminantes, etc.)
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente
- El establecimiento de un régimen de sanciones.

6.7. RESUMEN DE LOS ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A continuación, se incluye un resumen de los aspectos y parámetros indicadores de seguimiento que se desarrollan en los apartados siguientes.

PVA. - SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS, Y CORRECTORAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA: POLVO, EMISIONES DE MAQUINARIA, PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	
PVA 1.1	Mantenimiento del aire y vegetación libre de polvo.
PVA 1.2	Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos.
PVA 1.3	Verificación de la mínima incidencia de emisiones contaminantes debidas al funcionamiento de maquinaria de obra.
PROTECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE SOSIEGO PÚBLICO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	
PVA 2.1	Comprobación de que el nivel de ruido, emitido por la maquinaria en fase de obras no supera los límites establecidos por la legislación vigente. Plan de rutas.
PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO	
PVA 3.1	Evitar vertidos ilegales procedentes de las obras a masas de agua.
PVA 3.2	Tratamiento y correcta gestión de residuos y vertidos líquidos según legislación vigente.
PROTECCIÓN DE LA BIOCENOSIS	
PVA 4.1	Protección de la fauna y vegetación.

PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO	
PVA 5.1	Protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, paleontológico y etnográfico.
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	
PVA 6.1	Control de la correcta gestión de residuos de construcción y demolición generados en obra.
SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL RUIDO SUBMARINO	
PVA 7.1	Control de la emisión de ruido submarino debido a la ejecución de obras (vertidos de escollera y de arena).

Tabla 9: Seguimiento de las medidas preventivas, y correctoras en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia.

6.8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA: POLVO, EMISIONES DE MAQUINARIA, PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

PVA 1.1.- MANTENIMIENTO DEL AIRE Y VEGETACIÓN LIBRE DE POLVO	
Actuaciones	Inspección visual de la existencia de polvo en el aire.
Indicador de seguimiento	Deposición de partículas en el entorno de las poblaciones o presencia de polvo sobre la superficie de los vegetales. Valores de partículas sedimentables
Lugar de inspección	Cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo
Periodicidad	Durante el transcurso de los movimientos y transporte de maquinaria, etc.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Responsable Ambiental de obra. Recorridos por las zonas de inspección observando la presencia de polvo.
Valor umbral	Pérdida de claridad y de visibilidad.
Medidas de prevención y corrección	Riego con camión cuba, disminución de la velocidad en superficies pulverulentas; retirada de lechos de polvo; tapado con lonas de la carga de los camiones,
Información necesaria	El Diario Ambiental de la obra informará sobre la situación sobre los resultados de los controles de polvo, así como de las fechas en los que se han llevado a cabo los riegos en su caso.

PVA 1.1.- MANTENIMIENTO DEL AIRE Y VEGETACIÓN LIBRE DE POLVO	
Actuaciones	Inspección visual de la existencia de polvo en el aire.
Documentación generada	En cada control se anotará en un parte u hoja de inspección, además de la fecha, los lugares supervisados en los que se observa polvo a simple vista. También se indicarán las medidas de prevención y/o corrección llevadas a cabo

Tabla 10: Mantenimiento del aire y vegetación libre de polvo. Fuente: Elaboración propia.

PVA 1.2.- CONTROL SOBRE LA CORRECTA CUBRICIÓN DE LOS ACOPIOS Y LAS CAJAS DE LOS CAMIONES QUE TRANSPORTAN MATERIALES SUELTOS	
Actuaciones	Inspección visual de la existencia de acopios y cajas descubiertas
Indicador de seguimiento	Presencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de arena. Tapado de acopios si los hubiere.
Lugar de inspección	Cercanías de lugares habitados, entorno de la vegetación, accesos a la obra, caminos, carreteras y núcleos de emisión de polvo
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Responsable Ambiental de obra. Recorrido por las zonas de inspección observando la presencia de toldos o lonas en la maquinaria de transporte
Valor umbral	Ausencia de lona o toldo
Medidas de prevención y corrección	Obligación por parte del contratista de colocar lonas o toldos en los acopios de materiales pulverulentos y en los camiones destinados a transportar materiales sueltos. Humectación de materiales.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de la obra se informará sobre la presencia o ausencia de lonas o toldos en la maquinaria de transporte de tierras y materiales, así como de los acopios de estos materiales que no se encuentran tapados
Documentación generada	En cada control se anotará en un parte u hoja de inspección la fecha, la maquinaria supervisada y la presencia/ausencia de toldos

Tabla 11: Control sobre la correcta cubrición de los acopios y las cajas de los camiones que transportan materiales sueltos. Fuente: Elaboración propia.

PVA 1.3.- VERIFICACIÓN DE LA MÍNIMA INCIDENCIA DE EMISIONES CONTAMINANTES DEBIDAS AL FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	
Actuaciones	Mediciones periódicas, revisión documental, cumplimiento de la legislación vigente

PVA 1.3.- VERIFICACIÓN DE LA MÍNIMA INCIDENCIA DE EMISIONES CONTAMINANTES DEBIDAS AL FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	
Indicador de seguimiento	Monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Compuestos orgánicos volátiles (COVs), Opacidad de humos, Anhídrido sulfuroso (SO2) y Partículas. Revisión de las fichas de mantenimiento y revisión de la maquinaria. Marcado CE de la maquinaria
Lugar de inspección	En las cercanías de la maquinaria durante su funcionamiento y toda la obra en general. Comprobación de la situación administrativa de vehículos de obra respecto a la inspección técnica.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	La revisión documental se llevará a cabo por el Responsable Ambiental de obra. En cuanto a las observaciones visuales, se anotará en una hoja de inspección o se avisará al Responsable Ambiental de obra cuando se detecten anomalías en los escapes de la maquinaria o emisiones de gases contaminantes de cualquier origen. Si hay discrepancia con los resultados obtenidos, se utilizarán aparatos homologados de medición
Valor umbral	Detección por observación directa o indirecta de gases contaminantes en concentración tal que pueda causar daños al medio ambiente o a las personas. Carencia de revisión periódica según fichas de la maquinaria. Niveles de contaminantes (CO, NOx, COVs, Opacidad de humos, SO2, partículas, etc) por encima de los objetivos de calidad marcados por la legislación vigente (se citarán en cada caso).
Medidas de prevención y corrección	Puesta a punto de la maquinaria, solicitud al contratista de la presentación del certificado de cumplimiento de los valores legales de emisión de la maquinaria y equipos. El Responsable Ambiental de obra comunicará al Director de Obra la necesidad de sustitución o la revisión inmediata de maquinaria y de medios auxiliares empleados o solicitar un control más regular de la misma. Se sancionará a los operarios que quemen residuos que produzcan gases contaminantes
Información necesaria	El contratista recopilará en el diario ambiental de obra copias de las fichas de mantenimiento y revisiones de toda la maquinaria puesta en obra. Se anotarán en el Diario Ambiental de obra las revisiones efectuadas a la maquinaria relacionadas con emisiones de gases en el transcurso de la obra y la fecha de las mismas
Documentación generada	En cada control se anotará además de la fecha y el lugar supervisado, las incidencias observadas al respecto y las medidas tomadas para resolverlas

Tabla 12: Verificación de la mínima incidencia de emisiones contaminantes debidas al funcionamiento de maquinaria de obra. Fuente: Elaboración propia.

PVA 2.1.- COMPROBACIÓN DE QUE EL NIVEL DE RUIDO, EMITIDO POR LA MAQUINARIA EN FASE DE OBRAS, NO SUPERA LOS LÍMITES ESTABLECIDOS POR LA LEGISLACIÓN VIGENTE. PLAN DE RUTAS	
Actuaciones	Se revisará el cumplimiento de la normativa mediante las inspecciones periódicas obligatorias de la maquinaria. Se evitarán trabajos nocturnos, en especial en la demolición del vial. Se evitará el paso por zonas urbanas en la medida de lo posible.
Indicador de seguimiento	Niveles sonoros equivalentes admisibles producidos por la maquinaria de obras. Plan de rutas.
Lugar de inspección	Toda la zona de obra
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Control visual del cumplimiento del plan de rutas. El nivel de ruido en su caso se medirá con un sonómetro certificado y calibrado, que cumpla los requisitos establecidos en la normativa aplicable y las mediciones serán tomadas por una empresa homologada. Control nocturno mediante control visual.
Valor umbral	Superación de los valores límite establecidos en la legislación de aplicación. Se tomará el valor más restrictivo. Realización trabajos nocturnos (entre las 23 y las 7 h). Incumplimiento del Plan de rutas.
Medidas de prevención y corrección	Puesta a punto de maquinaria, restricción de los trabajos a horario diurno. Prohibición de circulación fuera del Plan de Rutas Todas estas medidas conformarán un Plan de Actuación en obras.
Información necesaria	En el Diario Ambiental se anotarán las fechas y horas de toma de las mediciones de ruido en su caso y los resultados obtenidos, así como el lugar de medición de los niveles de ruido.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar del control, si se han realizado las mediciones, y los resultados de las mismas (si se tienen), así como las actuaciones complementarias que se estimen oportunas.

Tabla 13: Comprobación de que el nivel de ruido, emitido por maquinaria en fase de obras, no supera los límites establecidos por la legislación vigente. Fuente: Elaboración propia.

PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO E HIDROGEOLÓGICO

PVA 3.1.- EVITAR VERTIDOS ILEGALES PROCEDENTES DE LAS OBRAS A MASAS DE AGUA	
Actuaciones	Inspección visual
Indicador de seguimiento	Manchas de aceite y combustible en el terreno. Presencia de materiales en las proximidades de las masas de agua con riesgo de ser arrastrados
Lugar de inspección	Playa del Mojón

PROTECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE SOSIEGO PÚBLICO DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

PVA 3.1.- EVITAR VERTIDOS ILEGALES PROCEDENTES DE LAS OBRAS A MASAS DE AGUA	
Actuaciones	Inspección visual
Periodicidad	Control al menos semanal en las inmediaciones de masas de agua cercanas
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Responsable Ambiental de obra vigilarán que no existen materiales susceptibles de ser arrastrados al agua y al mar
Valor umbral	Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a la Rambla y al mar
Medidas de prevención y corrección	Emisión de informe. Adopción de las medidas propuestas en el plan de emergencia u otras sugeridas por la Dirección Ambiental de Obra: absorción de productos tóxicos, contratación de los servicios de empresas especializadas, etc.
Información necesaria	El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público y la DPMT. Se anotarán en el Diario Ambiental de obra todas las medidas preventivas tomadas para evitar vertidos a las aguas. Se establecerá, en el Plan de Aseguramiento de la calidad ambiental del contratista, un plan de emergencia ante la posibilidad de vertido accidental de sustancias tóxicas en el agua, en el que se describirán las medidas a tomar en caso de accidente.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha de control, el lugar supervisado y los materiales susceptibles de ser arrastrados o vertidos a las masas de agua, así como las incidencias que pudieran haber sucedido

Tabla 14: Evitar vertidos ilegales procedentes de las obras a masas de agua. Fuente: Elaboración propia.

PVA 3.2.- TRATAMIENTO Y CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS Y VERTIDOS LÍQUIDOS SEGÚN LEGISLACIÓN VIGENTE	
Actuaciones	Inspección visual en obra, inspección documental. Cumplimiento de la legislación de referencia.
Indicador de seguimiento	Presencia de aceites, combustibles, residuos y vertidos líquidos no gestionados adecuadamente. Existencia de documentación que pruebe la correcta gestión de los residuos líquidos generados
Lugar de inspección	Toda la obra y sus inmediaciones.

PVA 3.2.- TRATAMIENTO Y CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS Y VERTIDOS LÍQUIDOS SEGÚN LEGISLACIÓN VIGENTE	
Actuaciones	Inspección visual en obra, inspección documental. Cumplimiento de la legislación de referencia.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El Responsable Ambiental de obra recorrerá el área de ocupación de las obras y anotarán las irregularidades encontradas.
Valor umbral	Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de estos residuos. Ausencia de documentación acreditativa de la correcta gestión de los mismos
Medidas de prevención y corrección	Gestión adecuada de los residuos sólidos, residuos líquidos y vertidos. Limpieza de suelos o aguas contaminadas, restauración de impactos causados. Consecución de la documentación necesaria.
Información necesaria	En el Diario Ambiental de obra figurarán copias de los albaranes de entrega de residuos peligrosos al gestor autorizado y toda la documentación que acredite la correcta gestión de residuos líquidos.
Documentación generada	En cada control se anotarán las irregularidades observadas, la fecha y los lugares inspeccionados

Tabla 15: Tratamiento y correcta gestión de residuos y vertidos líquidos según legislación vigente. Fuente: Elaboración propia.

PROTECCIÓN DE LA BIOCENOSIS

PVA 4.1.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y VEGETACIÓN	
Actuaciones	Inspección visual de la existencia de turbidez de las aguas marinas Inspección visual de la existencia de especies protegidas en la zona terrestre
Indicador de seguimiento	Turbidez marina Presencia de especies protegidas
Lugar de inspección	Ámbito de las obras
Periodicidad	Control continuo por parte del Responsable Ambiental de obra.
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Responsable Ambiental de obra.
Valor umbral	Existencia de turbidez excesiva no prevista en las actuaciones de proyecto.

PVA 4.1.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y VEGETACIÓN	
Actuaciones	Inspección visual de la existencia de turbidez de las aguas marinas Inspección visual de la existencia de especies protegidas en la zona terrestre
Medidas de prevención y corrección	Comunicación al director de obra para que, si lo considera oportuno, paralice las actividades.
Documentación generada	En cada control se rellenará una hoja de inspección con la fecha, los lugares visitados y la existencia o no de actividades ruidosas en las zonas sensibles.

Tabla 16: Protección de la fauna y vegetación. Fuente: Elaboración propia.

PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

PVA 5.1.- PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLÓGICO Y ETNOGRÁFICO	
Actuaciones	Inspección documental (consulta bibliográfica) y visual. Inspección visual en los trabajos de dragado
Indicador de seguimiento	Seguimiento de los bienes arquitectónicos, arqueológicos, paleontológicos y etnográficos que puedan ser afectados por las obras.
Lugar de inspección	Zona de dragado Ámbito de las obras
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	Responsable Ambiental de obra. Arqueólogo.
Valor umbral	No se admitirán daños en los bienes culturales ni VVPP
Medidas de prevención y corrección	Medidas a establecer, en su caso.
Información necesaria	En el diario ambiental de obra se apuntarán los bienes del patrimonio realmente afectados y su ubicación, así como cualquier incidencia que pudiese tener lugar en relación con estos elementos
Documentación generada	En cada control se anotará el lugar muestreado, la fecha y el estado del bien protegido.

Tabla 17: Protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, paleontológico y etnográfico. Fuente: Elaboración propia.

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

PVA 6.1.- CONTROL DE LA CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA	
Actuaciones	Comprobación de la correcta retirada al destino establecido, cumplimiento de la legislación vigente. Comprobación del Plan de gestión de RDC presentado por la contrata.
Indicador de seguimiento	Comprobación de la no presencia de residuos de construcción y demolición fuera de las zonas previstas, separación en origen según legislación vigente, correcta gestión y almacenamiento, documentación generada. Cumplimiento del Plan de gestión de RCDs.
Lugar de inspección	Zona de obras
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo visualmente. Se certificará la retirada al destino previsto mediante la solicitud de la documentación generada.
Valor umbral	Deterioro de los recursos naturales localizados en las inmediaciones, falta de gestión o separación, presencia de residuos fuera de las zonas previstas, mantenimiento de los mismos en obra durante largos periodos (los cuales irán definidos por la tipología de los mismos), no entrega de la documentación generada, etc.
Medidas de prevención y corrección	Recogida y separación de los residuos generados y gestión adecuada según lo indicado en la legislación vigente. Limpieza y restitución de las condiciones previas de la zona alterada
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, las zonas afectadas por una incorrecta gestión de residuos de construcción y demolición y las medidas adoptadas para la restauración de las mismas. También se anotará la falta de separación o gestión de este tipo de residuos, siguiendo las pautas marcadas en la legislación vigente. En el Diario Ambiental de obra se anotará la fecha de retirada de los residuos y se adjuntarán los albaranes.
Documentación generada	En cada control se anotará la fecha y lugar de inspección y si se detecta alguna irregularidad respecto a lo proyectado

Tabla 18: Control de la correcta gestión de residuos de construcción y demolición generados en obra. Fuente: Elaboración propia.

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RUIDO SUBMARINO

PVA 7.1.- CONTROL DE LA EMISIÓN DE RUIDO SUBMARINO DEBIDO A LA EJECUCIÓN DE OBRAS (VERTIDOS DE ESCOLLERA Y DE ARENA)	
Actuaciones	Comprobación de los niveles de ruido submarino generados por las actuaciones de construcción de espigones y vertido de arena
Indicador de seguimiento	Se registrarán los datos medidos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ▪ fecha de inicio y finalización de los trabajos, ▪ coordenadas geográficas, ▪ nivel de fuente de ruido impulsivo, ▪ dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo, ▪ ciclo de trabajo, ▪ duración de la transmisión, ▪ directividad, y ▪ profundidad de la fuente de ruido, etc.
Lugar de inspección	Zona de obras
Necesidades de personal técnico, método de trabajo y material necesario	El control se llevará a cabo mediante los dispositivos de medición (hidrófonos) instalados al efecto antes de inicio de las obras
Valor umbral	N/A
Medidas de prevención y corrección	N/A
Información necesaria	Se anotará en el Diario Ambiental de la Obra, los controles mensuales realizados.
Documentación generada	En cada control mensual, se generará el informe correspondiente que recoja los datos de mediciones obtenidos.

Tabla 19: Control de emisión de ruido submarino debido a la ejecución de obras. Fuente: Elaboración propia.

6.9. CONCLUSIONES

El objeto final del Programa de Vigilancia Ambiental será el análisis de los informes realizados, con objeto de poder adoptar las medidas apropiadas. En el caso de obtener un resultado desfavorable de éstos, durante la fase de ejecución de las obras, el Contratista asistido por el Responsable Ambiental, estará obligado introducir las medidas necesarias a fin de que se eliminen los impactos indeseados detectados.

Considerando las características del proyecto y su ubicación, la magnitud de los impactos previsibles y las medidas preventivas y correctoras planteadas, se estima que el proyecto no generará efectos significativos sobre el medio.

ANEJO Nº 19: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº19: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. COSTES DIRECTOS
 - 2.1. MANO DE OBRA
 - 2.2. MAQUINARIA
 - 2.3. MATERIALES
3. COSTES INDIRECTOS
4. PRECIOS AUXILIARES
5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de octubre, de Contratos del Sector Público, se redacta el presente anejo en el que se justifica el importe de los precios unitarios que figurarán en los Cuadros de Precios.

Para la obtención de los precios unitarios se ha seguido lo prescrito en el artículo 130 de Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, que establece que el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe de Impuestos sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

En aquellos casos en que oscilaciones de los precios imprevistas y ulteriores a la aprobación de los proyectos resten actualidad a los cálculos de precios que figuran en sus presupuestos, podrán los órganos de contratación, si la obra merece el calificativo de urgente, proceder a su actualización aplicando un porcentaje lineal de aumento, al objeto de ajustar los expresados precios a los vigentes en el mercado al tiempo de la licitación.

Atendiendo al mismo artículo 130 de dicho Real Decreto, se consideran costes directos los siguientes:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Por otro lado, se consideran costes indirectos los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

2. COSTES DIRECTOS

2.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se cuantificaron de acuerdo con las OO.MM. de 14 de marzo de 1969, 27 de abril de 1971 y 21 de mayo de 1979. De acuerdo con lo establecido en esta última, los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$C=1,40 A + B$$

Donde,

- C (€/h): expresa el coste horario para la Empresa
- A (€/h): es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B (€/h): es la retribución de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

Asimismo, si se tienen en cuenta los salarios base del Convenio Colectivo vigente para el sector de la construcción de la provincia de Alicante, se obtienen los siguientes costes horarios de las diferentes categorías profesionales:

NIVEL	CATEGORÍA	Coste salarial sujeto a cotización por la SS		Coste salarial no sujeto a cotización por la SS			A (en €/h)	B (en €/h)	C (en €/h)
		Salario base (€/h)	Plus Asistencia (€/día)	Plus transporte (€/día)	Dietas (€/día)	Desgaste herramienta (€/día)			
VII	CAPATAZ	11.90	12.52	5.14	9.84		13.47	1.87	20.72
VIII	OFICIAL DE 1ª DE OFICIO	11.51	12.52	5.14	9.84	0.34	13.08	1.92	20.22
IX	OFICIAL 2ª DE OFICIO	11.42	12.52	5.14	9.84	0.34	12.99	1.92	20.09
X	AYUDANTE DE OFICIO	11.34	12.52	5.14	9.84	0.19	12.91	1.90	19.96
XI	PEÓN ESPECIAL	11.23	12.52	5.14	9.84		12.80	1.87	19.79
XII	PEÓN ORDINARIO	11.04	12.52	5.14	9.84		12.61	1.87	19.52

Los costes horarios considerados en este proyecto son los siguientes:

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Capataz	20,720	317,100 h	6.550,11
2	Oficial primera	20,220	2.765,059 h	55.556,54
3	Peón especializado.	19,790	331,341 h	6.522,11
4	Peón ordinario	19,520	3.751,792 h	73.176,67
5	Oficial 1ª ferralla	20,220	167,870 h.	3.357,41
6	Oficial 1ª electricista	20,220	23,750 h.	480,15
7	Oficial 2ª electricista	20,090	18,750 h.	376,35
8	Oficial 1ª jardinería	20,220	20,500 h.	414,51
9	Peón jardinería	19,520	29,500 h.	575,84
			Importe total:	147.009,69
	Alicante, julio de 2021 Firmado digitalmente al final del documento			

2.2. MAQUINARIA

El estudio de los costos correspondientes a la maquinaria está basado en la publicación de SEOPAN, última edición, Costes de Maquinaria.

Esta publicación como indica en su prólogo es la puesta al día del *“Manual para el Cálculo de Maquinaria y Útiles”* que editó la D.G.C.C.V. del M.O.P.T. en el año 1954.

La estructura del coste horario de cada maquinaria está formada por los cuatro sumandos siguientes:

- Amortización, conservación y seguros: corresponde al valor C_{hm} de la publicación del SEOPAN y es el coste de la hora media de funcionamiento.
- Energía y engrases: los consumos horarios de energía que precisa cada máquina en operación se han tomado también de la publicación del SEOPAN.

Se presentan a continuación los costes horarios de maquinaria considerados en este proyecto:

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Bulldozer sobre cadenas, de 7 a 10 t	60,000	1.844,868h	110.692,09
2	Tractor sobre neumáticos de 40.5 a 50.7 kW (55 a 69 CV) de potencia, con equipo para nivelar y con un ancho de trabajo de 400 cm	48,000	1.844,868h	88.553,67
3	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,880	6,729h.	827,72
4	Grúa telescópica autopropulsada de 20 t.	49,750	3,150h	156,72
5	Grúa s/cadenas 30t	132,240	68,406h	9.088,19
6	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m³	89,000	348,872h	31.056,48
7	Retroexcavadora de brazo largo y elementos auxiliares	89,000	5,429h	488,57
8	Retro-cargadora de neumáticos de 75 CV de potencia.	33,950	2,639h	89,56
9	Compresor portátil de media presión, de combustible diésel, con capacidad para producir un caudal de 5 m³/min a una presión de 7 bar.	3,850	1,370h	5,27
10	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg.	7,740	109,474h.	836,89
11	Camión basculante 4x2 10 t	34,050	314,393h	10.694,30
12	Camión basculante 6x6 26t	49,600	219,877h	10.885,92
13	Camión con grúa 12 t.	57,000	19,350h.	1.102,95
14	Pisón vibrante de 70 kg.	2,930	4,875h	14,30
15	Rodillo vibrante manual, de tipo tándem y 800 kg.	5,840	0,520h	3,06
16	Motosierra de poda a gasolina	5,800	16,000h.	92,80
17	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,750	29,409h.	21,22
18	Mini-retroexcav.hidrá.cad 1,2t	29,400	0,630h	18,54
19	Motoniveladora de 154 kW	74,710	3,640h	272,98
20	Camión cisterna de 8m³ de capacidad	40,020	8,560h	342,37
21	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsados, de 74 W	50,320	50,987h	2.565,87
22	Equipo de dragado y vertido compuesto por draga y equipos auxiliares	814,140	1.667,167h	1.356.889,52
23	Excavadora hidráulica sobre ruedas u orugas, de 22 t de masa	82,700	199,840h	16.520,02
24	Cargadoras sobre orugas o ruedas, de 125 kW de potencia (3m³)	79,480	7,776h	617,82
			Importe total:	1.641.836,83
Alicante, julio de 2021 Firmado digitalmente al final del documento				

2.3. MATERIALES

Los costes de los materiales, que se indican a continuación, se han obtenido mediante las consultas a posibles suministradores de la zona, así como, mediante la consulta a diferentes bases de datos.

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de dosificación 1/6 (M-40), confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-16.	59,370	9,987 m³	594,25
2	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	250,000	2,000 ud	500,00
3	Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	20,000	1,000 ud	20,00
4	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla, certificadas	12,400	10,000 ud	124,00
5	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas	14,200	10,000 ud	142,00
6	Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	7,000	10,000 ud	70,00
7	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.	5,000	10,000 ud	50,00
8	Cinturón portaherramientas	15,000	10,000 ud	150,00
9	Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje	0,100	100,000 m	10,00
10	Disposición de equipos para muestreo, incluyendo barco, tripulación con técnico y equipos auxiliares necesarios (repercusión por m³)	0,460	1.357,140 ud	624,28
11	Caracterización preliminar (repercusión por m³)	0,210	1.357,140 ud	285,00
12	Caracterización química y biológica (repercusión por m³)	0,410	1.357,140 ud	556,43
13	Redacción de informe (repercusión por m³)	0,460	1.357,140 ud	624,28
14	Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60º, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tablones de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	35,200	1,000 m	35,20
15	Suministro de escollera clasificada de 3,0 t procedente de cantera	12,500	9.772,250 t	122.153,13
16	Suministro de material para núcleo de 0,3 t procedente de cantera	5,940	810,000 m³	4.811,40
17	Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	61,500	1,000 ud	61,50
18	Extintor manual de CO2 de 6 kg, incluido colocación y desmontaje	60,200	1,000 ud	60,20
19	Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables	4,000	10,000 ud	40,00
20	Par de guantes de protección de longitud media, o larga (según necesidades), fabricados en cuero y certificados	10,600	10,000 ud	106,00
21	Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA	60,300	1,000 ud	60,30

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
22	Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	58,100	1,000 ud	58,10
23	Tablero de madera para encofrar de 26 mm de espesor apoyado sobre 4 puntales de soporte.	3,030	8,800 m2	26,66
24	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos generados durante la ejecución de la obra, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega, alquiler, carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km y coste de vertido	96,290	7,000 ud	674,03
25	Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8.	2,500	10,000 ud	25,00
26	Gestión en planta de residuos de construcción no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas	7,000	50,000 m³	350,00
27	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación	430,000	6,000 ud	2.580,00
28	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante.	430,000	6,000 ud	2.580,00
29	Bloque de piedra pra formación de escollera de 1.200 a 2.000 kg de peso	32,910	473,067 m³	15.570,66
30	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsados, de 74 W	12,750	800,734 t	10.209,36
31	Paneles metálicos modulares, amortizables en 50 usos, para encofrar muros de hormigón de hasta 3,5 m de altura; incluso p/p de elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento, y líquido desencofrante	272,000	19,727 m²	5.365,85
32	Mortero para albañilería, de cemento, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²)	30,980	0,834 t	25,81
33	Mortero a base de cemento hidráulico, modificado con polímeros, para reparación superficial y acabado de estructuras de hormigón, aplicable en capa de 1 a 5 mm de espesor medio, según requerimientos de la norma UNE-EN 1504-3 para los morteros de la clase R2, con una resistencia a compresión a 28 días mayor de 24,2 N/mm².	1,040	9,864 kg	13,15
34	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	15,480	7,000 m³	108,36
35	Gestión en planta de residuos de construcción no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas.	4,000	451,163 m³	1.804,65
36	Canon a planta (RCD pétreo - tierras)	2,500	1.187,963 m³	2.969,91
37	Gestión en planta de residuos peligrosos	160,240	5,000 m³	801,20
38	Canon a planta no peligrosos (RCD pétreo - tierras)	10,000	792,720 m³	7.927,20
39	Hormigón HA-30/B/20/IIIA con cemento SR central	90,050	228,801 m³	20.603,33
40	Homigón HL-150/B/20 con cemento SR fabricado en central	66,000	18,904 m³	1.247,66
41	Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojetes metálicos para transpiración y cierre de velcro.	5,300	10,000 ud	53,00

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
42	Grava seleccionada de río de granulometría entre 40 y 60 mm.	16,220	6,500 t	105,43
43	Arena gruesa silíceas de machaque	24,170	1,620 m³	39,15
44	Bloque/celosía horm.	2,890	813,850 ud	2.352,23
45	Desenconfiante para encofrado madera.	1,750	1,760 l	3,08
46	Pintura para hormigones	13,250	9,925 l.	131,41
47	Agua	1,110	13,517 m³	15,32
48	Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR central	73,690	82,848 m³	6.103,38
49	Mortero cem. blanco BL-II 42,5R M-5 confeccionado en obra con 250kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1:1:7	162,100	7,888 m³	1.278,84
50	Balaustrada 4 pivotes + base + pasamanos + pilatras + detalles	120,000	98,600 m.	11.832,00
51	Puntas de acero para construcción, de 20x100 mm.	6,100	0,176 kg	1,06
52	Accesorios de unión y junta para tuberías de hormigón.	2,900	10,000 u	29,00
53	Alambre atar 1,30 mm.	1,290	223,827 kg	335,74
54	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, colocada en obra, en losa de cimentación. Incluso alambre de atar y separadores.	4,950	548,020 m²	2.715,19
55	Acero corrugado B 500 S (500 N/mm² límite elástico)	0,780	11.639,004 kg	9.064,99
56	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno de gramaje 181-200 g/m²	0,750	308,247 m²	231,19
57	Bordillo igual al demolido	9,950	23,200 m	230,84
58	Pavimento/baldosa igual a la demolida	16,100	499,196 m²	8.035,97
59	Tubería de drenaje de PVC	4,130	97,640 m.	403,25
60	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x6 mm² Cu	2,980	75,000 m.	223,50
61	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,820	5,000 ud	79,10
62	Conduc cobre desnudo 35 mm²	2,000	100,000 m.	200,00
63	Puente de prueba	6,450	5,000 ud	32,25
64	Sold. aluminio t. cable/cable	3,260	5,000 ud	16,30
65	Tubo de PVC liso de drenaje Ø 90 mm para formación de mechinales	1,720	46,947 m	80,75
66	Perno anclaje D=1,4 cm. L=30 cm.	1,310	12,000 ud	15,72
67	Tapa y marco de fundición dúctil para arqueta, con leyenda según normas de empresa suministradora del servicio, de 40x40cm.	38,550	4,000 u	154,20
68	Tubo de polietileno de alta densidad, de 110 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con resistencia al impacto de 28 J, resistencia a compresión de 450 N, de 1,8 mm de espesor, con unión encolada para canalización enterrada.	3,500	100,000 m	350,00
69	Soprote separador con espacio para alojar 4 tubos de canalizaciones eléctricas o de telecomunicaciones de 110 mm.	0,060	15,000 u	1,00
70	Substrato vegetal fertilizado	0,650	45,000 kg	29,25
71	Suministro de palmera de más de 180 cm de alto	200,000	9,000 ud	1.800,00
72	Tapones para protección de oídos	1,300	10,000 ud	13,00
73	Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.	12,600	1,000 ud	12,60
74	Programa de Vigilancia Ambiental, según lo indicado en el Anejo de Análisis e Integración Medioambiental (repercusión por m³). Incluye: incluye: Programa de vigilancia ambiental del yacimiento durante la fase de extracción, Programa de vigilancia ambiental del yacimiento posterior a la fase de extracción (período de garantía), Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase de vertido y regeneración de la playa, Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase posterior al vertido y regeneración de la playa (período de garantía) y todos los informes necesarios	2,070	92.243,410 ud	190.943,86
75	Reposición de material sanitario del botiquín	20,000	2,000 ud	40,00

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
76	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero	45,000	10,000 ud	450,00
77	Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	25,000	8,000 ud	200,00
78	Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.	20,000	10,000 ud	200,00
79	Valla de protección de 2,5 m de longitud de 4 usos	12,300	100,000 ud	1.230,00
80	Canon de vertedero para desarbustados y restos de poda	6,150	64,000 m³	393,60
			Importe total:	443.445,10
<p>Alicante, julio de 2021 Firmado digitalmente al final del documento</p>				

3. COSTES INDIRECTOS

Tal y como se ha indicado previamente, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basan en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, aplicando la fórmula:

$$P_n = (1 + K/100) C_D$$

Siendo:

- P_n = Precio de ejecución material de la unidad de obra, en euros.
- C_D = Coste directo de la unidad, en euros.
- K = Porcentaje correspondiente a los costes indirectos.

El término “K”, hace referencia al porcentaje correspondiente al reparto proporcional de los “costes indirectos” de la obra, en tanto por ciento. Está compuesto por dos sumandos: $K = K_1 + K_2$

- “K1”: es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra ($K_1 = C_i/C_D \times 100$).
- “K2”: es el porcentaje de gastos imprevistos, cuyo valor depende del tipo de obra a realizar. Su valor depende de la tipología de la obra: 1% Obras terrestres, 2% Obras fluviales y 3% Obras marítimas. En este caso corresponde un valor $K_2 = 3\%$ al tratarse de una obra marítima.

COSTES INDIRECTOS	
Gastos de oficina y comunicaciones	4.000,00 €
Personal Técnico - Nivel II (Titulado superior)	20.000,00 €
Personal Técnico - Nivel V (Admtvo)	2.400,00 €
Personal Técnico - Nivel VI (Topográfico de 1ª)	12.000,00 €
Total costes indirectos	38.400,00 €
Costes directos	2.232.642,21 €
K1	2%
K2 (imprevistos)	3%
COSTES INDIRECTOS	5%

Además, cabe destacar que, este porcentaje cumple con lo establecido en el artículo 13 de la “Orden de 12 de junio de 1968 por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado”, en donde se indica que, el valor del porcentaje K será como máximo del 6, 7 y 8%, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.

4. PRECIOS AUXILIARES

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)																																																						
1	m ² de Hormigón de limpieza HL-150 con cemento SR de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h</td> <td>Oficial primera</td> <td>20,220</td> <td>0,008</td> <td>0,16</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,015</td> <td>0,29</td> </tr> <tr> <td>MT_HL_150</td> <td>m³</td> <td>Homigón HL-150/B/20 con cemento SR fabric...</td> <td>66,000</td> <td>0,105</td> <td>6,93</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>7,380</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,008	0,16	O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,015	0,29	MT_HL_150	m ³	Homigón HL-150/B/20 con cemento SR fabric...	66,000	0,105	6,93	Importe:					7,380																									
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,008	0,16																																																			
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,015	0,29																																																			
MT_HL_150	m ³	Homigón HL-150/B/20 con cemento SR fabric...	66,000	0,105	6,93																																																			
Importe:					7,380																																																			
2	m ³ de Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR en muro, incluida la cimientado, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h</td> <td>Oficial primera</td> <td>20,220</td> <td>0,218</td> <td>4,41</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,873</td> <td>17,04</td> </tr> <tr> <td>MT_HA25P20...</td> <td>m³</td> <td>Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR c...</td> <td>90,050</td> <td>1,020</td> <td>91,85</td> </tr> <tr> <td>M11HV040</td> <td>h.</td> <td>Aguja neumática s/compresor D=80mm.</td> <td>0,750</td> <td>0,125</td> <td>0,09</td> </tr> <tr> <td>M01HA010</td> <td>h.</td> <td>Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.</td> <td>122,880</td> <td>0,030</td> <td>3,69</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>117,080</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,218	4,41	O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,873	17,04	MT_HA25P20...	m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR c...	90,050	1,020	91,85	M11HV040	h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,750	0,125	0,09	M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,880	0,030	3,69	Importe:					117,080													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,218	4,41																																																			
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,873	17,04																																																			
MT_HA25P20...	m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR c...	90,050	1,020	91,85																																																			
M11HV040	h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,750	0,125	0,09																																																			
M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,880	0,030	3,69																																																			
Importe:					117,080																																																			
3	m ² de Encofrado de muro de hormigón armado para contención de tierras, de hasta 3,5 mm de altura y base rectilínea, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 50 usos, mediante sistema de encofrado con acabado visto con textura lisa, y posterior desencofrado																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h</td> <td>Oficial primera</td> <td>20,220</td> <td>0,860</td> <td>17,39</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,860</td> <td>16,79</td> </tr> <tr> <td>MT08EME070K</td> <td>m²</td> <td>Paneles metálicos modulares, amortizable ...</td> <td>272,000</td> <td>0,030</td> <td>8,16</td> </tr> <tr> <td>MT09REH094</td> <td>kg</td> <td>Mortero a base de cemento hidráulico</td> <td>1,040</td> <td>0,015</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>42,360</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,860	17,39	O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,860	16,79	MT08EME070K	m ²	Paneles metálicos modulares, amortizable ...	272,000	0,030	8,16	MT09REH094	kg	Mortero a base de cemento hidráulico	1,040	0,015	0,02	Importe:					42,360																			
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,860	17,39																																																			
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,860	16,79																																																			
MT08EME070K	m ²	Paneles metálicos modulares, amortizable ...	272,000	0,030	8,16																																																			
MT09REH094	kg	Mortero a base de cemento hidráulico	1,040	0,015	0,02																																																			
Importe:					42,360																																																			
4	kg de Acero corrugado B 500 S, colocado en alzados de muros de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010B030</td> <td>h.</td> <td>Oficial 1ª ferralla</td> <td>20,220</td> <td>0,015</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,015</td> <td>0,29</td> </tr> <tr> <td>P03AC210</td> <td>kg</td> <td>Acero corrugado B 500 S (500 N/mm² límite...</td> <td>0,780</td> <td>1,040</td> <td>0,81</td> </tr> <tr> <td>P03AA020</td> <td>kg</td> <td>Alambre atar 1,30 mm.</td> <td>1,290</td> <td>0,020</td> <td>0,03</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>1,430</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010B030	h.	Oficial 1ª ferralla	20,220	0,015	0,30	O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,015	0,29	P03AC210	kg	Acero corrugado B 500 S (500 N/mm ² límite...	0,780	1,040	0,81	P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,290	0,020	0,03	Importe:					1,430																			
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010B030	h.	Oficial 1ª ferralla	20,220	0,015	0,30																																																			
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,015	0,29																																																			
P03AC210	kg	Acero corrugado B 500 S (500 N/mm ² límite...	0,780	1,040	0,81																																																			
P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,290	0,020	0,03																																																			
Importe:					1,430																																																			
5	m ³ de Relleno de grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplen lo expuestos en el artículo 421 del PG-3, para drenaje en trasdós de muro																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,100</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>MT01ARD030A</td> <td>t</td> <td>Grava filtrante clasificada, según el art'...</td> <td>12,750</td> <td>2,200</td> <td>28,05</td> </tr> <tr> <td>Q040101C01</td> <td>h</td> <td>Cargadoras sobre orugas o ruedas, de 125 ...</td> <td>79,480</td> <td>0,015</td> <td>1,19</td> </tr> <tr> <td>M07CB010</td> <td>h</td> <td>Camión basculante 4x2 10 t</td> <td>34,050</td> <td>0,170</td> <td>5,79</td> </tr> <tr> <td>MQ01MOT</td> <td>h</td> <td>Motoniveladora de 154 kW</td> <td>74,710</td> <td>0,010</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>MQ02ROV010C</td> <td>h</td> <td>Compactador monocilíndrico vibrante autop...</td> <td>50,320</td> <td>0,025</td> <td>1,26</td> </tr> <tr> <td>MQ02CIA020J</td> <td>h</td> <td>Camión cisterna de 8m³ de capacidad</td> <td>40,020</td> <td>0,012</td> <td>0,48</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>39,470</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,100	1,95	MT01ARD030A	t	Grava filtrante clasificada, según el art'...	12,750	2,200	28,05	Q040101C01	h	Cargadoras sobre orugas o ruedas, de 125 ...	79,480	0,015	1,19	M07CB010	h	Camión basculante 4x2 10 t	34,050	0,170	5,79	MQ01MOT	h	Motoniveladora de 154 kW	74,710	0,010	0,75	MQ02ROV010C	h	Compactador monocilíndrico vibrante autop...	50,320	0,025	1,26	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8m ³ de capacidad	40,020	0,012	0,48	Importe:					39,470	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,100	1,95																																																			
MT01ARD030A	t	Grava filtrante clasificada, según el art'...	12,750	2,200	28,05																																																			
Q040101C01	h	Cargadoras sobre orugas o ruedas, de 125 ...	79,480	0,015	1,19																																																			
M07CB010	h	Camión basculante 4x2 10 t	34,050	0,170	5,79																																																			
MQ01MOT	h	Motoniveladora de 154 kW	74,710	0,010	0,75																																																			
MQ02ROV010C	h	Compactador monocilíndrico vibrante autop...	50,320	0,025	1,26																																																			
MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8m ³ de capacidad	40,020	0,012	0,48																																																			
Importe:					39,470																																																			
6	m ² de Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno de gramaje 181-200 g/m ² , colocado																																																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h</td> <td>Oficial primera</td> <td>20,220</td> <td>0,010</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,020</td> <td>0,39</td> </tr> <tr> <td>P05002</td> <td>m²</td> <td>Geotextil no tejido fibra continua de pol...</td> <td>0,750</td> <td>1,000</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>1,340</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,010	0,20	O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,020	0,39	P05002	m ²	Geotextil no tejido fibra continua de pol...	0,750	1,000	0,75	Importe:					1,340																									
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																				
O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,010	0,20																																																			
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,020	0,39																																																			
P05002	m ²	Geotextil no tejido fibra continua de pol...	0,750	1,000	0,75																																																			
Importe:					1,340																																																			

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)																																																												
7	m de Mechinal drenaje juro con tubo PVC Ø90 mm																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,100</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>P18001</td> <td>m</td> <td>Tubo de PVC liso de drenaje Ø 90 mm</td> <td>1,720</td> <td>1,000</td> <td>1,72</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>3,670</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,100	1,95	P18001	m	Tubo de PVC liso de drenaje Ø 90 mm	1,720	1,000	1,72	Importe:					3,670																																					
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																										
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,100	1,95																																																									
P18001	m	Tubo de PVC liso de drenaje Ø 90 mm	1,720	1,000	1,72																																																									
Importe:					3,670																																																									
8	m de Drenaje longitudinal con tubo de PVC Ø160 mm, colocado																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h</td> <td>Oficial primera</td> <td>20,220</td> <td>0,035</td> <td>0,71</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,035</td> <td>0,68</td> </tr> <tr> <td>P10</td> <td>m.</td> <td>Tubería de drenaje de PVC</td> <td>4,130</td> <td>1,000</td> <td>4,13</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>5,520</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,035	0,71	O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,035	0,68	P10	m.	Tubería de drenaje de PVC	4,130	1,000	4,13	Importe:					5,520																															
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																										
O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,035	0,71																																																									
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,035	0,68																																																									
P10	m.	Tubería de drenaje de PVC	4,130	1,000	4,13																																																									
Importe:					5,520																																																									
9	m ³ de Excavación en pozos y/o zanjas, en terrenos normales, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,100</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>M05RN020</td> <td>h</td> <td>Retrocargadora neumáticos 75 CV</td> <td>33,950</td> <td>0,150</td> <td>5,09</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>7,040</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,100	1,95	M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,950	0,150	5,09	Importe:					7,040																																					
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																										
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,100	1,95																																																									
M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,950	0,150	5,09																																																									
Importe:					7,040																																																									
10	m ³ de Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P01DW050</td> <td>m³</td> <td>Agua</td> <td>1,110</td> <td>1,000</td> <td>1,11</td> </tr> <tr> <td>P01AG146</td> <td>t</td> <td>Grava selecc.de río 40/60 mm.</td> <td>16,220</td> <td>1,000</td> <td>16,22</td> </tr> <tr> <td>M08RI010</td> <td>h</td> <td>Pisón vibrante 70 kg.</td> <td>2,930</td> <td>0,750</td> <td>2,20</td> </tr> <tr> <td>M05RN020</td> <td>h</td> <td>Retrocargadora neumáticos 75 CV</td> <td>33,950</td> <td>0,045</td> <td>1,53</td> </tr> <tr> <td>MQ02CIA020J</td> <td>h</td> <td>Camión cisterna de 8m³ de capacidad</td> <td>40,020</td> <td>0,050</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>M08RL010</td> <td>h</td> <td>Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.</td> <td>5,840</td> <td>0,080</td> <td>0,47</td> </tr> <tr> <td>O010A030</td> <td>h</td> <td>Oficial primera</td> <td>20,220</td> <td>0,045</td> <td>0,91</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>1,300</td> <td>25,38</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>49,820</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		P01DW050	m ³	Agua	1,110	1,000	1,11	P01AG146	t	Grava selecc.de río 40/60 mm.	16,220	1,000	16,22	M08RI010	h	Pisón vibrante 70 kg.	2,930	0,750	2,20	M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,950	0,045	1,53	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8m ³ de capacidad	40,020	0,050	2,00	M08RL010	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,840	0,080	0,47	O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,045	0,91	O010A070	h	Peón ordinario	19,520	1,300	25,38	Importe:					49,820	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																										
P01DW050	m ³	Agua	1,110	1,000	1,11																																																									
P01AG146	t	Grava selecc.de río 40/60 mm.	16,220	1,000	16,22																																																									
M08RI010	h	Pisón vibrante 70 kg.	2,930	0,750	2,20																																																									
M05RN020	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33,950	0,045	1,53																																																									
MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8m ³ de capacidad	40,020	0,050	2,00																																																									
M08RL010	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	5,840	0,080	0,47																																																									
O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,045	0,91																																																									
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	1,300	25,38																																																									
Importe:					49,820																																																									
11	m ³ de Hormigón en masa HM-20 N/mm ² consistencia blanda con cemento SR, Tmáx. 25 mm, para ambiente no agresivo, elaborado en central, con malla electrosoldada, para uso en cimentaciones de elementos urbanos y bases y dados de canalizaciones, vertido por medios manuales, incluso vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h</td> <td>Oficial primera</td> <td>20,220</td> <td>0,100</td> <td>2,02</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h</td> <td>Peón ordinario</td> <td>19,520</td> <td>0,200</td> <td>3,90</td> </tr> <tr> <td>P01HM010</td> <td>m³</td> <td>Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR c...</td> <td>73,690</td> <td>1,050</td> <td>77,37</td> </tr> <tr> <td>M11HV040</td> <td>h.</td> <td>Aguja neumática s/compresor D=80mm.</td> <td>0,750</td> <td>0,200</td> <td>0,15</td> </tr> <tr> <td>M06CM030</td> <td>h</td> <td>Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar</td> <td>3,850</td> <td>0,200</td> <td>0,77</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>84,210</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,100	2,02	O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,200	3,90	P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR c...	73,690	1,050	77,37	M11HV040	h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,750	0,200	0,15	M06CM030	h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,850	0,200	0,77	Importe:					84,210																			
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																										
O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,100	2,02																																																									
O010A070	h	Peón ordinario	19,520	0,200	3,90																																																									
P01HM010	m ³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR c...	73,690	1,050	77,37																																																									
M11HV040	h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,750	0,200	0,15																																																									
M06CM030	h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,850	0,200	0,77																																																									
Importe:					84,210																																																									
12	m ² de Encofrado visto en alzados de muros de hormigón en masa, incluso clavazón y desencofrado, terminado.																																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P01DC020</td> <td>l</td> <td>Desencofrante p/encofrado madera</td> <td>1,750</td> <td>0,200</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>P01UC030</td> <td>kg</td> <td>Puntas acero p/const 20x100</td> <td>6,100</td> <td>0,020</td> <td>0,12</td> </tr> <tr> <td>M13EM020</td> <td>m2</td> <td>Tablero encofrar 26 mm. 4 p.</td> <td>3,030</td> <td>1,000</td> <td>3,03</td> </tr> <tr> <td>O010A030</td> <td>h</td> <td>Oficial primera</td> <td>20,220</td> <td>0,350</td> <td>7,08</td> </tr> <tr> <td>O010A060</td> <td>h</td> <td>Peón especializado</td> <td>19,790</td> <td>0,300</td> <td>5,94</td> </tr> <tr> <td align="right" colspan="5">Importe:</td> <td>16,520</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		P01DC020	l	Desencofrante p/encofrado madera	1,750	0,200	0,35	P01UC030	kg	Puntas acero p/const 20x100	6,100	0,020	0,12	M13EM020	m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	3,030	1,000	3,03	O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,350	7,08	O010A060	h	Peón especializado	19,790	0,300	5,94	Importe:					16,520																			
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																																										
P01DC020	l	Desencofrante p/encofrado madera	1,750	0,200	0,35																																																									
P01UC030	kg	Puntas acero p/const 20x100	6,100	0,020	0,12																																																									
M13EM020	m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	3,030	1,000	3,03																																																									
O010A030	h	Oficial primera	20,220	0,350	7,08																																																									
O010A060	h	Peón especializado	19,790	0,300	5,94																																																									
Importe:					16,520																																																									

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (Euros)																																										
13	<p>m³ de Relleno con material seleccionado procedente de la propia excavación, y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 90% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A060</td> <td>h</td> <td>Peón especializado</td> <td>19,790</td> <td>0,030</td> <td>0,59</td> </tr> <tr> <td>MQ02CIA020J</td> <td>h</td> <td>Camión cisterna de 8m³ de capacidad</td> <td>40,020</td> <td>0,006</td> <td>0,24</td> </tr> <tr> <td>M07CB010</td> <td>h</td> <td>Camión basculante 4x2 10 t</td> <td>34,050</td> <td>0,017</td> <td>0,58</td> </tr> <tr> <td>M05PC040</td> <td>h</td> <td>Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m³</td> <td>89,000</td> <td>0,011</td> <td>0,98</td> </tr> <tr> <td>MQ02ROV010C</td> <td>h</td> <td>Compactador monocilíndrico vibrante autop...</td> <td>50,320</td> <td>0,065</td> <td>3,27</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>5,660</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A060	h	Peón especializado	19,790	0,030	0,59	MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8m ³ de capacidad	40,020	0,006	0,24	M07CB010	h	Camión basculante 4x2 10 t	34,050	0,017	0,58	M05PC040	h	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m ³	89,000	0,011	0,98	MQ02ROV010C	h	Compactador monocilíndrico vibrante autop...	50,320	0,065	3,27	Importe:					5,660	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																								
O010A060	h	Peón especializado	19,790	0,030	0,59																																							
MQ02CIA020J	h	Camión cisterna de 8m ³ de capacidad	40,020	0,006	0,24																																							
M07CB010	h	Camión basculante 4x2 10 t	34,050	0,017	0,58																																							
M05PC040	h	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m ³	89,000	0,011	0,98																																							
MQ02ROV010C	h	Compactador monocilíndrico vibrante autop...	50,320	0,065	3,27																																							
Importe:					5,660																																							
14	<p>ud de Estudio de caracterización de los sedimentos de dragado según las "Directrices para la Caracterización del Material de Dragado y su reubicación en aguas del Dominio Público Marítimo-Terrestre".</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ECS01</td> <td>ud</td> <td>Disposición de equipos (repercusión por m...</td> <td>0,460</td> <td>1,000</td> <td>0,46</td> </tr> <tr> <td>ECS02</td> <td>ud</td> <td>Caracterización preliminar (repercusión p...</td> <td>0,210</td> <td>1,000</td> <td>0,21</td> </tr> <tr> <td>ECS03</td> <td>ud</td> <td>Caracterización química y biológica (repe...</td> <td>0,410</td> <td>1,000</td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>ECS04</td> <td>ud</td> <td>Redacción de informe (repercusión por m³)</td> <td>0,460</td> <td>1,000</td> <td>0,46</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">Importe:</td> <td>1,540</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		ECS01	ud	Disposición de equipos (repercusión por m...	0,460	1,000	0,46	ECS02	ud	Caracterización preliminar (repercusión p...	0,210	1,000	0,21	ECS03	ud	Caracterización química y biológica (repe...	0,410	1,000	0,41	ECS04	ud	Redacción de informe (repercusión por m ³)	0,460	1,000	0,46	Importe:					1,540							
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																								
ECS01	ud	Disposición de equipos (repercusión por m...	0,460	1,000	0,46																																							
ECS02	ud	Caracterización preliminar (repercusión p...	0,210	1,000	0,21																																							
ECS03	ud	Caracterización química y biológica (repe...	0,410	1,000	0,41																																							
ECS04	ud	Redacción de informe (repercusión por m ³)	0,460	1,000	0,46																																							
Importe:					1,540																																							
<p align="center">Alicante, julio de 2021 Firmado digitalmente al final del documento</p>																																												

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO				
1.1 TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES				
1.1.1	01.01.01	ud	Retirada de palmeras y otras especies arbóreas, incluso carga y transporte de material a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km	
	O01OB270	1,000 h.	Oficial 1ª jardinería	20,220
	O01OB280	1,000 h.	Peón jardinería	19,520
	Q040006B10	0,500 h	Excavadora hidráulica sobre ruedas u orugas, de 22 t de masa	82,700
	M07CG020	0,500 h.	Camión con grúa 12 t.	57,000
	M10AM020	1,000 h.	Motosierra de poda a gasolina	5,800
		5,000 %	Costes indirectos	115,390
			Precio total por ud	121,16
1.1.2	01.01.02	ud	Desmontaje con recuperación de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano, incluso recolocación final en el lugar indicado por la Dirección Facultativa.	
	O01OA030	0,300 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,300 h	Peón ordinario	19,520
		5,000 %	Costes indirectos	11,930
			Precio total por ud	12,53
1.1.3	01.01.03	ud	Desmontaje de columna o báculo de alumbrado con luminaria, con empleo de camión grúa, incluso acopio para su posterior reinstalación.	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	20,220
	O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	19,520
	M07CG020	1,000 h.	Camión con grúa 12 t.	57,000
		5,000 %	Costes indirectos	96,740
			Precio total por ud	101,58
1.1.4	01.01.04	ud	Retirada y acopio de elementos recuperables de los 4 cierres privados afectados. Se incluye para cada uno de los cierres la retirada de las puertas, otros elementos metálicos, módulos prefabricados y demás elementos reutilizables.	
	O01OA030	4,000 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	4,000 h	Peón ordinario	19,520
		5,000 %	Costes indirectos	158,960
			Precio total por ud	166,91
1.2 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES				
1.2.1	01.02.01	m³	Retirada de escollera de protección del muro actual, incluso carga y transporte a vertedero o gestor autorizado o a zona de acopio para su posterior reutilización.	
	O01OA030	0,088 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,088 h	Peón ordinario	19,520
	M05PC040	0,044 h	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m³	89,000
	M07CB040	0,025 h	Camión basculante 6x6 26t	49,600
		5,000 %	Costes indirectos	8,660
			Precio total por m³	9,09
1.2.2	01.02.02	m³	Demolición del paseo marítimo (muro, balaustrada, cierres, relleno, etc.) y desescombro hasta la alineación del retranqueo indicada en los planos, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	
	O01OA030	0,090 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,090 h	Peón ordinario	19,520
	Q040006B10	0,090 h	Excavadora hidráulica sobre ruedas u orugas, de 22 t de masa	82,700
	M06MR230	0,051 h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg.	7,740
	M07CB010	0,090 h	Camión basculante 4x2 10 t	34,050
		5,000 %	Costes indirectos	14,470
			Precio total por m³	15,19

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.3	01.02.03	m²	Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos, escaleras y toda clase de piezas especiales de pavimentación, incluso tramos de balaustrada apoyada sobre el mismo, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	
	O01OA020	0,004 h	Capataz	20,720
	O01OA070	0,008 h	Peón ordinario	19,520
	Q040006B10	0,008 h	Excavadora hidráulica sobre ruedas u orugas, de 22 t de masa	82,700
	M06MR230	0,008 h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg.	7,740
	Q040101C01	0,008 h	Cargadoras sobre orugas o ruedas, de 125 kW de potencia (3m³)	79,480
	M07CB010	0,025 h	Camión basculante 4x2 10 t	34,050
		5,000 %	Costes indirectos	2,450
			Precio total por m²	2,57
1.3 CONSTRUCCIÓN MURO				
1.3.1	01.03.01	m³	Escollera de 1.200/2.000 kg para formación de banquetta, incluso carga, transporte y colocación del material según planos.	
	O01OA030	0,150 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	19,520
	MT01040025	1,050 m³	Bloque de piedra para formación de escollera de 1.200 a 2.000 kg de peso	32,910
	M05PC040	0,030 h	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m³	89,000
	M07CB040	0,020 h	Camión basculante 6x6 26t	49,600
		5,000 %	Costes indirectos	44,180
			Precio total por m³	46,39
1.3.2	01.03.02	m	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³, de 2.3 m de altura y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 m., lamina de geotextil de gramaje 181-200 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado).	
	AUX01	1,550 m²	Hormigón de limpieza HL-150/B/20 con cemento SR e=10 cm	7,380
	AUX02	1,930 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR en muro	117,080
	AUX03	6,000 m²	Encofrado para muro de contención de hormigón	42,360
	AUX04	96,250 kg	Acero Corrugado B 500 S	1,430
	AUX05	1,810 m³	Relleno con material de drenaje	39,470
	AUX06	2,650 m²	Geotextil de gramaje 181-200 g/m², colocado	1,340
	AUX07	0,400 m	Mechinal drenaje juros con tubo PVC Ø90 mm	3,670
	AUX08	1,000 m	Drenaje longitudinal con tubo de PVC Ø160 mm	5,520
	AUX13	6,600 m³	Relleno con material procedente de la propia excavación	5,660
		5,000 %	Costes indirectos	748,540
			Precio total por m	785,97

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.3.3	01.03.03	m	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³, de 2.9 m de altura y zapata 1,95 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.75 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado).	
	AUX01	1,950 m²	Hormigón de limpieza HL-150/B/20 con cemento SR e=10 cm	7,380
	AUX02	2,430 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR en muro	117,080
	AUX03	7,000 m²	Encofrado para muro de contención de hormigón	42,360
	AUX04	121,250 kg	Acero Corrugado B 500 S	1,430
	AUX05	4,420 m³	Relleno con material de drenaje	39,470
	AUX06	3,340 m²	Geotextil de gramaje 181-200 g/m², colocado	1,340
	AUX07	0,510 m	Mechinal drenaje juro con tubo PVC Ø90 mm	3,670
	AUX08	1,000 m	Drenaje longitudinal con tubo de PVC Ø160 mm	5,520
	AUX13	6,600 m³	Relleno con material procedente de la propia excavación	5,660
		5,000 %	Costes indirectos	992,490
			Precio total por m	1.042,11

1.4 URBANIZACIÓN

1.4.1	01.04.01	m	Canalización para instalaciones de alumbrado público, en zanja de 45x60 cm, con 2 tubos de polietileno de alta densidad con el exterior corrugado de color rojo, u otro indicado por la Dirección de Obra, de diámetro nominal 110 mm, embebida en dado de hormigón HM-20 de 45x30, totalmente terminada incluso cinta de señalización, excavación y tapado de zanja.	
	O01OA030	0,100 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,520
	P27TT070	0,300 u	Soporte separador canaliz.	0,060
	P27TT030	2,000 m	Tubo PE DN=110x1,8 mm.	3,500
	P02CHX010	0,200 u	Accesorios de unión y junta tuberías hormigón	2,900
	AUX09	0,270 m³	Exc.pozos y zanjas con máquina t. normales	7,040
	AUX10	0,130 m³	Relleno de zanja maquina	49,820
	AUX11	0,100 m³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR central	84,210
		5,000 %	Costes indirectos	28,370
			Precio total por m	29,79

1.4.2	01.04.02	ud	Arqueta registrable de 34x34x65 cm interiores para el servicio de alumbrado público, moldeada en hormigón HM-20/B/20/I, incluso excavación y transporte de sobrantes a vertederos, cerco y tapa de fundición tipo C-250 tipo Parxess de 40x40 cm.	
	O01OA030	0,500 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	1,000 h	Peón ordinario	19,520
	P27SA110	1,000 u	Tapa/Marco FD arq.cuadrada 40x40cm	38,550
	AUX09	0,400 m³	Exc.pozos y zanjas con máquina t. normales	7,040
	AUX11	0,300 m³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR central	84,210
	AUX12	2,200 m²	Encofrado y Desencofrado de madera	16,520
		5,000 %	Costes indirectos	132,600
			Precio total por ud	139,23

1.4.3	01.04.03	m	Línea subterránea en conductor RV-k 0,6/1 kV 4x6 mm² Cu.	
	O01OB200	0,050 h.	Oficial 1ª electricista	20,220
	O01OB210	0,050 h.	Oficial 2ª electricista	20,090
	P15AE010	1,000 m.	Cond.aísla. RV-k 0,6-1kV 4x6 mm2 Cu	2,980
		5,000 %	Costes indirectos	4,990
			Precio total por m	5,24

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.4.4	01.04.04	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	20,220
	O01OB210	1,000 h.	Oficial 2ª electricista	20,090
	P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,820
	P15EB010	20,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,000
	P15ED010	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/cable	3,260
	P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	6,450
		5,000 %	Costes indirectos	105,840
			Precio total por ud	111,13

1.4.5	01.04.05	ud	Cimentación de hormigón HM-20 con cemento SR para columna de hasta 7 m. de altura (0,50x0,50x0,70), incluso excavación, reposición de firme y pernos de fijación	
	O01OA030	1,500 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	2,500 h	Peón ordinario	19,520
	P27SA030	4,000 ud	Perno anclaje D=1,4 cm. L=30 cm.	1,310
	M02GE010	1,050 h	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,750
	AUX09	0,180 m³	Exc.pozos y zanjas con máquina t. normales	7,040
	AUX11	0,216 m³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR central	84,210
		5,000 %	Costes indirectos	156,070
			Precio total por ud	163,87

1.4.6	01.04.06	ud	Reinstalación de columna de alumbrado con luminaria, completamente instalada incluso conexión.	
	O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	20,220
	O01OB210	2,000 h.	Oficial 2ª electricista	20,090
	M07CG020	1,000 h.	Camión con grúa 12 t.	57,000
		5,000 %	Costes indirectos	137,620
			Precio total por ud	144,50

1.4.7	01.04.07	m²	Pavimento de baldosa hidráulica, de 40x40x3,5 cm., acabado superficial en árido lavado natural, rodado o de machaqueo, tamaño 80/150 mm., sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	
	O01OA030	0,150 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,800 h	Peón ordinario	19,520
	P08XVT150	1,002 m²	Pavimento/baldosa igual a la demolida	16,100
	A02A080	0,020 m³	Mortero cemento 1/6 M-40	59,370
	P01HM010	0,150 m³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR central	73,690
	P01DW050	0,008 m³	Agua	1,110
	P03AA021	1,100 m²	Malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	4,950
		5,000 %	Costes indirectos	52,480
			Precio total por m²	55,10

1.4.8	01.04.08	m	Bordillo prefabricado de hormigón, recto o con bisel, de color gris, de 10x20 cm, colocado sobre 15 cm. de hormigón HM-20 según planos, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.	
	O01OA030	0,100 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,520
	A02A080	0,001 m³	Mortero cemento 1/6 M-40	59,370
	P01HM010	0,040 m³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR central	73,690
	P08XBH001	1,000 m	Bordillo igual al demolido	9,950
		5,000 %	Costes indirectos	16,930
			Precio total por m	17,78

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.4.9	01.04.09	m	Reposición de cierres privados de las fincas afectadas, ajustándose a las características de cada uno de los mismos. Incluso parte proporcional de la reinstalación de los elementos recuperables acopiados previamente como puertas, elementos metálicos y módulos prefabricados de hormigón.	
	O01OA030	2,000 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	2,000 h	Peón ordinario	19,520
	P01BB050b	20,500 ud	Bloque/celosía horm.	2,890
	P01DW050	0,040 m³	Agua	1,110
	P01DL050	0,250 l.	Pintura para hormigones	13,250
	MT09MIF010CB	0,021 t	Mortero para albañería, de cemento, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²)	30,980
		5,000 %	Costes indirectos	142,730
			Precio total por m	149,87
1.4.10	01.04.10	m	Reposición de balaustrada formada por balustres prefabricados de hormigón de la misma forma y dimensiones que la existente, incluso base, pasamanos, pilastras y detalles.	
	O01OA030	0,810 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,810 h	Peón ordinario	19,520
	P01MC061bb	0,080 m³	Mortero cem. blanco BL-II 42,5R M-5 confeccionado en obra con 250kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1:1:7	162,100
	P01SA210bb	1,000 m.	Balaustrada 4 pivotes + base + pasamanos + pilastras + detalles	120,000
		5,000 %	Costes indirectos	165,160
			Precio total por m	173,42
1.4.11	01.04.11	ud	Suministro y plantación de palmera de más de 180 cm de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	
	O01OB270	0,500 h.	Oficial 1ª jardinería	20,220
	O01OB280	1,500 h.	Peón jardinería	19,520
	P01AJ090	0,180 m³	Arena gruesa silícea de machaque	24,170
	P28DA130	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,650
	P01DW050	0,150 m³	Agua	1,110
	P28ED150	1,000 ud	Suministro de palmera de más de 180 cm de alto	200,000
	MAMM02a	0,070 h	Mini-retroexcav.hidr.cad 1,2t	29,400
	M07CG020	0,150 h.	Camión con grúa 12 t.	57,000
		5,000 %	Costes indirectos	257,770
			Precio total por ud	270,66

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO	
2.1	02.01	m³	Dragado para implantación de espigón semisumergido. Incluye el dragado necesario para alcanzar la profundidad y ancho necesario para implantación de la estructura, en todo tipo de terreno, excepto roca, transporte del material retirado al punto de vertido (playa y/o gestor autorizado). Se incluyen todos los materiales, medios auxiliares, maquinaria, medios de transporte, movilizaciones de la draga (en caso de ser necesario) y desplazamientos. Se incluye también la p.p. del estudio de caracterización de sedimento de dragado.	
	O01OA030	0,020 h	Oficial primera	20,220
	O01OA070	0,020 h	Peón ordinario	19,520
	MQ_EQUIDRAGA	0,005 h	Equipo de dragado y vertido compuesto por draga y equipos auxiliares	814,140
	M05REX100	0,004 h	Retroexcavadora de brazo largo	89,000
	M05PC040	0,004 h	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m³	89,000
	M07CB010	0,010 h	Camión basculante 4x2 10 t	34,050
	ECS	1,000 ud	Estudio de caracterización de sedimentos de dragado (repercusión por m³)	1,540
		5,000 %	Costes indirectos	7,460
			Precio total por m³	7,83
2.2	02.02	t	Escollera de peso igual o superior a 5 tn para formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga y transporte, vertido y colocación en obra, según planos.	
	O01OA020	0,030 h	Capataz	20,720
	O01OA060	0,030 h	Peón especializado	19,790
	M05PC040	0,030 h	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m³	89,000
	M07CB040	0,020 h	Camión basculante 6x6 26t	49,600
	M02GTIT	0,007 h	Grúa s/cadenas 30t	132,240
	ESC1	1,000 t	Escollera clasificada para manto principal (5 t)	12,500
		5,000 %	Costes indirectos	18,300
			Precio total por t	19,22
2.3	02.03	t	Material de peso 0,25 - 0,50 tn para formación de núcleo, procedente de cantera, incluso clasificación, carga, transporte y vertido en obra, según planos.	
	O01OA020	0,020 h	Capataz	20,720
	O01OA060	0,020 h	Peón especializado	19,790
	M05PC040	0,020 h	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m³	89,000
	M07CB010	0,040 h	Camión basculante 4x2 10 t	34,050
	ESC2	1,000 m³	Material para núcleo (0,3 t)	5,940
		5,000 %	Costes indirectos	9,890
			Precio total por t	10,38
2.4	02.04	m³	Aporte de escolleras procedentes de obra. Incluye selección, carga, transporte y colocación de escolleras aptas procedentes de la propia obra para formación de dique según planos.	
	O01OA020	0,060 h	Capataz	20,720
	O01OA070	0,060 h	Peón ordinario	19,520
	M05PC040	0,030 h	Pala cargadora cadenas 300 CV/4,5m³	89,000
	M07CB040	0,061 h	Camión basculante 6x6 26t	49,600
		5,000 %	Costes indirectos	8,110
			Precio total por m³	8,52

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN				
3.1 03.01		m³	Regeneración de la playa. Incluye retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte, vertido, extendido y nivelación de la arena en la playa, incluso p.p. de traslado de draga y resto de maquinaria necesaria, p.p. de carga y transporte de sobrantes a vertedero y p.p. correspondiente a la tripulación. También incluye la p.p. del Programa de Vigilancia Ambiental, que debe de efectuarse según lo dispuesto en el anejo de Análisis e Integración Medioambiental y en el PPTP.	
	O010A030	0,017 h	Oficial primera	0,34
	O010A070	0,020 h	Peón ordinario	0,39
	CR2B1317	0,020 h	Tractor sobre neumáticos de 40.5 a 50.7 kW	0,96
	C131B2A0	0,020 h	Bulldozer sobre cadenas, de 7 a 10 t	1,20
	MQ_EQUIDRAGA	0,018 h	Equipo de dragado y vertido compuesto por draga y equipos auxiliares	14,65
	PVA	1,000 ud	Programa de Vigilancia Ambiental en la playa (repercusión por m³)	2,07
		5,000 %	Costes indirectos	0,98
			Precio total por m³	20,59

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 GESTIÓN DE RESIDUOS				
4.1 04.01		m³	Gestión en planta o vertedero de desarbustado y restos de poda	
	cnG01B02	1,000 m³	Canon de vertedero para desarbustados y restos de poda	6,150
		5,000 %	Costes indirectos	0,31
			Precio total por m³	6,46
4.2 04.02		m³	Gestión en planta o vertedero de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter pétreo constituidos por tierras, piedras y lodos de drenaje.	
	MT13GR0003	1,000 m³	Canon a planta (RCD pétreo - tierras)	2,500
		5,000 %	Costes indirectos	0,13
			Precio total por m³	2,63
4.3 04.03		m³	Gestión en planta o vertedero no peligrosos de tierras, piedras y lodos de drenaje	
	MT13GR001	1,000 m³	Canon a planta no peligrosos (RCD pétreo - tierras)	10,000
		5,000 %	Costes indirectos	0,50
			Precio total por m³	10,50
4.4 04.04		m³	Gestión en planta de residuos de construcción no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas.	
	MT13GR0002	1,000 m³	Canon a planta (RCD pétreo excepto tierras)	4,000
		5,000 %	Costes indirectos	0,20
			Precio total por m³	4,20
4.5 04.05		m³	Gestión en planta de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluido envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce)	
	MAT13GR0001	1,000 m³	Canon a planta (RCD no pétreo)	7,000
	M07CB040	0,050 h	Camión basculante 6x6 26t	2,48
	Q040101C01	0,010 h	Cargadoras sobre orugas o ruedas, de 125 kW de potencia (3m³)	0,79
		5,000 %	Costes indirectos	0,51
			Precio total por m³	10,78
4.6 04.06		m³	Gestión en planta de residuos peligrosos planta de valorización, a una distancia de 60 km., considerando ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.	
	MT13GR0004	1,000 m³	Canon a planta (RP)	160,240
	M07CB040	0,050 h	Camión basculante 6x6 26t	2,48
	Q040101C01	0,010 h	Cargadoras sobre orugas o ruedas, de 125 kW de potencia (3m³)	0,79
		5,000 %	Costes indirectos	8,18
			Precio total por m³	171,69
4.7 04.07		ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos producidos durante la ejecución de la obra, colocado a pie de carga, incluso servicios de entrega, alquiler y coste de vertido.	
	MA04RES010CG	1,000 ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos	96,290
	MT13GR000-i	1,000 m³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuo	15,480
		5,000 %	Costes indirectos	5,59
			Precio total por ud	117,36

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 SEGURIDAD Y SALUD				
5.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
5.1.1	05.01.01	ud	Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	
	CAS01	1,000 ud 5,000 %	Casco de seguridad Costes indirectos	7,000 7,000
			Precio total por ud	7,35
5.1.2	05.01.02	ud	Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	
	GAF01	1,000 ud 5,000 %	Gafas antiproyecciones Costes indirectos	4,000 4,000
			Precio total por ud	4,20
5.1.3	05.01.03	ud	Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8.	
	MAS01	1,000 ud 5,000 %	Mascarilla antipolvo con filtro Costes indirectos	2,500 2,500
			Precio total por ud	2,63
5.1.4	05.01.04	ud	Tapones para protección de oídos certificado	
	PRO01	1,000 ud 5,000 %	Protector auditivo Costes indirectos	1,300 1,300
			Precio total por ud	1,37
5.1.5	05.01.05	ud	Cinturón portaherramientas	
	CIN01	1,000 ud 5,000 %	Cinturón portaherramientas Costes indirectos	15,000 15,000
			Precio total por ud	15,75
5.1.6	05.01.06	ud	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	
	ROP01	1,000 ud 5,000 %	Ropa de trabajo Costes indirectos	45,000 45,000
			Precio total por ud	47,25
5.1.7	05.01.07	ud	Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	
	GUA01	1,000 ud 5,000 %	Guantes de cuero Costes indirectos	10,600 10,600
			Precio total por ud	11,13
5.1.8	05.01.08	ud	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	
	BOT01	1,000 ud 5,000 %	Botas impermeables Costes indirectos	12,400 12,400
			Precio total por ud	13,02
5.1.9	05.01.09	ud	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	
	BOT02	1,000 ud 5,000 %	Botas de seguridad Costes indirectos	14,200 14,200
			Precio total por ud	14,91

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.1.10	05.01.10	ud	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.	
	CHA01	1,000 ud 5,000 %	Chaleco reflectante Costes indirectos	5,000 5,000
			Precio total por ud	5,25
5.1.11	05.01.11	ud	Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálicos para transpiración y cierre de velcro.	
	MUN01	1,000 ud 5,000 %	Muñequera elástica antivibraciones Costes indirectos	5,300 5,300
			Precio total por ud	5,57
5.1.12	05.01.12	ud	Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.	
	SIS01	1,000 ud 5,000 %	Sistema anticaídas Costes indirectos	20,000 20,000
			Precio total por ud	21,00
5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
5.2.1	05.02.01	ud	Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	
	SEN01	1,000 ud 5,000 %	Señalización de obras Costes indirectos	25,000 25,000
			Precio total por ud	26,25
5.2.2	05.02.02	m	Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	
	COR01	1,000 m 5,000 %	Cordón de balizamiento reflectante Costes indirectos	0,100 0,100
			Precio total por m	0,11
5.2.3	05.02.03	ud	Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	
	VAL01	1,000 ud 5,000 %	Valla de protección Costes indirectos	12,300 12,300
			Precio total por ud	12,92

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.4	05.02.04	m	Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tabloncillos de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	ESC01	1,000 m	Escalera provisional	35,200
		5,000 %	Costes indirectos	35,200
			Precio total por m	36,96
5.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
5.3.1	05.03.01	ud	Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	
	EXT01	1,000 ud	Extintor de incendios de polvo seco	61,500
		5,000 %	Costes indirectos	61,500
			Precio total por ud	64,58
5.3.2	05.03.02	ud	Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	
	EXT02	1,000 ud	Extintor de incendios de CO2	60,200
		5,000 %	Costes indirectos	60,200
			Precio total por ud	63,21
5.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
5.4.1	05.04.01	ud	Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA.	
	INT01	1,000 ud	Interruptor diferencial bipolar 30 mA	60,300
		5,000 %	Costes indirectos	60,300
			Precio total por ud	63,32
5.4.2	05.04.02	ud	Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	
	INT02	1,000 ud	Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	58,100
		5,000 %	Costes indirectos	58,100
			Precio total por ud	61,01
5.4.3	05.04.03	ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.	
	PT01	1,000 ud	Instalación de puesta a tierra	12,600
		5,000 %	Costes indirectos	12,600
			Precio total por ud	13,23

5.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.5.1	05.05.01	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación	
	MES01	1,000 ud	Mes de alquiler de caseta para vestuario con baño	430,000
		5,000 %	Costes indirectos	430,000
			Precio total por ud	451,50
5.5.2	05.05.02	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante.	
	MES02	1,000 ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor	430,000
		5,000 %	Costes indirectos	430,000
			Precio total por ud	451,50
5.5.3	05.05.03	ud	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	
	ACO01	1,000 ud	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica	250,000
		5,000 %	Costes indirectos	250,000
			Precio total por ud	262,50
5.6 PRIMEROS AUXILIOS				
5.6.1	05.06.01	ud	Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	
	BOQ01	1,000 ud	Botiquín de primeros auxilios	20,000
		5,000 %	Costes indirectos	20,000
			Precio total por	21,00
5.6.2	05.06.02	ud	Reposición de material sanitario del botiquín.	
	REP01	1,000 ud	Reposición de material sanitario	20,000
		5,000 %	Costes indirectos	20,000
			Precio total por	21,00
5.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				
5.7.1	05.07.01	ud	Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado	
		5,000 %	Sin descomposición	350,000
			Costes indirectos	350,000
			Precio total redondeado por ud	367,50

ANEJO Nº 20: JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 2.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO
 - 2.1.1. FASE DE EXTRACCIÓN
 - 2.1.2. FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN
 - 2.2. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LAS OBRAS
 - 2.2.1. FASE DE VERTIDO Y REGENERACIÓN
 - 2.2.2. FASE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN
 - 2.3. RESULTADO TOTAL DE LAS FASES

1. INTRODUCCIÓN

Atendiendo a lo expuesto en el punto relativo al Programa de Vigilancia Ambiental del Anejo de “Análisis e integración medioambiental”, se incluye a continuación unas tablas resumen del número de unidades de los controles y análisis a llevar a cabo durante la ejecución de los trabajos.

Asimismo, se incluye el presupuesto estimado de cada uno de los controles. Dado que el coste del Programa de Vigilancia Ambiental forma parte del precio de la unidad de obra de “Regeneración de la playa”, en las tablas siguientes también se muestra el coste de los controles repercutido por metro cúbico de árido dragado y aportado.

2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

2.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO

2.1.1. FASE DE EXTRACCIÓN

FASE DE EXTRACCIÓN (duración máxima 6 meses)							0,62
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD	Nº	€/ud	€	€/ud/m³	€/m³	
- Control de la contaminación atmosférica	será requisito de la propia draga sin costes a añadidos	-	-	-	-	-	
- Control de residuos y efluentes líquidos	será un control visual sin costes añadidos	-	-	-	-	-	
PVA01 Seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas	antes del inicio y al final	2	4.862,20	9.724,40	0,053	0,11	
PVA02 Control de las emisiones sonoras (diurno y nocturno)	semestral	2	1475,00	2950,00	0,016	0,03	
PVA03 Seguimiento arqueológico	continuo durante la extracción	1	4752,10	4752,10	0,052	0,05	
PVA04 Análisis de la calidad del sedimento	antes del inicio y mensualmente	7	850,00	5950,00	0,009	0,06	
PVA05 Análisis de la calidad de las aguas y control de la turbidez	antes del inicio y mensualmente	7	1100,00	7700,00	0,012	0,08	
PVA06 Control de los recursos pesqueros	antes del inicio y trimestralmente o al final	3	748,42	2245,26	0,008	0,02	
PVA07 Reconocimientos geofísicos (batimetría, relieve, granulometría y materia orgánica, inspecciones visuales)	antes del inicio y al final	2	8500,00	17000,00	0,092	0,18	
PVA08 Control de las corrientes marinas	la propia draga podría medir esto sin tener en cuenta costes añadidos	1	4865,00	4865,00	0,053	0,05	
PVA09 Seguimiento concentraciones de finos (turbidez)	horario	1	2000,00	2000,00	0,022	0,02	

2.1.2. FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN

FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN (duración considerada 2 años)							0,50
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD	Nº	€/ud	€	€/ud/m³	€/m³	
PVA01 Seguimiento de las comunidades bentónica y planctónicas	anual	2	4.862,20	9.724,40	0,053	0,11	
PVA04 Análisis de la calidad del sedimento	trimestral	8	850,00	6.800,00	0,009	0,07	
PVA05 Análisis de la calidad de las aguas	trimestral	8	1.100,00	8.800,00	0,012	0,10	
PVA06 Control de los recursos pesqueros	semestral	4	748,42	2.993,68	0,008	0,03	
PVA07 Reconocimientos geofísicos (batimetría, relieve, granulometría y materia orgánica, inspecciones visuales)	anual	2	8.500,00	17.000,00	0,092	0,18	

2.2. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LAS OBRAS

2.2.1. FASE DE VERTIDO Y REGENERACIÓN

FASE DE VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA (duración máxima 6 meses)							0,56
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD	Nº	€/ud	€	€/ud/m³	€/m³	
PVA05 Análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez	antes del inicio y quincenalmente	13	1.100,00	14.300,00	0,012	0,16	
Prospección terrestre y submarina	antes del inicio y al final	2	4.862,20	9.724,40	0,053	0,11	
PVA10 (supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonias y Cymodocea Nodosa y de colonias de Nacra)							
PVA11 Cartografiado bionómico	antes del inicio y al final	2	3.737,54	7.475,08	0,041	0,08	
PVA12 Comprobación topo-batimétrica	antes del inicio y al final	2	5.000,00	10.000,00	0,054	0,11	
PVA13 Control de la presencia de polvo - m³ agua para riego	diaria	1000	1,24	1.240,00	0,000	0,01	
- Reglaje de motores	mensual - no tiene coste adicional	-	-	-	-	-	
- Gestión de aceites usados	mensual - coste incluido en GR	-	-	-	-	-	
- Gestión de escolleras	mensual - no tiene coste adicional	-	-	-	-	-	
- Residuos	quincenal - coste incluido en GR	-	-	-	-	-	
PVA14 Control de la emisión de ruido submarino, incluso instalación de hidrófonos necesarios	mensual	6	1.475,00	8.850,00	0,016	0,10	

2.2.2. FASE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN

FASE DE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA (duración considerada 2 años = plazo de garantía)							0,39
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD	Nº	€/ud	€	€/ud/m³	€/m³	
PVA05 Análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez	estacional	8	1.100,00	8.800,00	0,012	0,10	
PVA10 Prospección terrestre y submarina (supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonias y de Cymodocea Nodosa y de colonias de Nacra)	anual	2	4.862,20	9.724,40	0,053	0,11	
PVA11 Cartografiado bionómico	anual	2	3.737,54	7.475,08	0,041	0,08	
PVA12 Comprobación topo-batimétrica	anual	2	5.000,00	10.000,00	0,054	0,11	

2.3. RESULTADO TOTAL DE LAS FASES

Volumen total de arenas (m³):	92.243,41
Coste PVA €/m³	2,07
Coste PVA €	190.943,86
Coste dragado, transporte, y vertido €/m³	18,78
Coste dragado, transporte, y vertido €	1.732.331,24
% Coste PVA/ Coste total arena	11,02 %

ANEJO N° 21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

ANEJO Nº21: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se propone la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en: -

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El presente anejo de la Memoria se redacta cumpliendo lo establecido en 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 («B.O.E.» 9 noviembre), respecto a la clasificación del contratista y categoría del contrato, y de la Ley 14/2013 (de 27 de septiembre) de apoyo a emprendedores y su internacionalización.

Respecto a la clasificación del contratista y categoría del contrato exigible en el presente proyecto, en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, Exigencia y efectos de la clasificación, indica: *“Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar”*.

Teniendo en cuenta que el importe de la obra supera los 500.000,00 euros, se establece la obligatoriedad de exigir clasificación a los empresarios que concurran a la licitación.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas siendo los siguientes:

- MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y PERFORACIONES
 - Desmontes y vaciados
 - Explanaciones
- MARÍTIMAS
 - Dragados
 - Escolleras
 - Con bloques de hormigón
 - Con cajones de hormigón armado
 - Con pilotes y tablestacas
 - Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas
 - Obras marítimas sin cualificación específica

- Canteras
- Pozos y galerías
- Túneles
- PUENTES VIADUCTOS Y GRANDES ESTRUCTURAS
 - De fábrica u hormigón en masa
 - De hormigón armado
 - De hormigón pretensado
 - Metálicos
- EDIFICACIONES
 - Demoliciones
 - Estructuras de fábrica u hormigón
 - Estructuras metálicas
 - Albañilería, revocos y revestidos
 - Cantería y marmolería
 - Pavimentos, solados y alicatados
 - Aislamientos e impermeabilizaciones
 - Carpintería de madera
 - Carpintería metálica
- FERROCARRILES
 - Tendido de vías
 - Elevados sobre carril o cable
 - Señalizaciones y enclavamientos
 - Electrificación de ferrocarriles
 - Obras de ferrocarriles sin cualificación específica
- HIDRÁULICAS
 - Abastecimientos y saneamientos
 - Presas
 - Canales
 - Acequias y desagües
 - Defensas de márgenes y encauzamientos
 - Conducciones con tubería de presión de gran diámetro
 - Obras hidráulicas sin cualificación específica
 - Emisarios submarinos
- VIALES Y PISTAS
 - Autopistas, autovías
 - Pistas de aterrizaje
 - Con firmes de hormigón hidráulico
 - Con firmes de mezclas bituminosas
 - Señalizaciones y balizamientos viales
 - Obras viales sin cualificación específica

- TRANSPORTES DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y GASEOSOS
 - Oleoductos
 - Gaseoductos
- INSTALACIONES ELÉCTRICAS
 - Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
 - Centrales de producción de energía
 - Líneas eléctricas de transporte
 - Subestaciones
 - Centros de transformación y distribución en alta tensión
 - Distribución en baja tensión
 - Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
 - Instalaciones electrónicas
 - Instalaciones eléctricas sin cualificación específica
- INSTALACIONES MECÁNICAS
 - Elevadoras o transportadoras
 - De ventilación, calefacción y climatización.
 - Frigoríficas.
 - De fontanería y sanitarias
 - Instalaciones mecánicas sin cualificación específica
- ESPECIALES
 - Cimentaciones especiales
 - Sondeos, inyecciones y pilotajes
 - Tablestacados
 - Pinturas y metalizaciones
 - Ornamentaciones y decoraciones
 - Jardinería y plantaciones
 - Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos
 - Estaciones de tratamiento de aguas
 - Instalaciones contra incendios

4	840.000,00	2.400.000,00
5	2.400.000,00	5.000.000,00
6	5.000.000,00	60.101.210,43

Para el cálculo de la anualidad media, se ha tenido en cuenta el artículo 79 de la ley 9/2017, en el que establece que, "la expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de este sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior." Dado que se estima que la duración de las obras será inferior a un año, la anualidad media, será igual al valor estimado del contrato, el cual, según se indica en el artículo 101 de la Ley 9/2017, es aquel determinado por el importe total sin incluir impuestos sobre el valor añadido.

Finalmente, para la clasificación se han seguido las pautas establecidas en el artículo 36 del RD 1098/2001, de 12 de octubre:

- En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.
- Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:
 - o El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
 - o El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Aplicados los criterios indicados previamente, se propone que el contratista esté clasificado en el siguiente grupo según la justificación que se adjunta a continuación.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
Marítimas	DRAGADOS	5

Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.344.267,11
13% de gastos generales	304.754,72
6% de beneficio industrial	140.656,03
Presupuesto base de licitación s/IVA (PEM + GG + BI)	2.789.677,86

CAPÍTULO	PEM	PBL s/IVA	%	GRUPO	SUBGRUPO
1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO	211.487,58	251.670,22	9,02%	-	-
2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO .	207.829,42	247.317,01	8,87%	-	-

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes: Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

CATEGORÍAS	INTERVALO DE ANUALIDADES MEDIAS [€]	
1	0,00	150.000,00
2	150.000,00	360.000,00
3	360.000,00	840.000,00

3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN	1.899.291,81	2.260.157,25	81,02%	F- MARÍTIMAS	1- DRAGADOS
--	--------------	--------------	--------	-----------------	----------------

ANEJO Nº 22: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº22: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. GENERALIDADES
3. TIEMPOS DE EJECUCIÓN
4. PROGRAMA DE TRABAJOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo de la Memoria se redacta cumpliendo lo establecido en el Artículo 233 de 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 («B.O.E.» 9 noviembre), haciendo constar el carácter meramente indicativo del plan de obra adjunto. Se incluye la programación de las obras haciéndose un estudio de las unidades más importantes, determinando el tiempo necesario para su ejecución, así como su coste.

No obstante, la fijación a nivel de detalle del Programa de Trabajos corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios reales de que disponga y el rendimiento de los equipos, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2. GENERALIDADES

El plazo de ejecución de las obras es de SEIS (6) meses o VEINTICUATRO (24) semanas, como puede verificarse en el citado diagrama, a la vista de la sucesión lógica de todas las actividades que intervienen en la construcción de las obras del Proyecto.

Los días que figuran en el diagrama de barras son naturales suponiendo que no existan paradas de obra de consideración.

El número medio de trabajadores presentes en obra será de diez (10) personas.

3. TIEMPOS DE EJECUCIÓN

Para calcular los tiempos de ejecución, se conjugan las cantidades de obra deducidas de las mediciones, con los rendimientos de los equipos asignados a cada actividad.

En el diagrama de obras que se adjunta, se han reflejado las actividades y el tiempo de ejecución de las mismas, de acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior de planificación, después de haber realizado sobre el mismo, diferentes ajustes por medio de tanteos sucesivos, hasta lograr una solución lógica y equilibrada, respecto a la duración de las obras.

Cabe destacar que, debido el alto coste semanal del equipo de dragado y a las largas distancias que ha de recorrer, para el cálculo del tiempo de ejecución de las unidades de regeneración de las playas, se ha considerado que el equipo de dragado estará en funcionamiento las 24 horas del día los 7 días de la semana. Los tiempos considerados han sido los siguientes:

tiempo semanal	168	h
tiempo reparación y combustible	6	h
tiempo tráfico	1	h
T mal tiempo	1	h
tiempo útil semana	160	h

Para el resto de las unidades de obra, los tiempos de ejecución se han estimado teniendo en cuenta que los trabajos se ajustarán a una jornada laboral de 40 horas semanales.

4. PROGRAMA DE TRABAJOS

Teniendo en cuenta los condicionantes indicados en los apartados anteriores, se ha confeccionado el programa de trabajos que se adjunta a continuación.

Se establece un plazo de ejecución de las obras de SEIS (6) MESES.

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE) CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ACTIVIDAD	Importe (€)	MESES					
		1	2	3	4	5	6
REPLANTEO E INSTALACIONES AUXILIARES							
RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO DEL MOJÓN	211.487,58						
CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO	207.829,42						
REGENERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN	1.899.291,81						
GESTIÓN DE RESIDUOS	15.975,19						
SEGURIDAD Y SAUD	9.683,11						
CONTROL DE CALIDAD							
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL							
CERTIFICACIÓN MENSUAL (Ejec. Material) Miles €	2.344.267,11	373.696,91	373.696,91	373.696,91	442.973,39	390.101,49	390.101,49
CERTIFICACIÓN MENSUAL A ORIGEN (Ejec. Material) Miles €	2.344.267,11	373.696,91	747.393,83	1.121.090,74	1.564.064,13	1.954.165,62	2.344.267,11
CERTIFICACIÓN MENSUAL (Base Licitación IVA Excl) Miles €	2.789.677,86	444.699,33	444.699,33	444.699,33	527.138,33	464.220,78	464.220,78
CERTIFICACIÓN A ORIGEN (Base Licitación IVA Excl) Miles €	2.789.677,86	444.699,33	889.398,65	1.334.097,98	1.861.236,31	2.325.457,09	2.789.677,86
CERTIFICACIÓN MENSUAL (Base Licitación IVA Incl) Miles €	3.375.510,21	538.086,19	538.086,19	538.086,19	637.837,38	561.707,14	561.707,14
CERTIFICACIÓN A ORIGEN (Base Licitación IVA Incl) Miles €	3.375.510,21	538.086,19	1.076.172,37	1.614.258,56	2.252.095,94	2.813.803,07	3.375.510,21

Tabla 1: Programa de trabajos. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO Nº 23: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

**ANEJO Nº23: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA
ADMINISTRACIÓN**

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DEL ADMINISTRACIÓN
 - 1.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
 - 1.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.
 - 1.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN
 - 1.4. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DEL ADMINISTRACIÓN

1.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El importe del Presupuesto de Ejecución Material, obtenido aplicando las mediciones correspondientes a los precios unitarios reflejados en los cuadros de precios asciende a la cantidad de:

DOS MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS. (2.344.267,11 €).

1.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.

Incrementado el Presupuesto de Ejecución Material un 13 % de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, el importe de Presupuesto de Base de Licitación sin I.V.A. de las obras del presente Proyecto asciende a la cantidad de:

DOS MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS. (2.789.677,86 €).

1.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Incrementado el Presupuesto de Base de Licitación sin I.V.A. en un 21 % de I.V.A. resulta que el importe de Presupuesto de Base de Licitación de las obras del presente Proyecto asciende a la cantidad de:

TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS. (3.375.510,21 €).

1.4. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Dado que la gestión de los terrenos afectados será por cesión del Ayuntamiento de Pilar de la Horadada, que se encargará de ponerlos a disposición de la Subdirección General de Protección de la Costa y del Mar, y, dado que no se consideran otros costes relacionados con la ejecución de las obras proyectadas, asciende el presupuesto para conocimiento de la administración de las obras incluidas en el presente proyecto a la cantidad de:

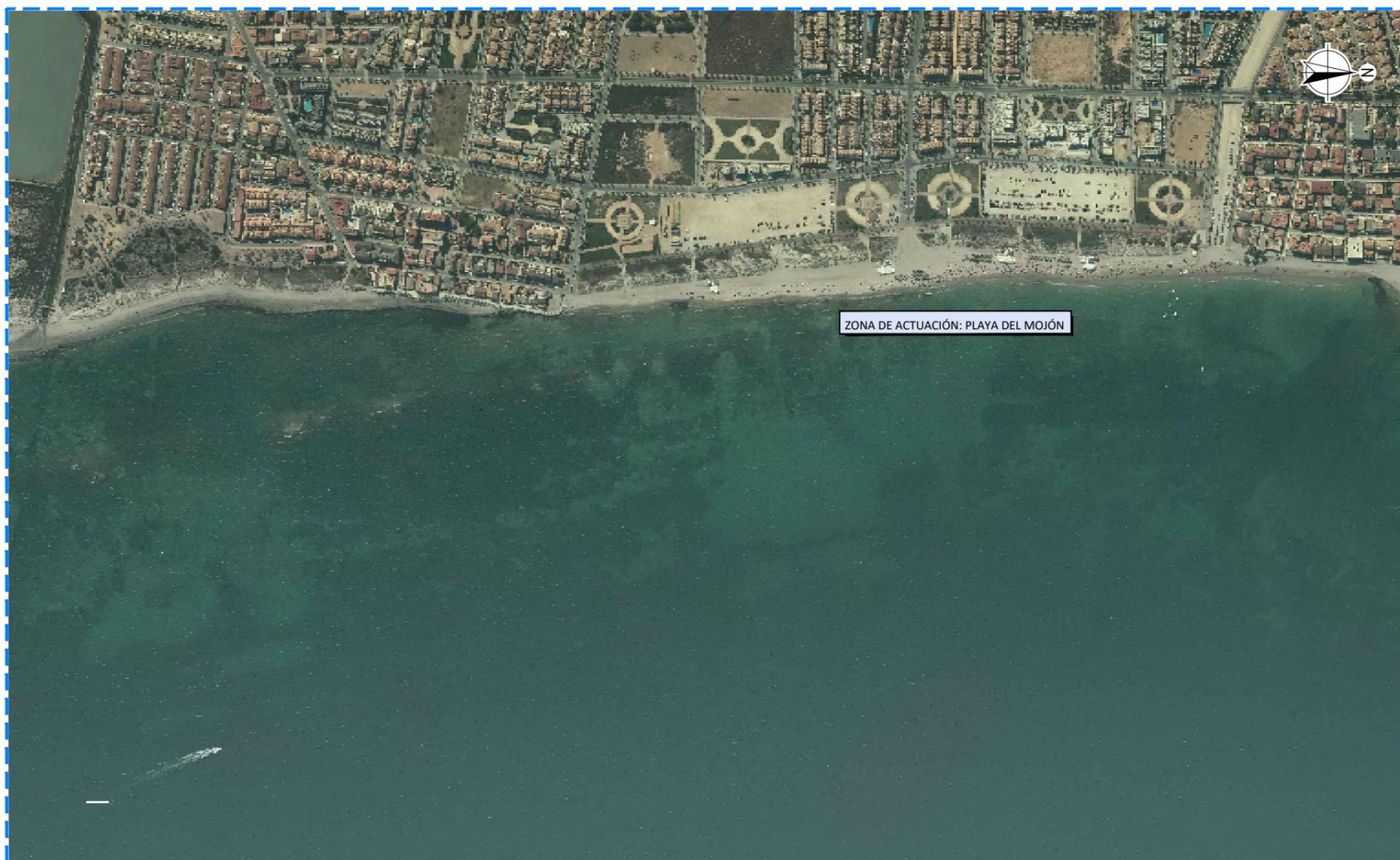
TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS. (3.375.510,21 €).

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE

1. Situación y emplazamiento
2. Situación actual. Planta general.
3. Planta de actuaciones.
4. Espigón semisumergido de la playa del Mojón
 - 4.1. Planta
 - 4.2. Perfil longitudinal
 - 4.3. Secciones tipo
 - 4.4. Perfiles transversales del dragado
 - 4.5. Perfiles transversales del espigón
5. Regeneración de la playa del Mojón
 - 5.1. Planta de perfiles transversales
 - 5.2. Secciones tipo
 - 5.3. Perfiles transversales
6. Paseo marítimo de la playa del Mojón
 - 6.1. Situación actual
 - 6.2. Planta general
 - 6.3. Desinstalaciones y demoliciones
 - 6.3.1. Desinstalaciones
 - 6.3.2. Demolición de muro y paseo marítimo
 - 6.3.2.1. Planta
 - 6.3.2.2. Perfiles
 - 6.4. Muro y paseo marítimo
 - 6.4.1. Planta de perfiles
 - 6.4.2. Perfil longitudinal
 - 6.4.3. Secciones tipo
 - 6.4.4. Perfiles transversales
 - 6.4.5. Detalles
 - 6.5. Servicios afectados
 - 6.4.1. Planta
 - 6.4.2. Detalles
7. Dominio público

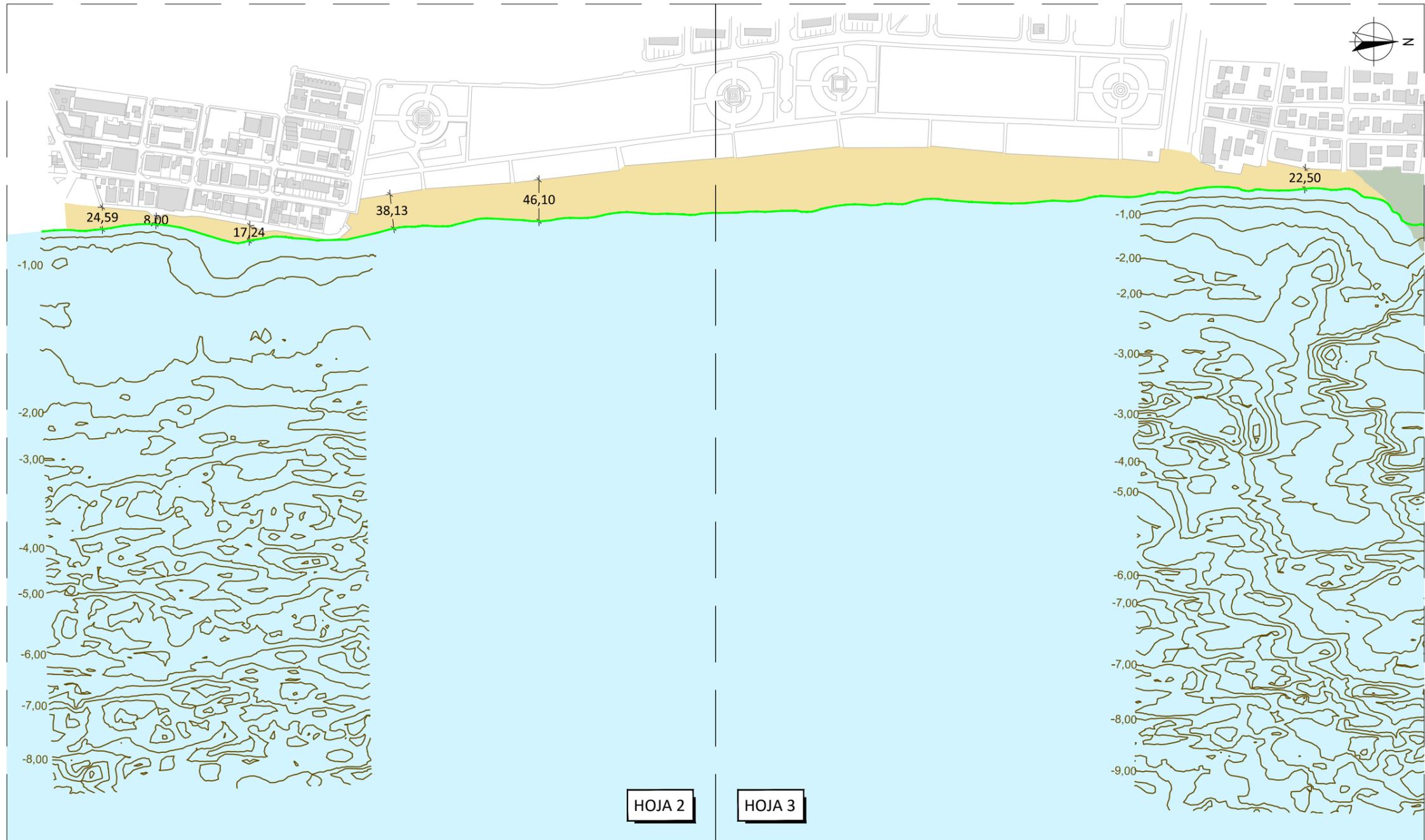


LEYENDA:

- BATIMETRÍA LEVANTAMIENTO (FEBRERO DE 2018)
- TOPOGRAFÍA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- PLAYA SECA EXISTENTE



SITUACIÓN
S/E



ÁREA DE ACTUACIÓN
1/5.000

PROMOTOR DEL ESTUDIO:



CONSULTORA:

VIELCA
INGENIEROS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTORES DEL PROYECTO:

LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Ingeniero de CC, CC y PP

VÍCTOR DURÁ PASTOR
Ingeniero de CC, CC y PP

TÍTULO DEL PROYECTO:

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN,
T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

ESCALA NUMÉRICA:

1/5.000

ESCALA GRÁFICA:

ORIGINAL A3

CLAVE:

FECHA:

JULIO 2021

TÍTULO DEL PLANO:

SITUACIÓN ACTUAL
PLANTA GENERAL

Nº DE PLANO:

2

HOJA:

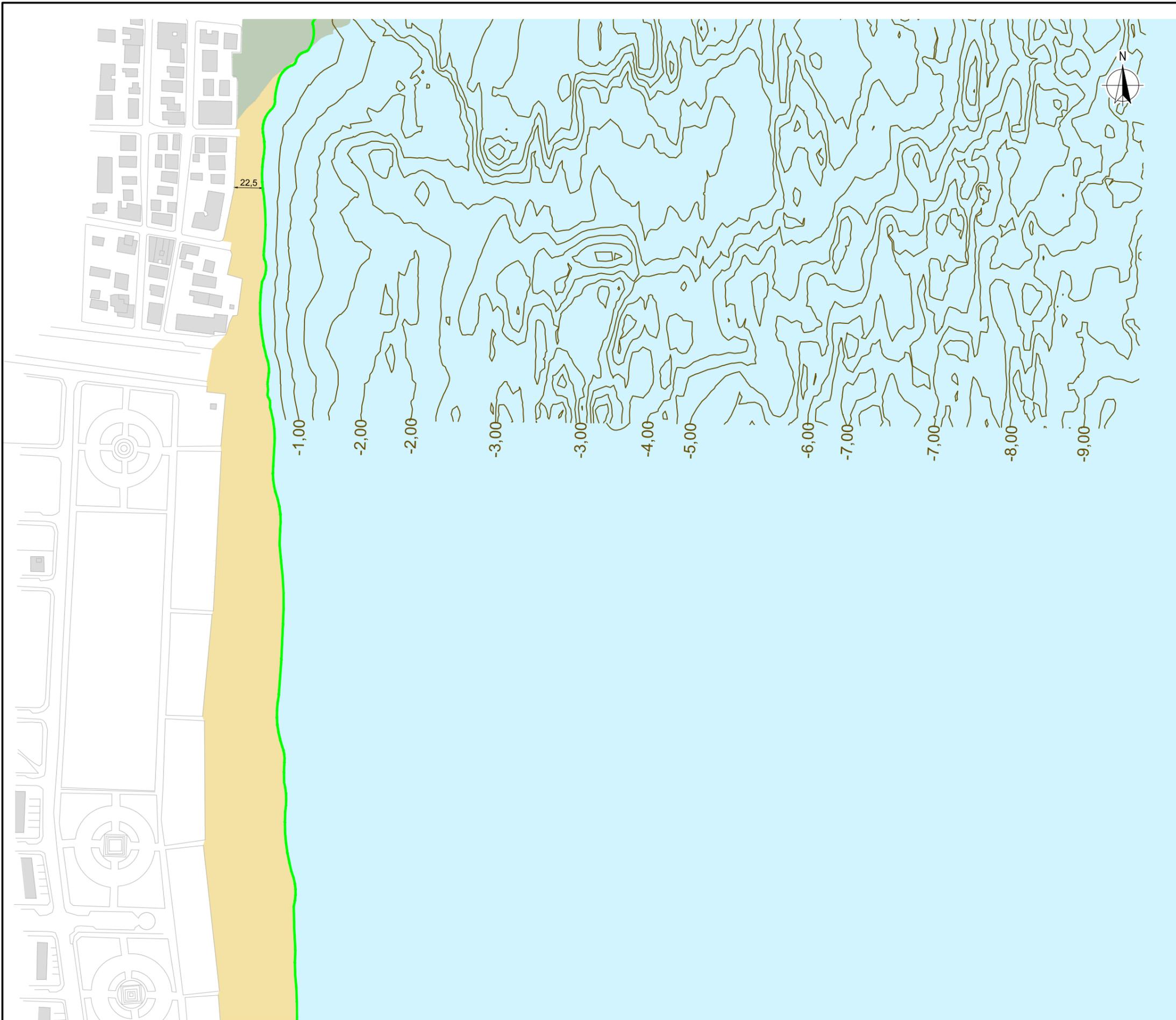
1 de 3



SITUACIÓN
S/E

LEYENDA:

	BATIMETRÍA LEVANTAMIENTO (FEBRERO DE 2018)
	TOPOGRAFÍA
	LÍNEA DE COSTA ACTUAL
	PLAYA SECA EXISTENTE



SITUACIÓN
S/E

LEYENDA:

	BATIMETRÍA LEVANTAMIENTO (FEBRERO DE 2018)
	TOPOGRAFÍA
	LÍNEA DE COSTA ACTUAL
	PLAYA SECA EXISTENTE

LEYENDA:

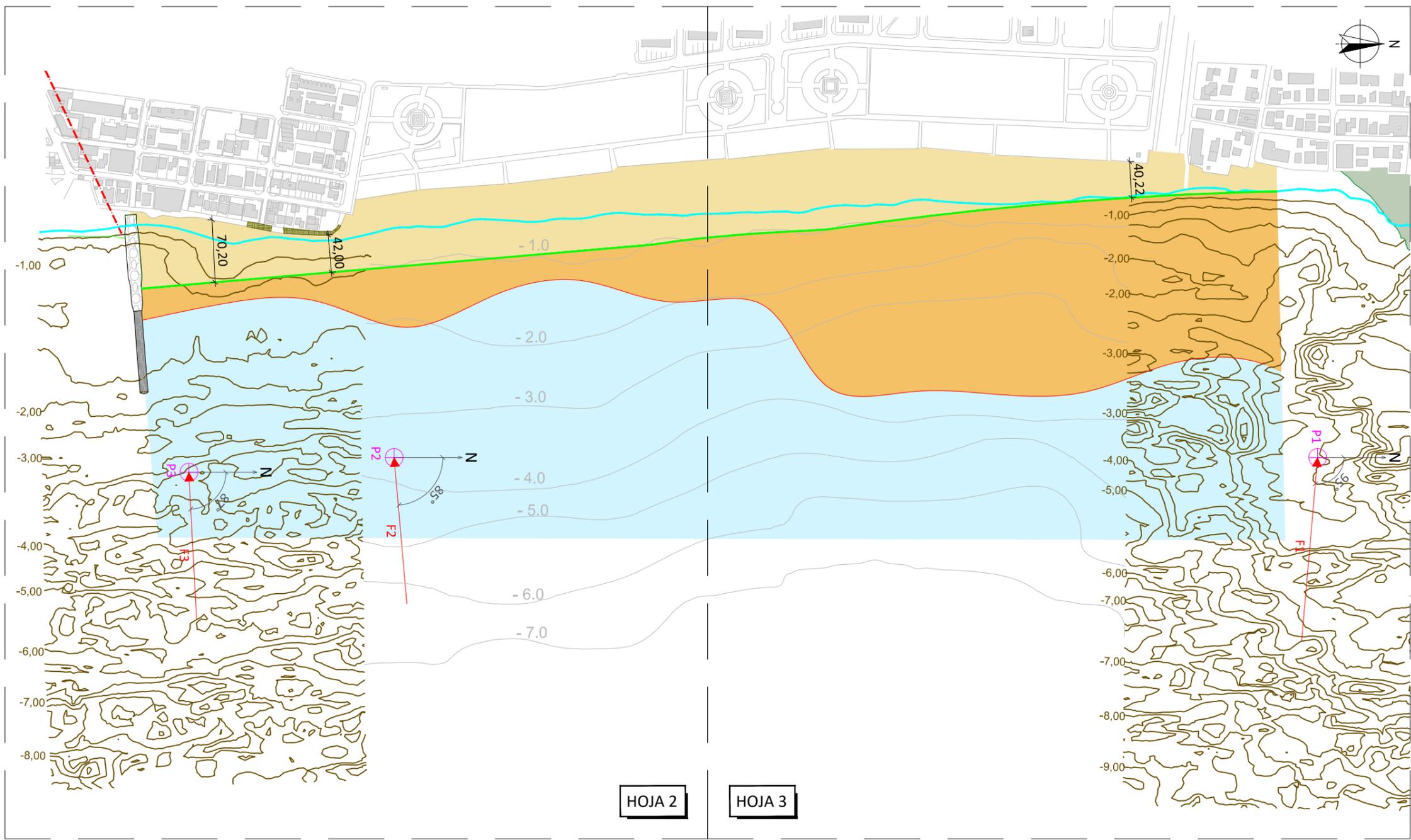
-  BATIMETRÍA INICIAL
-  CARTOGRAFÍA
-  LÍNEA DE COSTA REGENERADA
-  PIE DE PLAYA REGENERADA
-  LÍNEA DE DE COSTA INICIAL
-  LÍMITE MUNICIPAL
-  PUNTOS DE CONTROL
-  FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

LEYENDA:

-  PLAYA SECA REGENERADA
-  PLAYA SUMERGIDA
-  ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE SUMERGIDA)
-  ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE EMERGIDA)
-  ACTUACIÓN PASEO MARÍTIMO



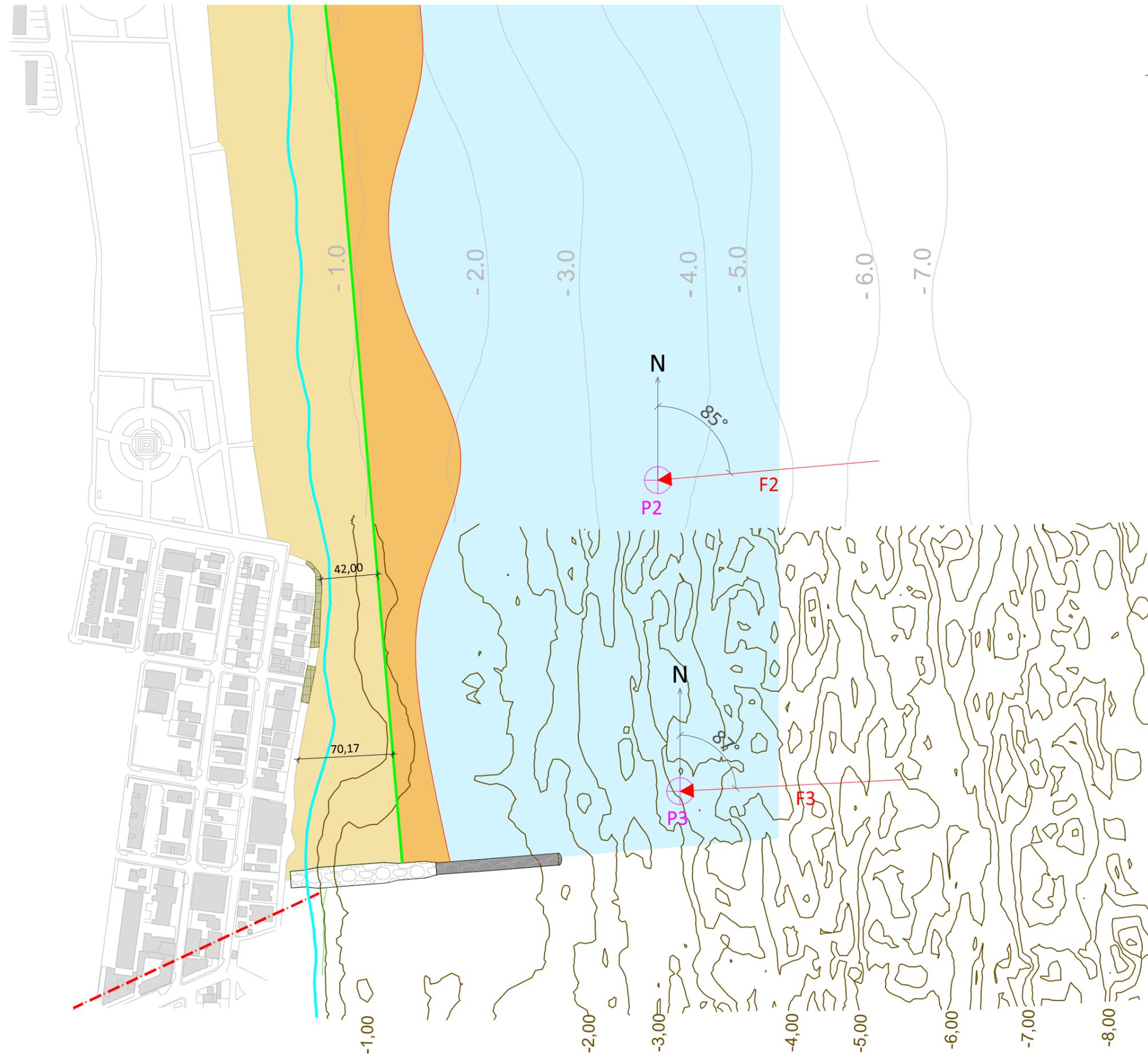
SITUACIÓN
S/E



ÁREA DE ACTUACIÓN
1/5.000

HOJA 2

HOJA 3



SITUACIÓN
S/E

- LEYENDA:**
- BATIMETRÍA INICIAL
 - CARTOGRAFÍA
 - LÍNEA DE COSTA REGENERADA
 - PIE DE PLAYA REGENERADA
 - LÍNEA DE COSTA INICIAL
 - LÍMITE MUNICIPAL
 - PUNTOS DE CONTROL
 - FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

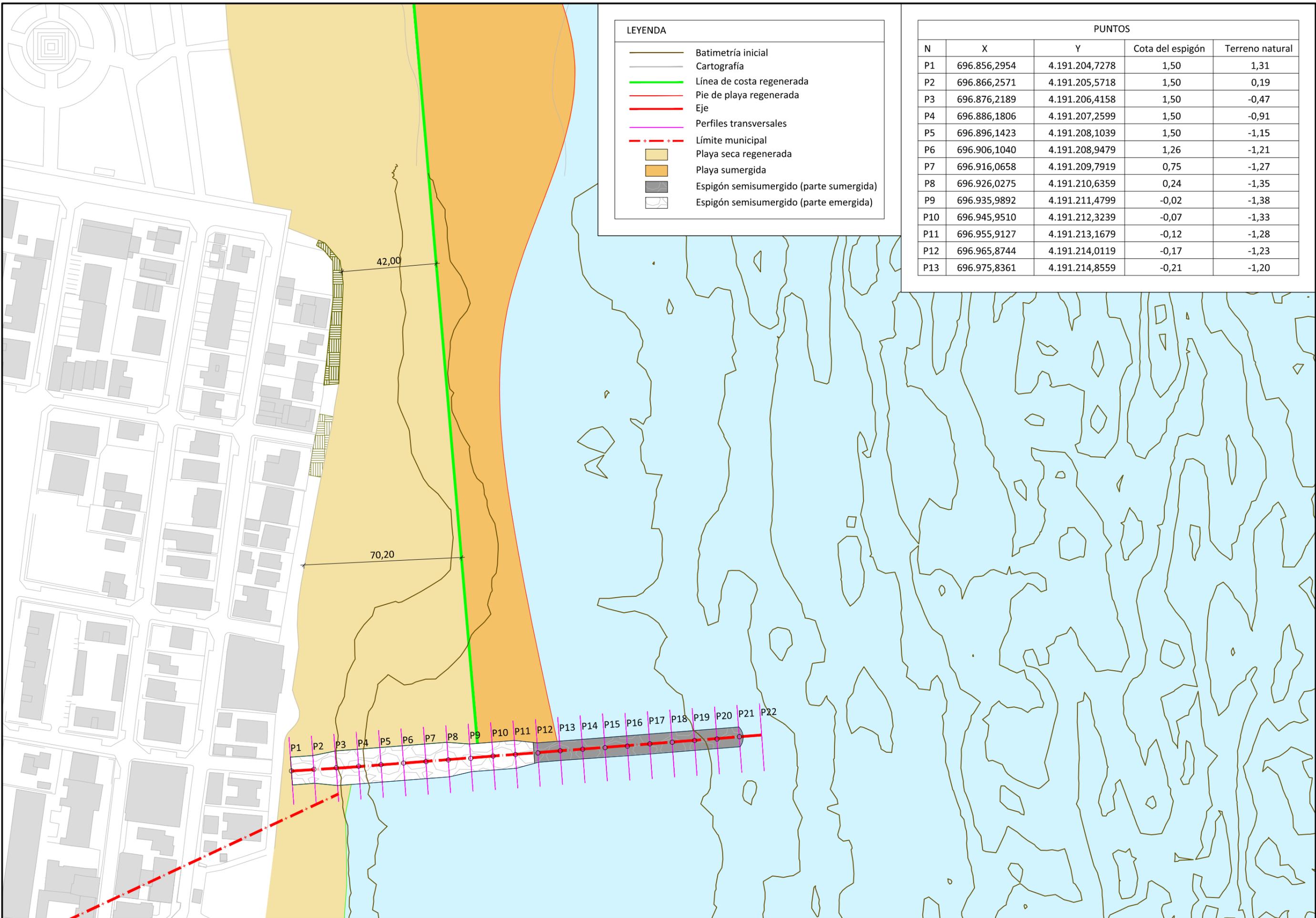
- LEYENDA:**
- PLAYA SECA REGENERADA
 - PLAYA SUMERGIDA
 - ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE SUMERGIDA)
 - ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE EMERGIDA)
 - ACTUACIÓN PASEO MARÍTIMO



SITUACIÓN
S/E

- LEYENDA:**
- BATIMETRÍA INICIAL
 - CARTOGRAFÍA
 - LÍNEA DE COSTA REGENERADA
 - PIE DE PLAYA REGENERADA
 - LÍNEA DE DE COSTA INICIAL
 - LÍMITE MUNICIPAL
 - PUNTOS DE CONTROL
 - FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

- LEYENDA:**
- PLAYA SECA REGENERADA
 - PLAYA SUMERGIDA
 - ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE SUMERGIDA)
 - ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE EMERGIDA)
 - ACTUACIÓN PASEO MARÍTIMO



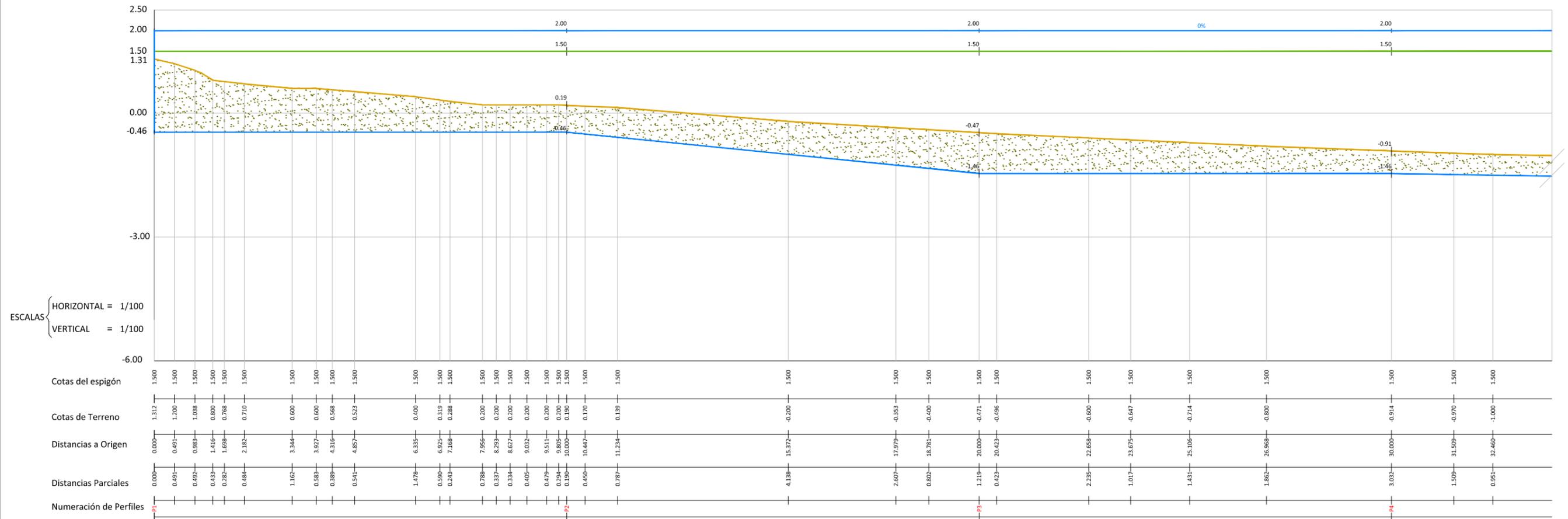
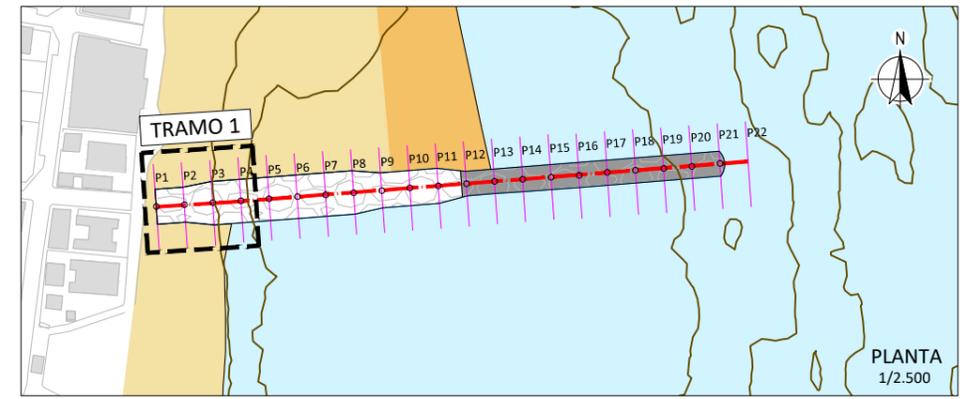
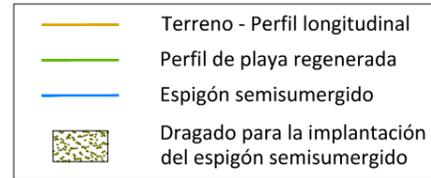
LEYENDA

- Batimetría inicial
- Cartografía
- Línea de costa regenerada
- Pie de playa regenerada
- Eje
- Perfiles transversales
- Límite municipal
- Playa seca regenerada
- Playa sumergida
- Espigón semisumergido (parte sumergida)
- Espigón semisumergido (parte emergida)

PUNTOS				
N	X	Y	Cota del espigón	Terreno natural
P1	696.856,2954	4.191.204,7278	1,50	1,31
P2	696.866,2571	4.191.205,5718	1,50	0,19
P3	696.876,2189	4.191.206,4158	1,50	-0,47
P4	696.886,1806	4.191.207,2599	1,50	-0,91
P5	696.896,1423	4.191.208,1039	1,50	-1,15
P6	696.906,1040	4.191.208,9479	1,26	-1,21
P7	696.916,0658	4.191.209,7919	0,75	-1,27
P8	696.926,0275	4.191.210,6359	0,24	-1,35
P9	696.935,9892	4.191.211,4799	-0,02	-1,38
P10	696.945,9510	4.191.212,3239	-0,07	-1,33
P11	696.955,9127	4.191.213,1679	-0,12	-1,28
P12	696.965,8744	4.191.214,0119	-0,17	-1,23
P13	696.975,8361	4.191.214,8559	-0,21	-1,20

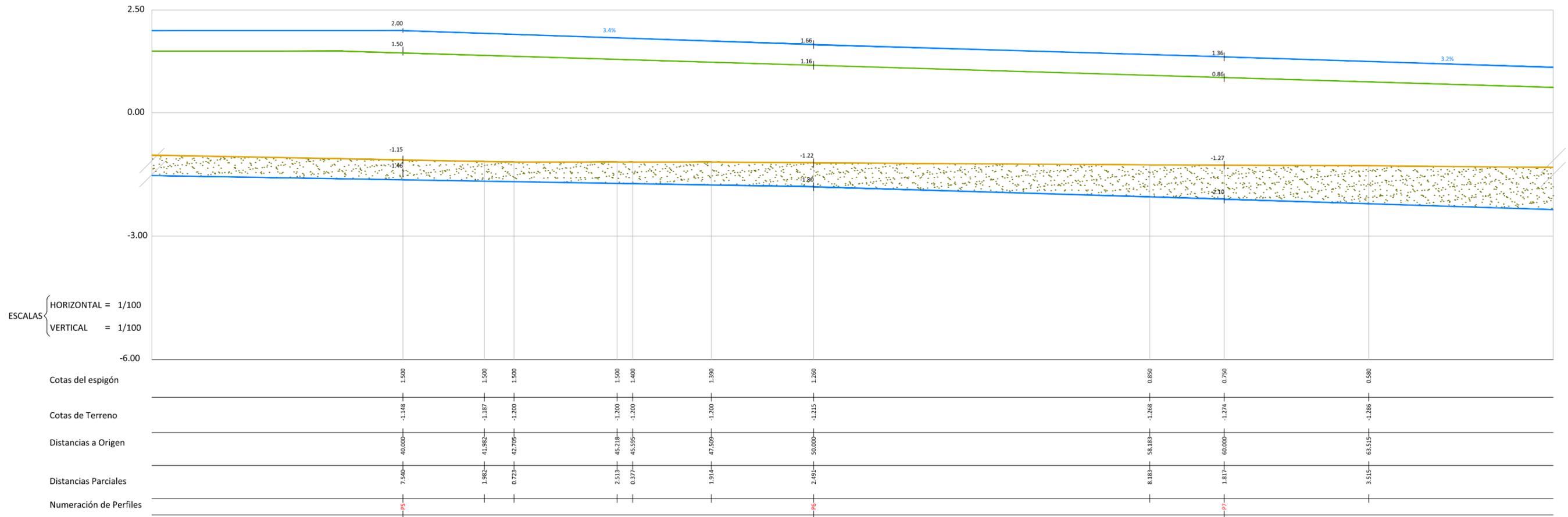
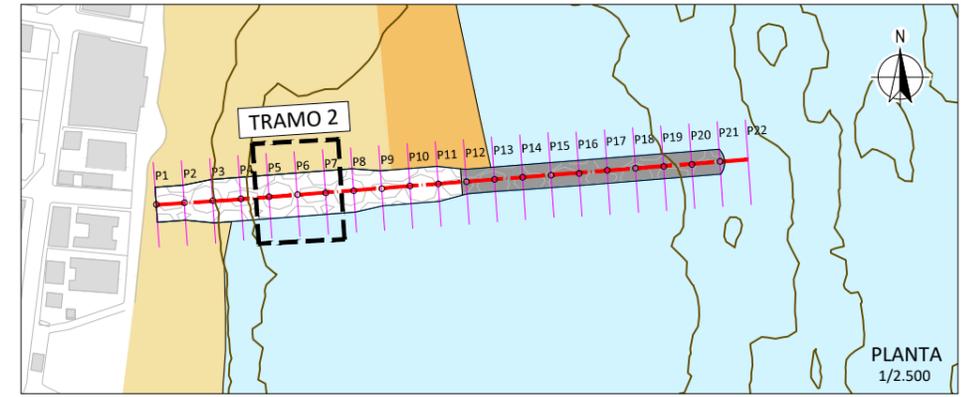
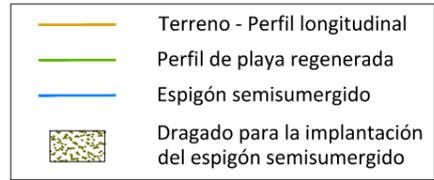


TRAMO 1



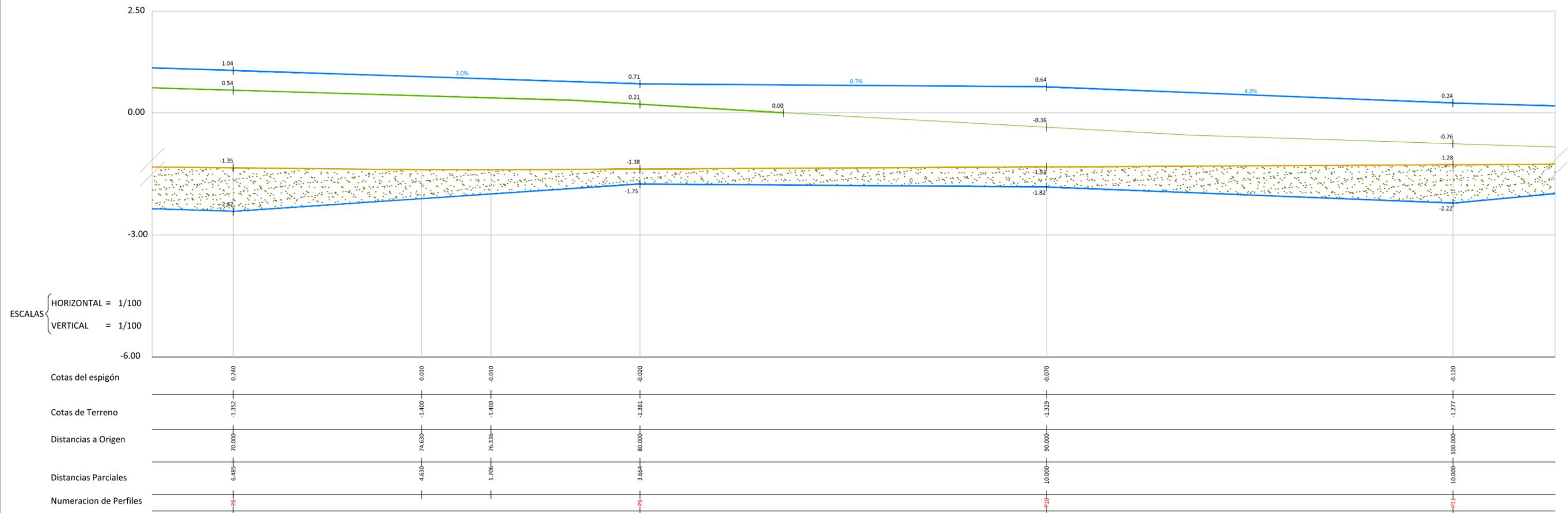
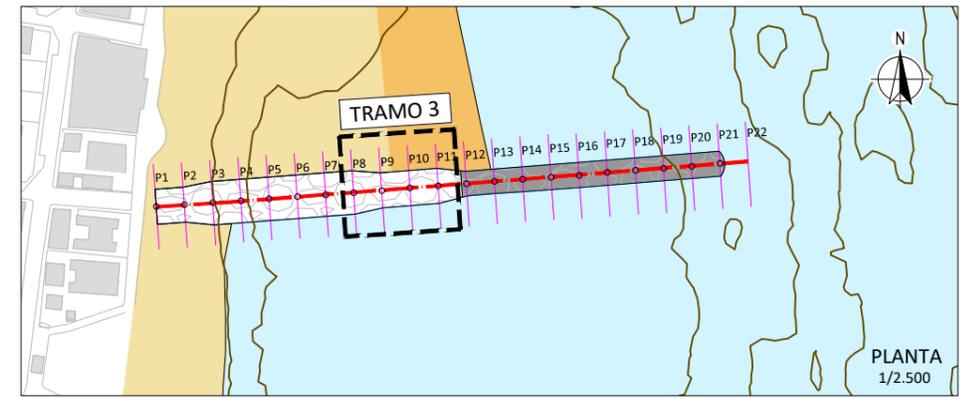
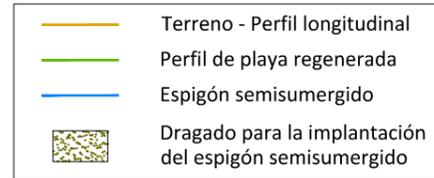
ESCALAS
 HORIZONTAL = 1/100
 VERTICAL = 1/100

TRAMO 2



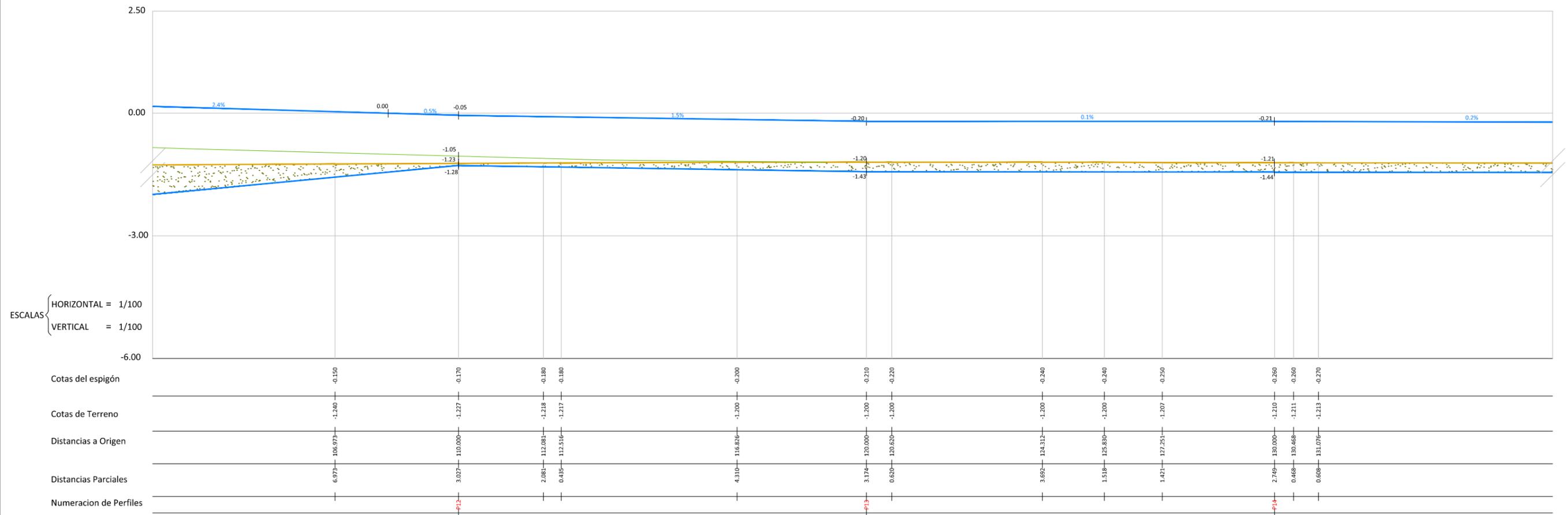
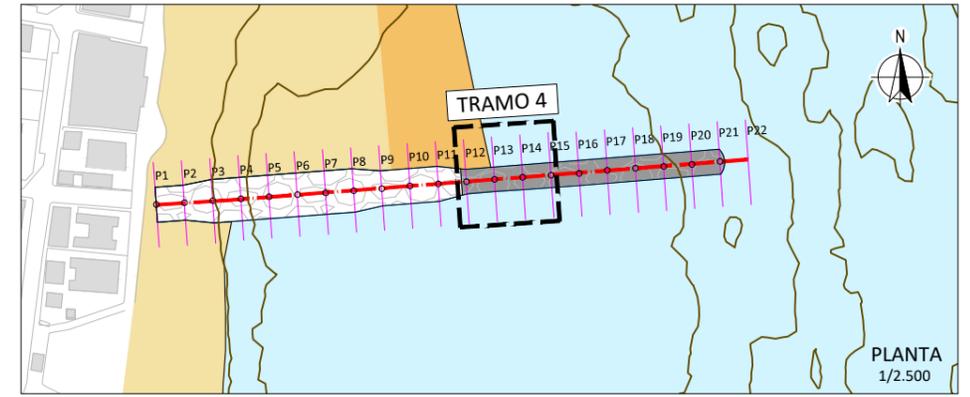
ESCALAS { HORIZONTAL = 1/100
VERTICAL = 1/100

TRAMO 3

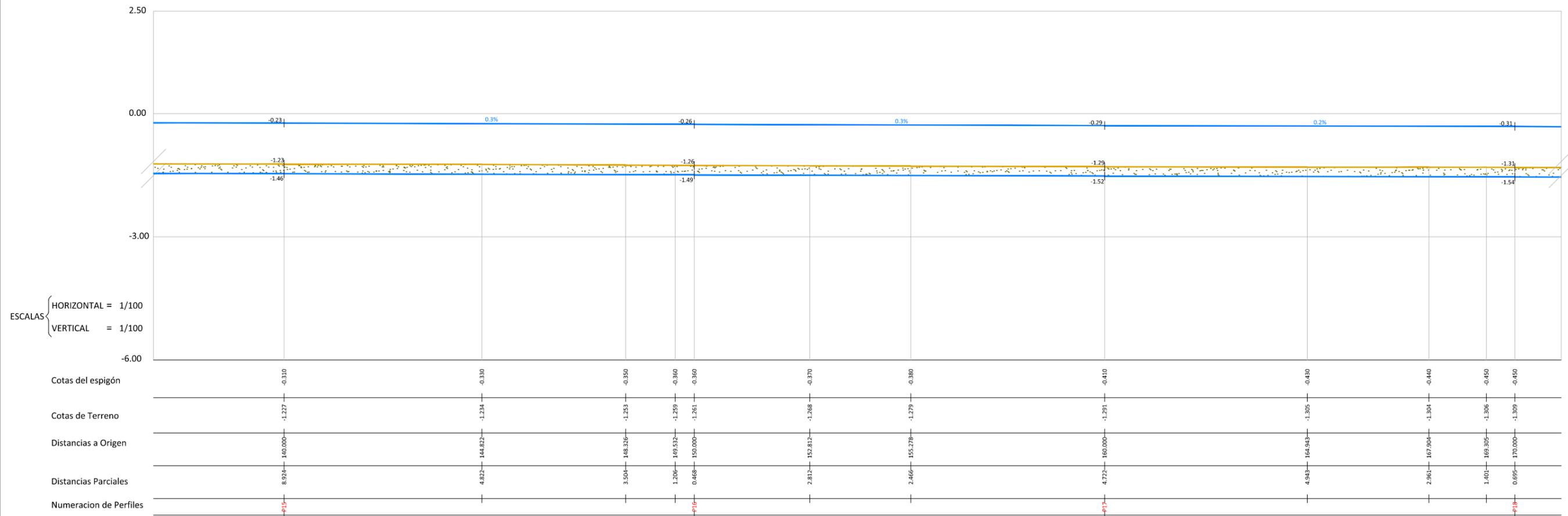
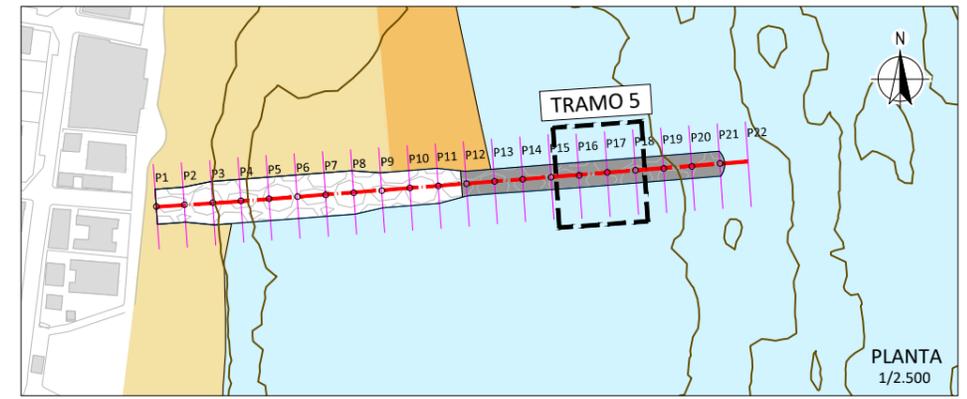
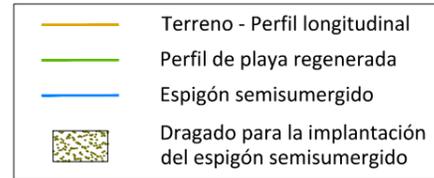


TRAMO 4

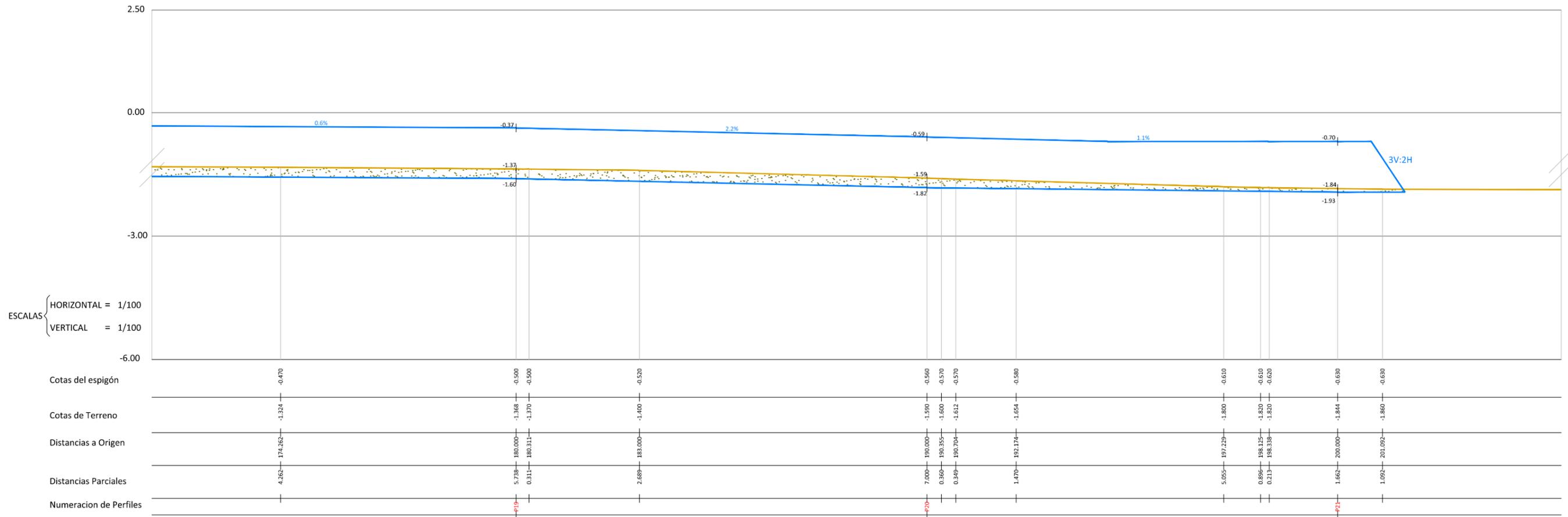
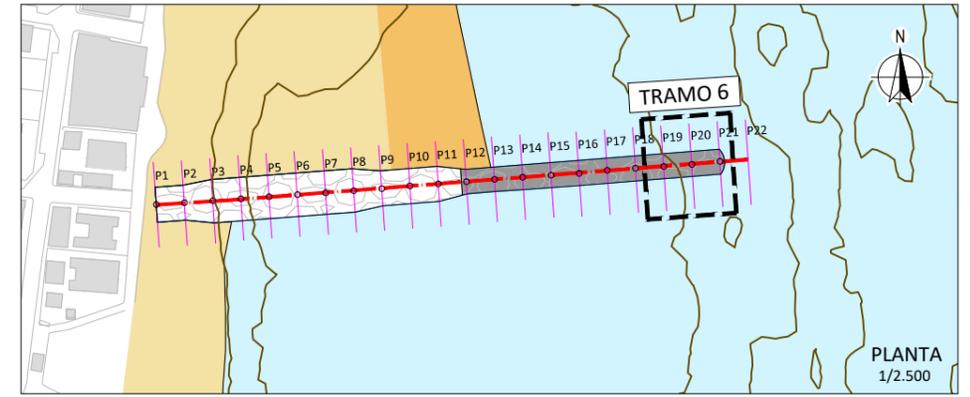
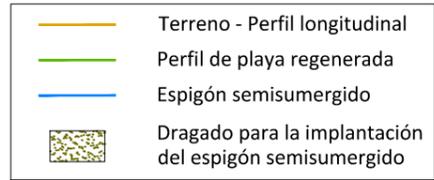
-  Terreno - Perfil longitudinal
-  Perfil de playa regenerada
-  Espigón semisumergido
-  Dragado para la implantación del espigón semisumergido



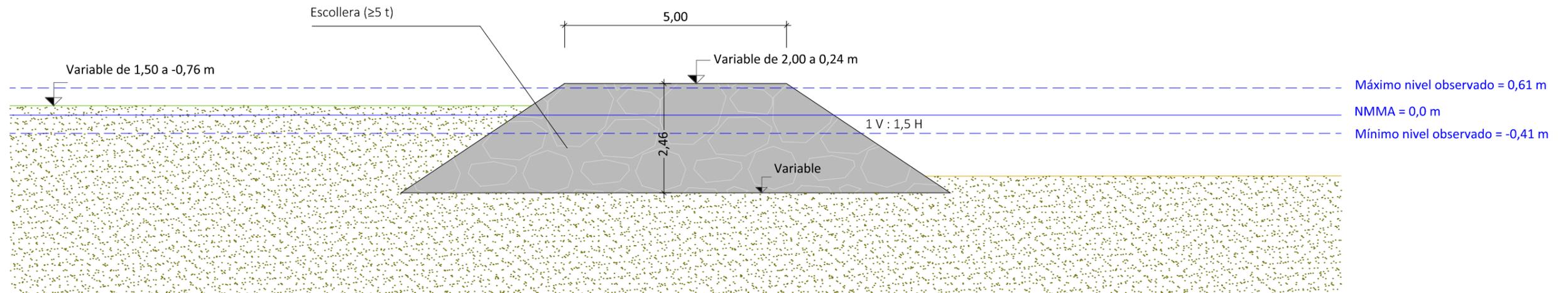
TRAMO 5



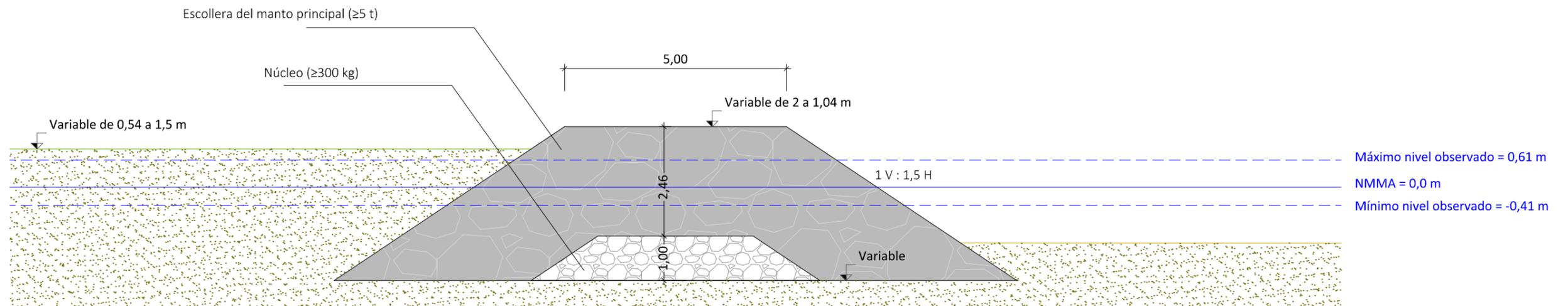
TRAMO 6



ESPIGÓN SEMISUMERGIDO - SECCIÓN TIPO PERFILES Nº 1, 2 y 9 - 11 (ZONA EMERGIDA CON APOYO DEL PERFIL)



ESPIGÓN SEMISUMERGIDO - SECCIÓN TIPO PERFILES Nº 3 - 8 (ZONA EMERGIDA CON APOYO DEL PERFIL)



PROMOTOR DEL ESTUDIO:



CONSULTORA:

VIELCA
INGENIEROS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTORES DEL PROYECTO:

LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Ingeniero de CC, CC y PP

VÍCTOR DURÁ PASTOR
Ingeniero de CC, CC y PP

TÍTULO DEL PROYECTO:

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN,
T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

ESCALA NUMÉRICA:

1/100

ESCALA GRÁFICA:

0 0,5 1 1,5 m
ORIGINAL A3

CLAVE:

FECHA:

JULIO 2021

TÍTULO DEL PLANO:

ESPIGÓN SEMISUMERGIDO DE LA PLAYA DEL MOJÓN
SECCIONES TIPO

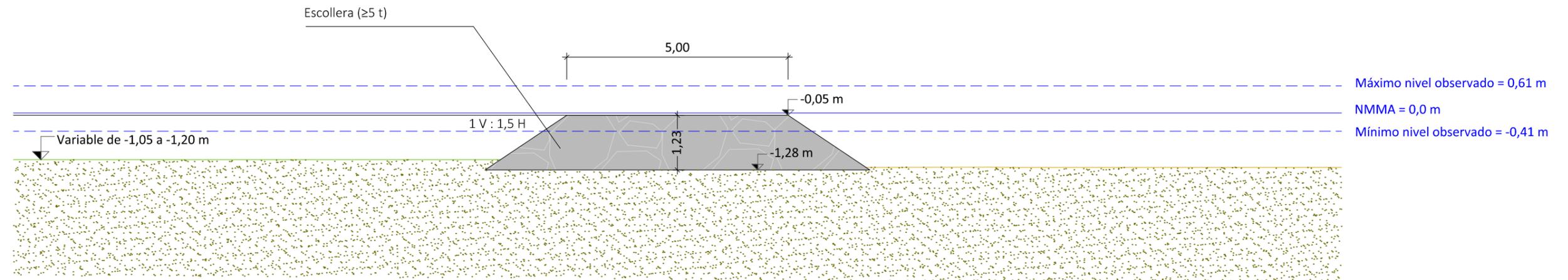
Nº DE PLANO:

4.3

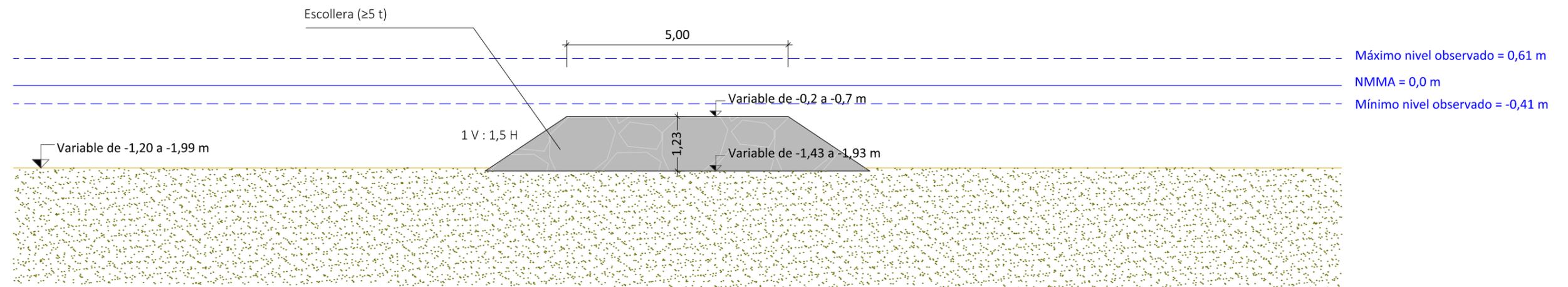
HOJA:

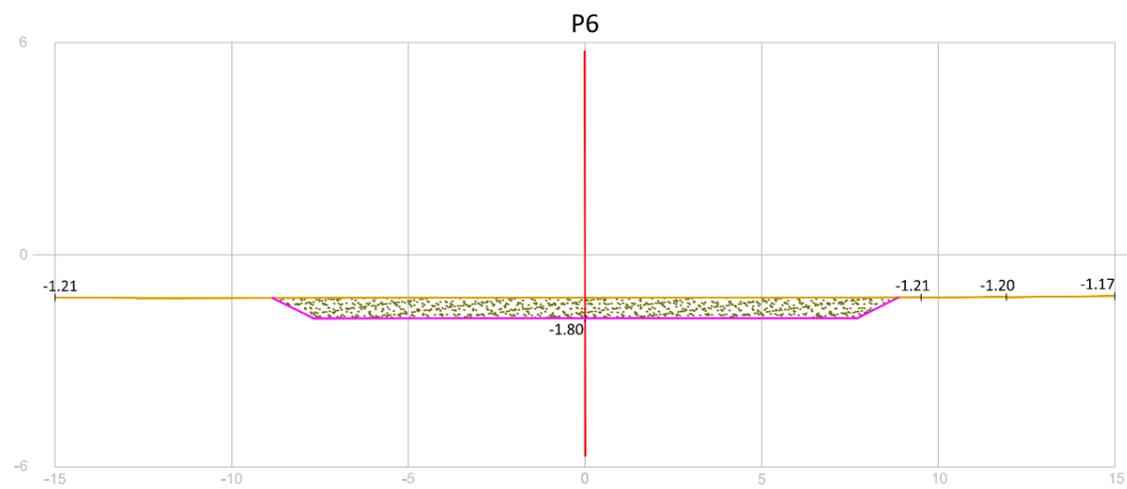
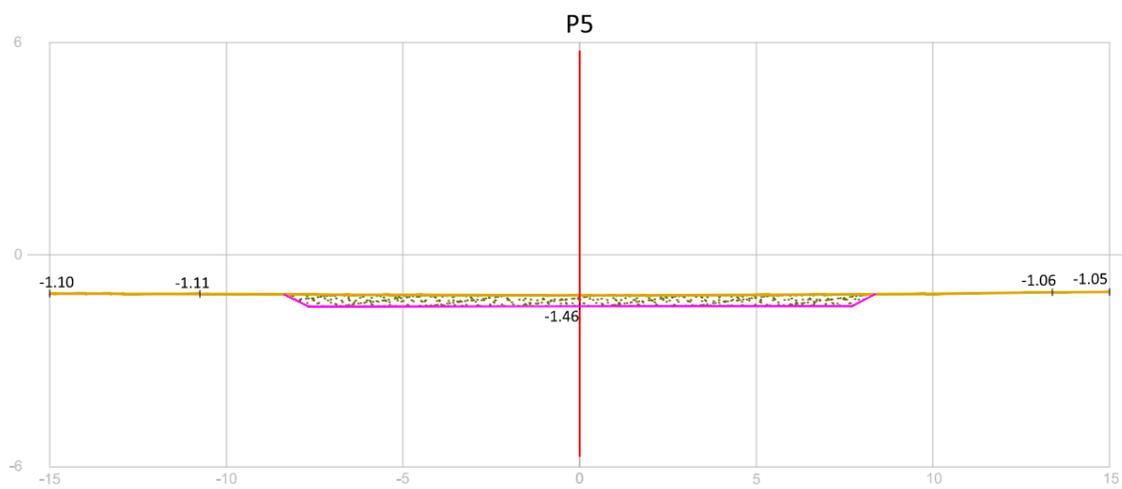
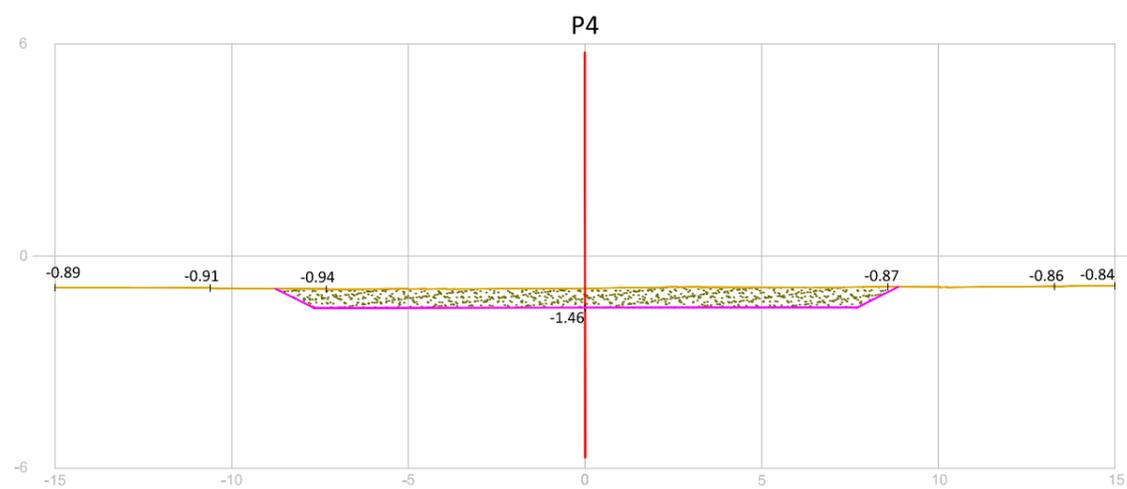
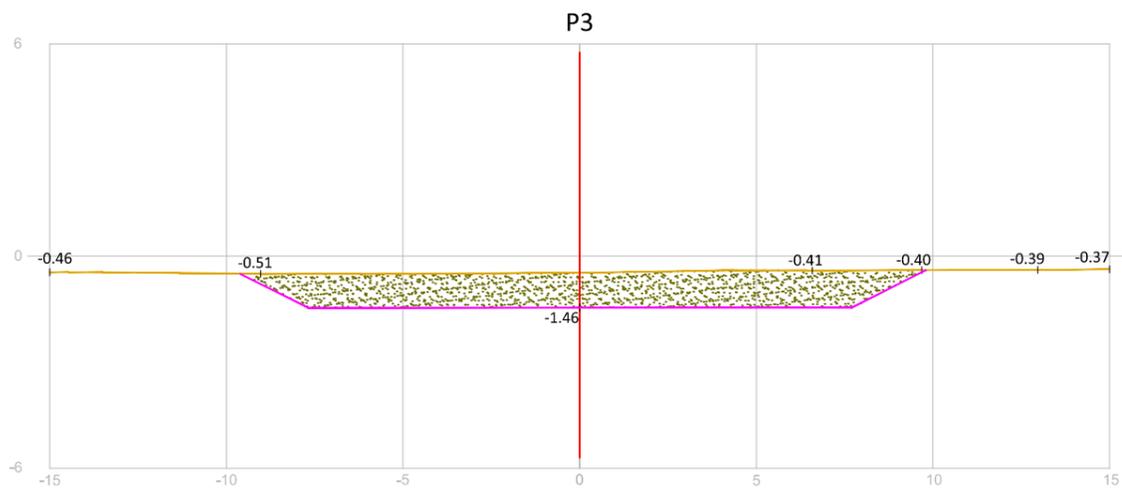
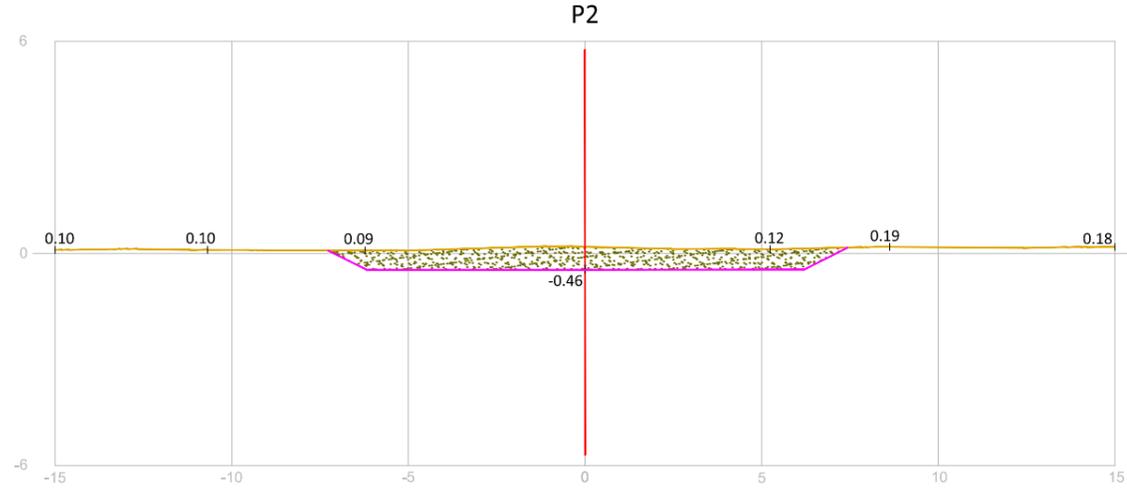
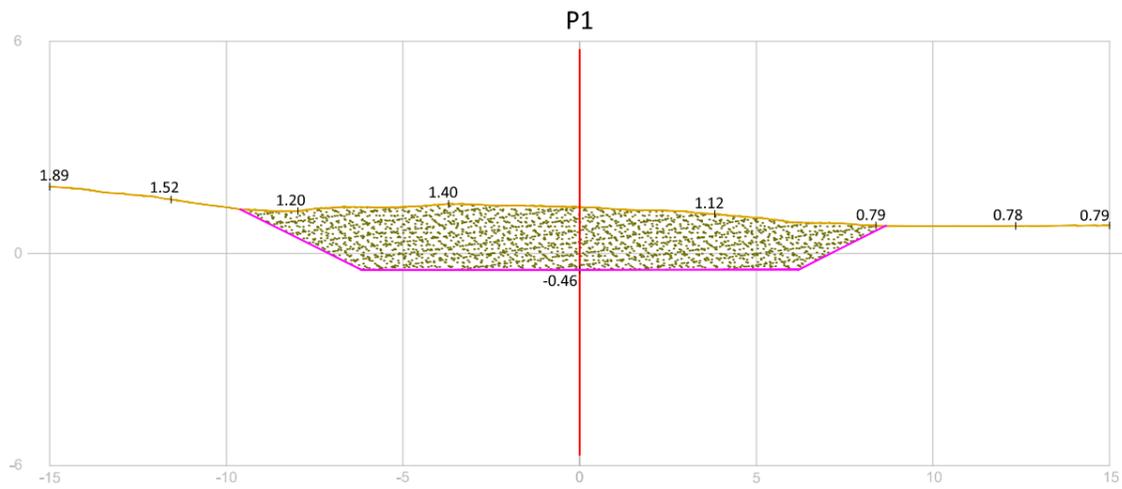
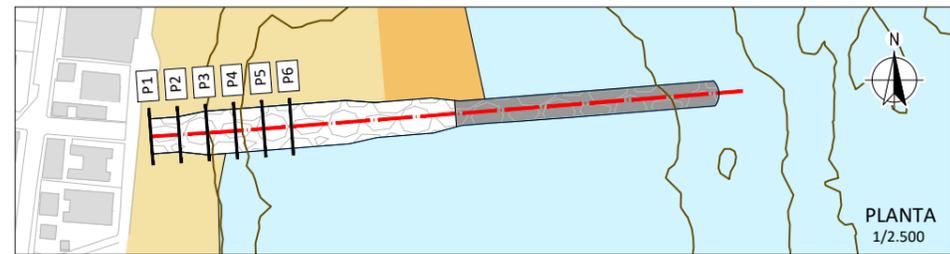
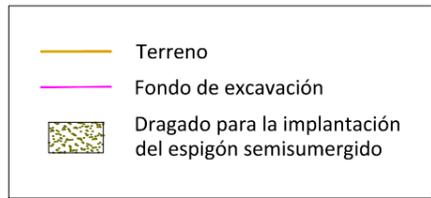
1 de 2

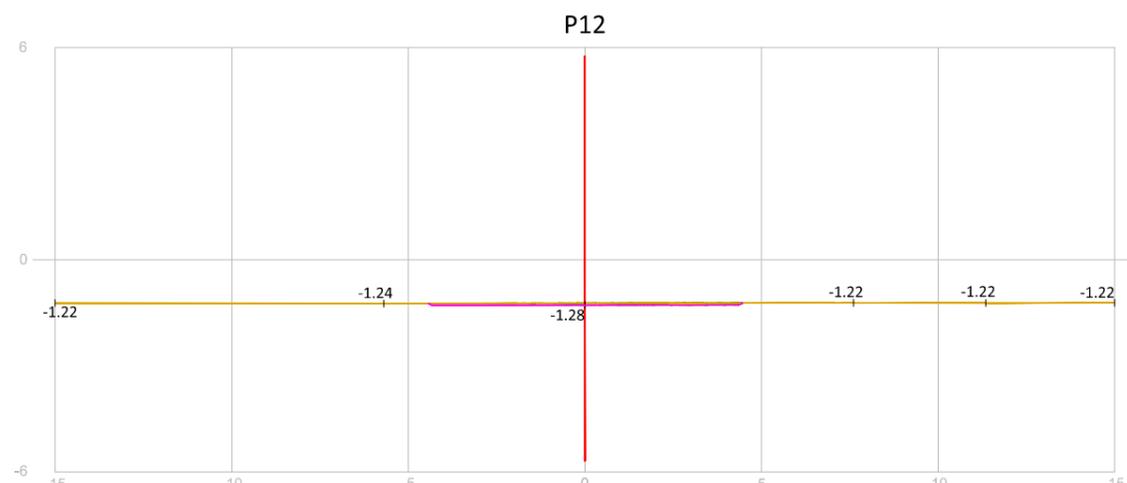
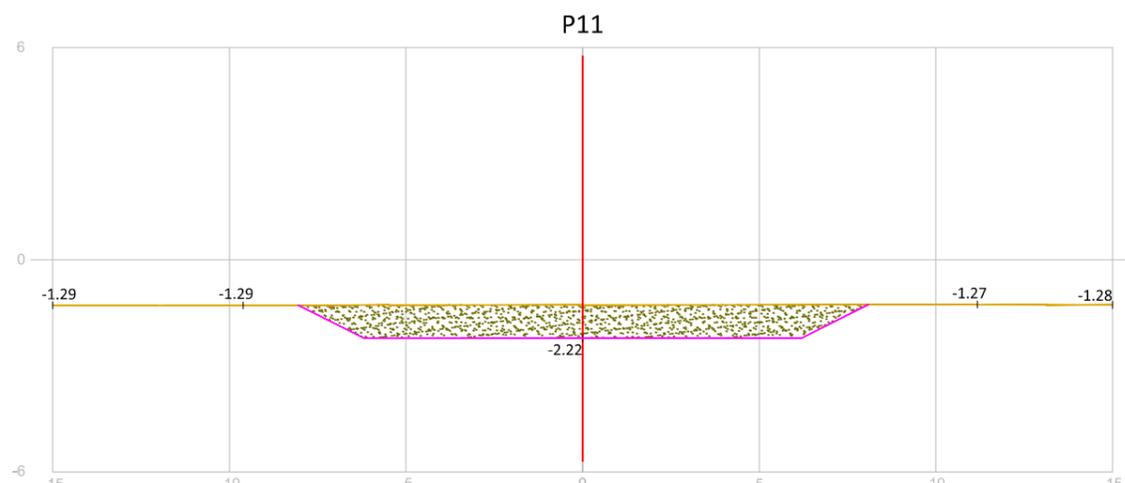
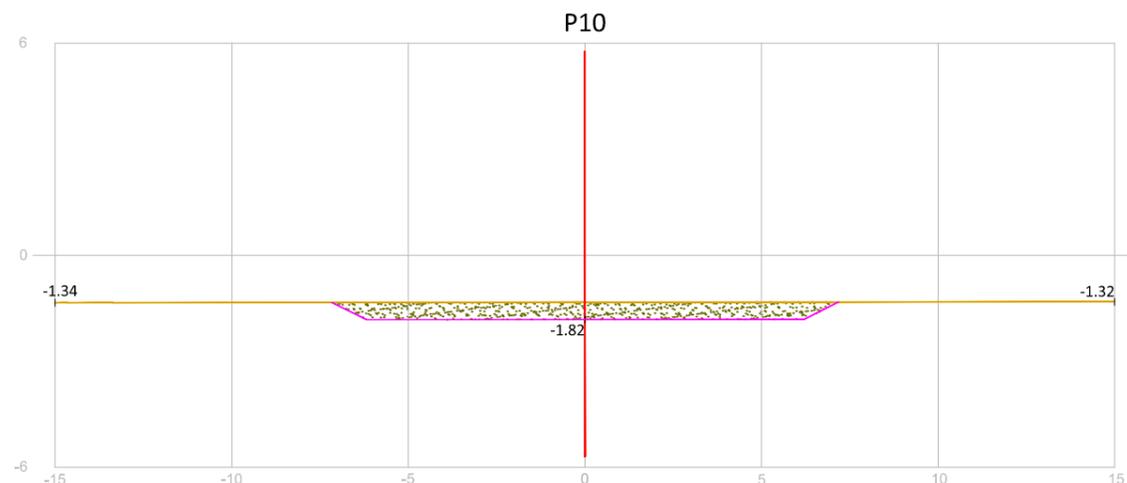
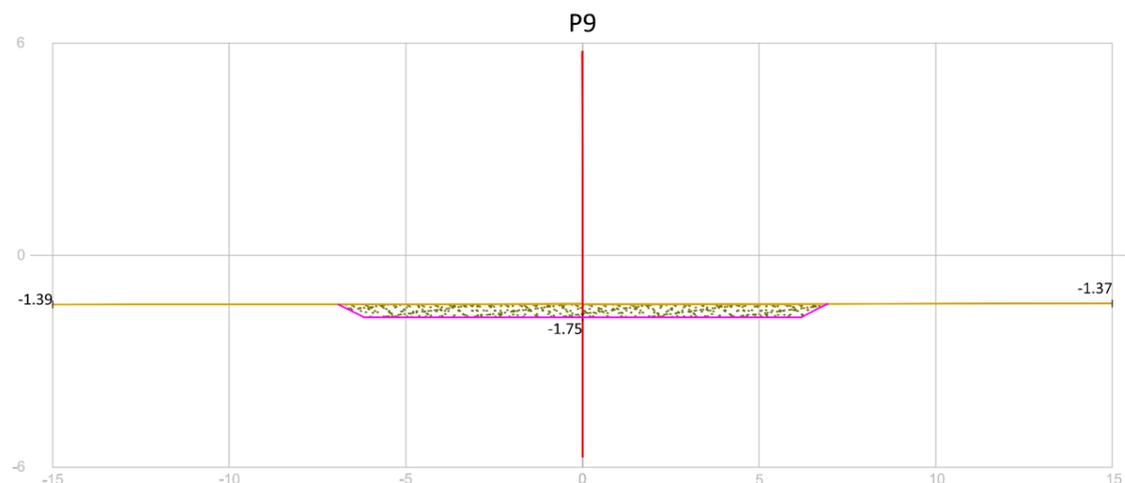
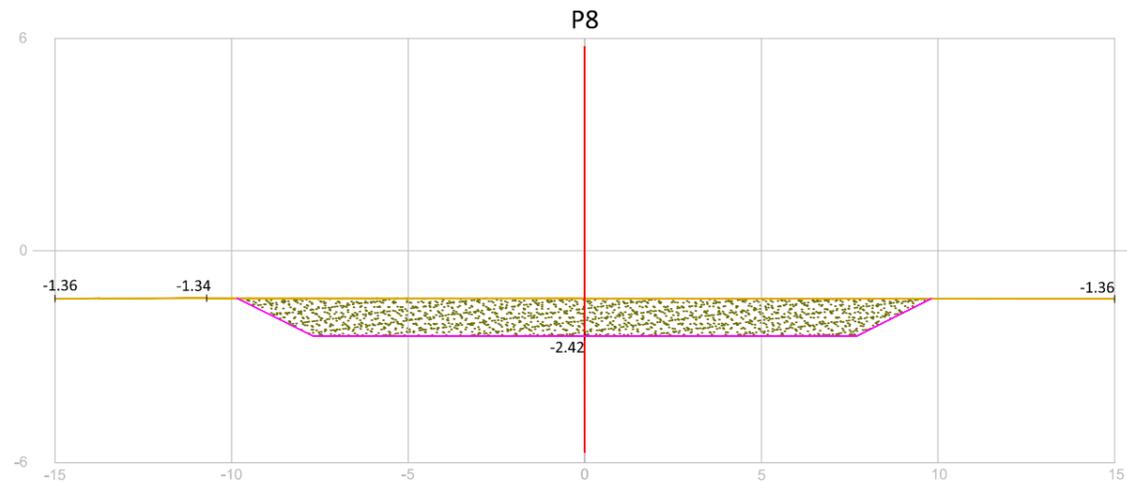
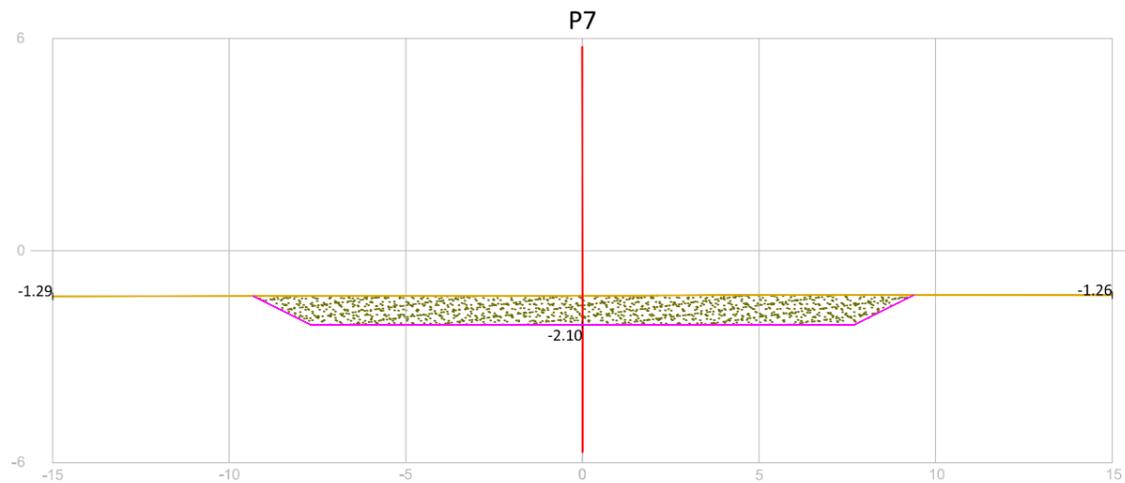
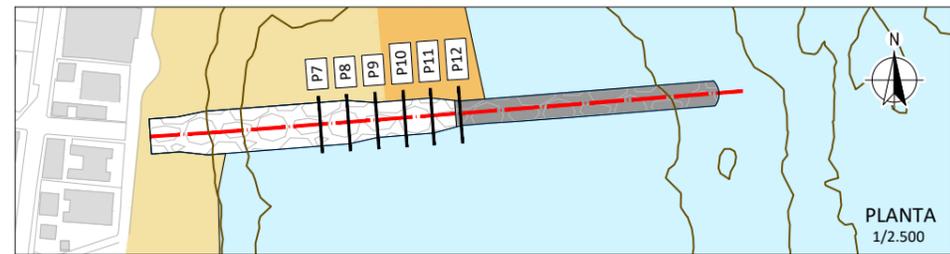
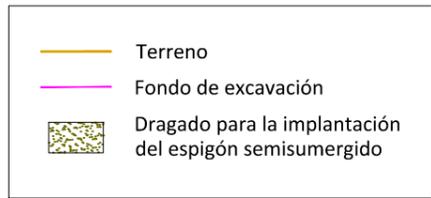
ESPIGÓN SEMISUMERGIDO - SECCIÓN TIPO PERFIL Nº 12 (ZONA SUMERGIDA CON APOYO DEL PERFIL)

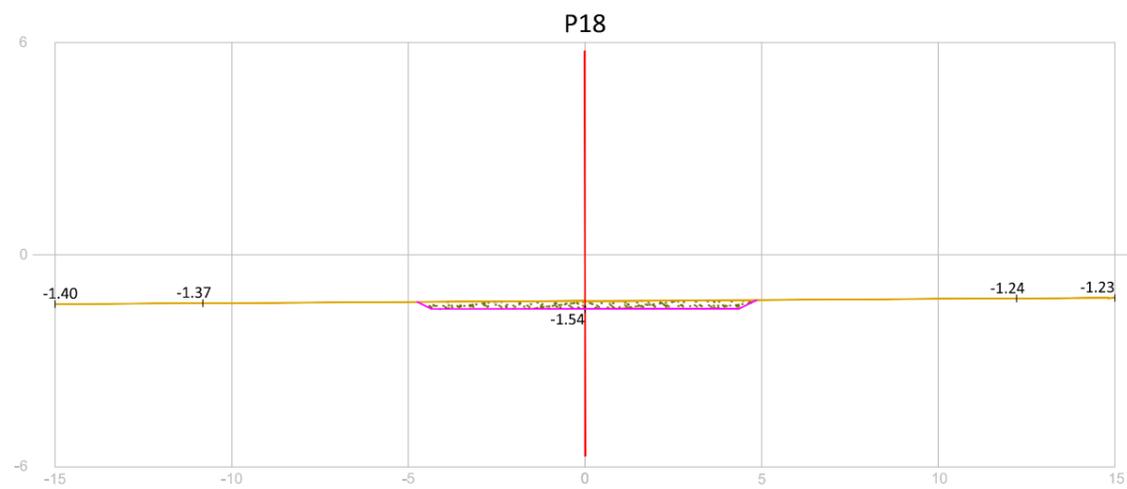
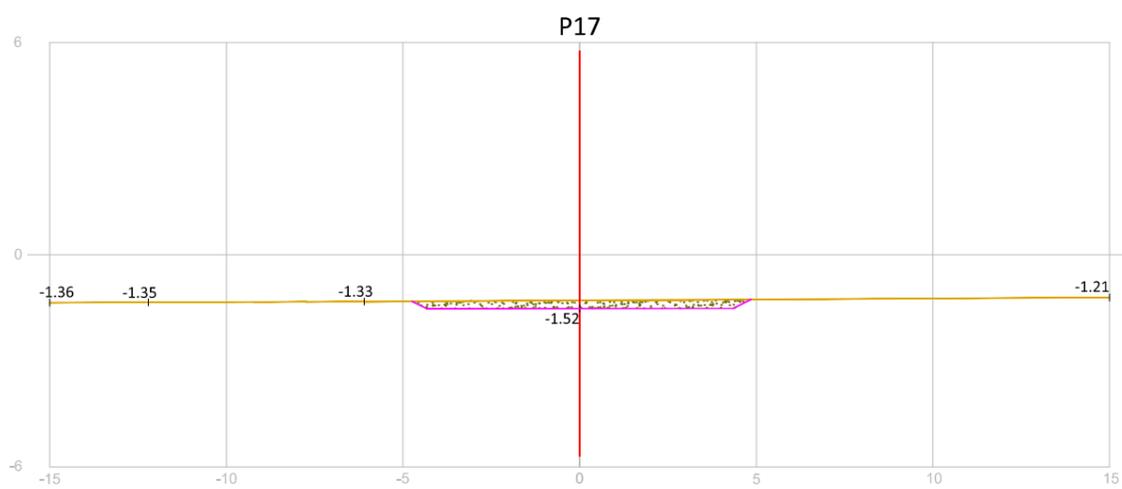
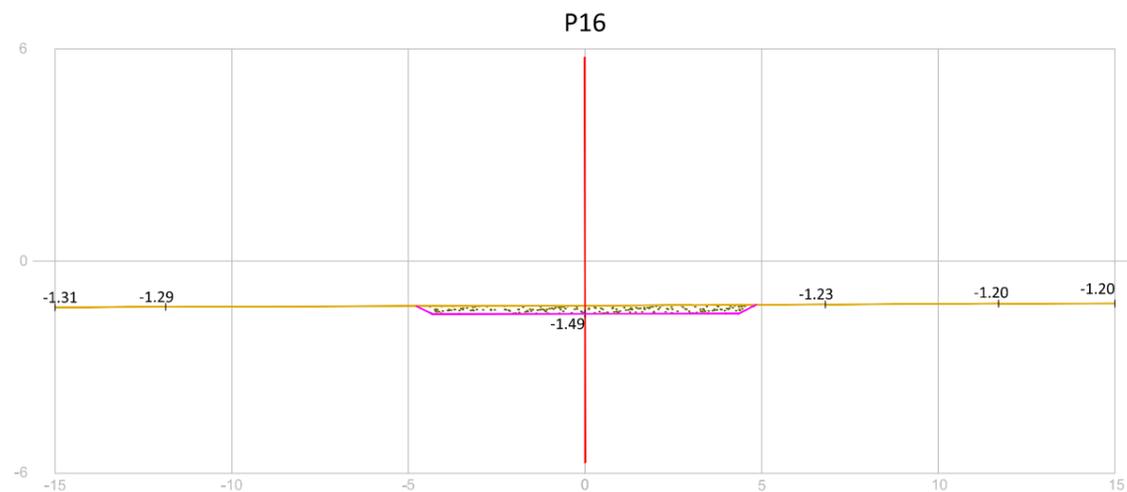
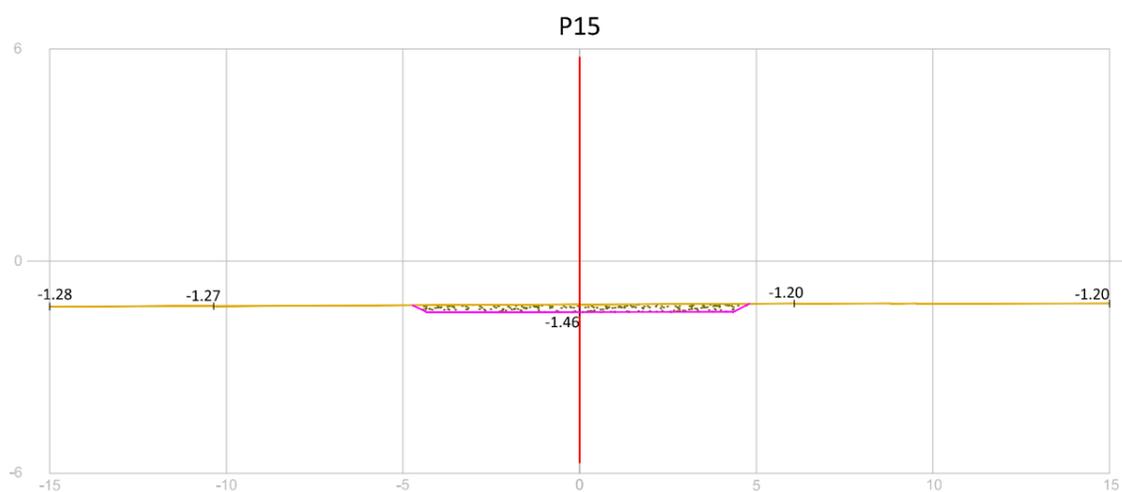
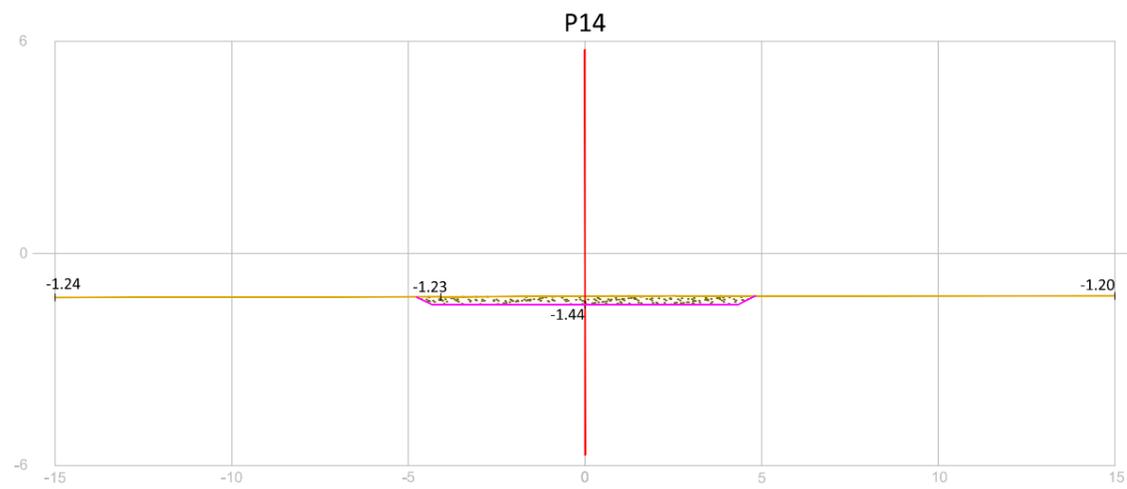
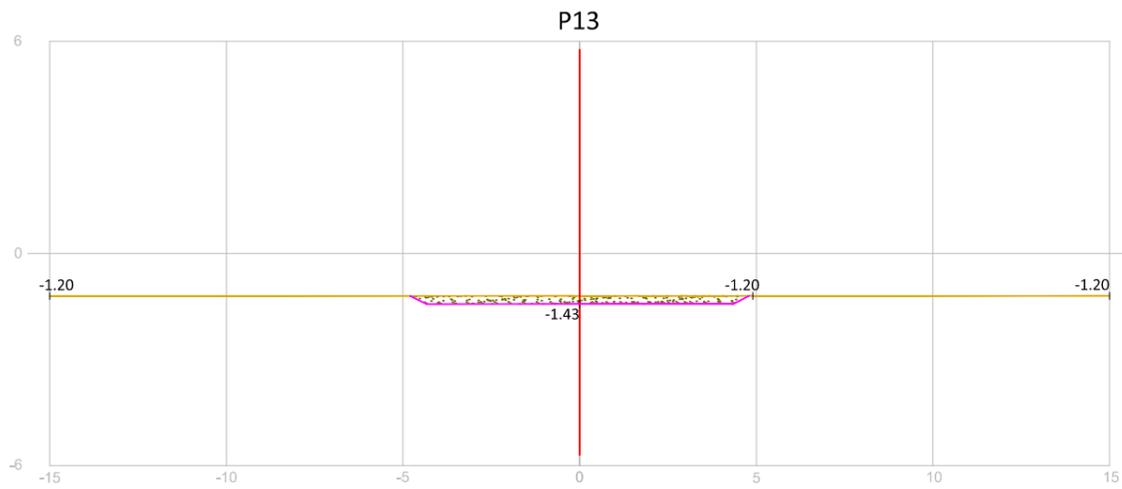
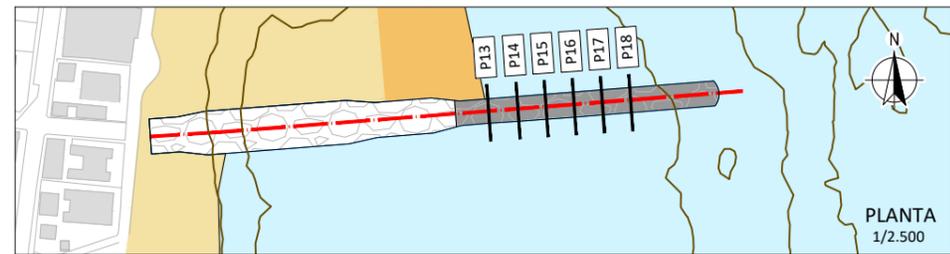
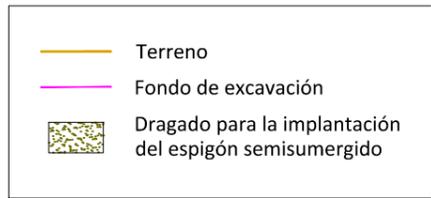


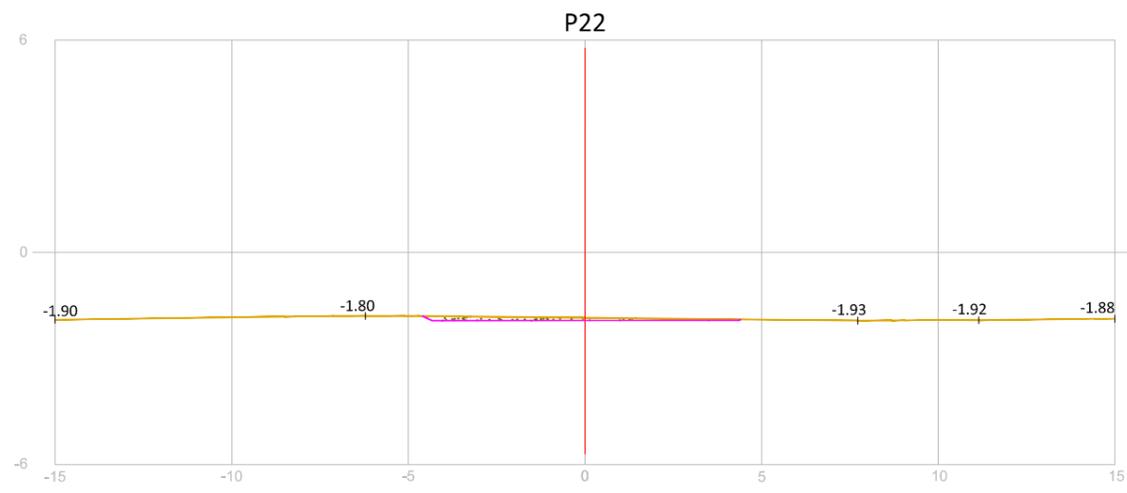
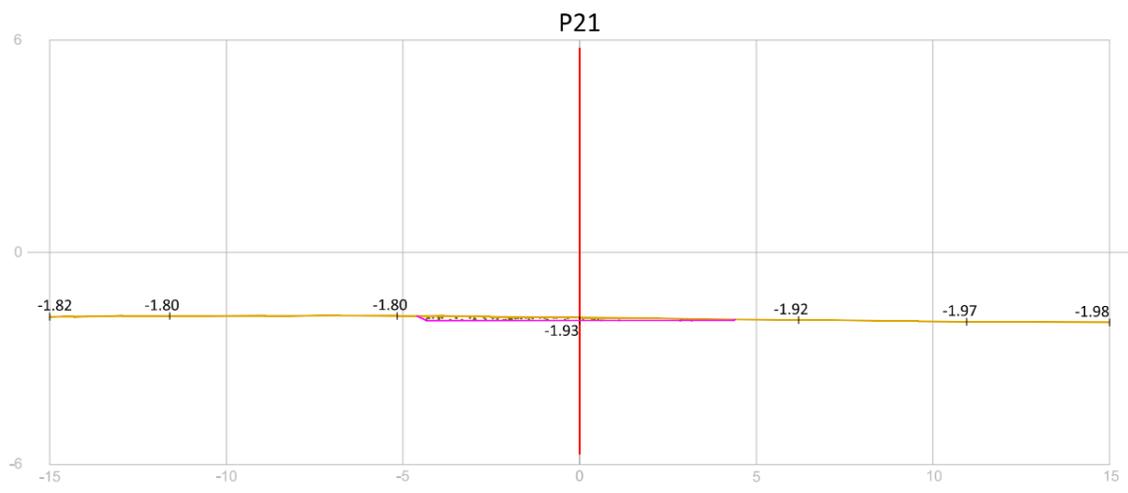
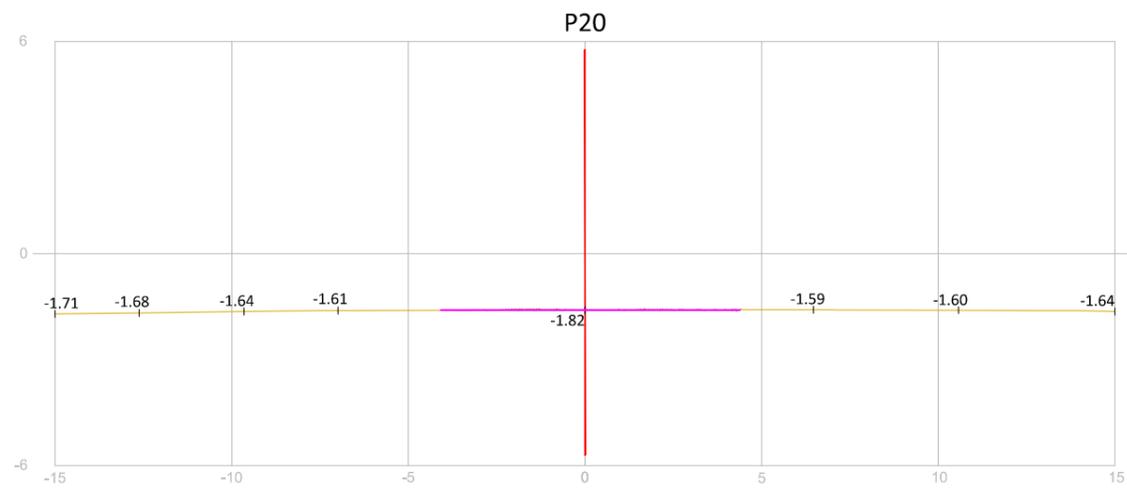
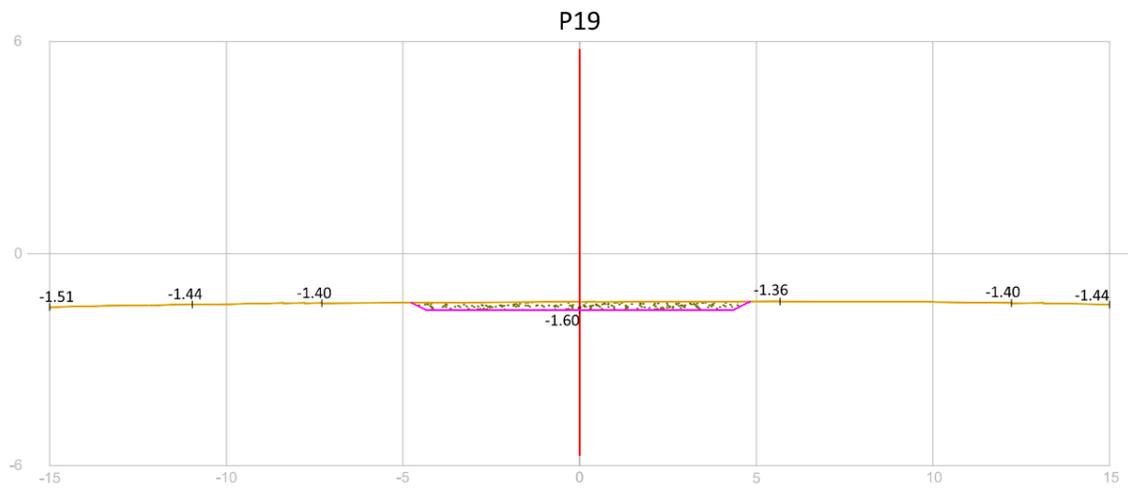
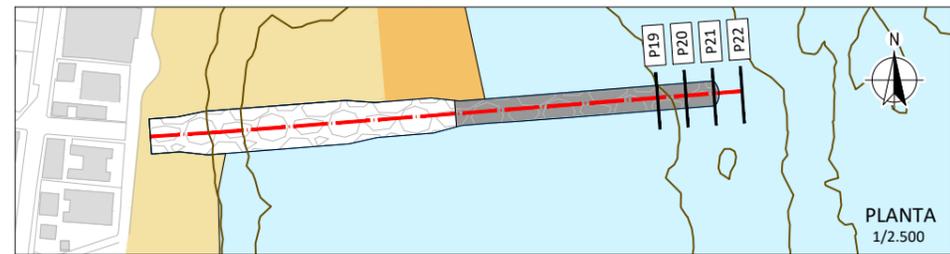
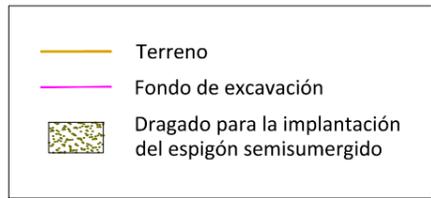
ESPIGÓN SEMISUMERGIDO - SECCIÓN TIPO PERFIL Nº 13 - 21 (ZONA SUMERGIDA)

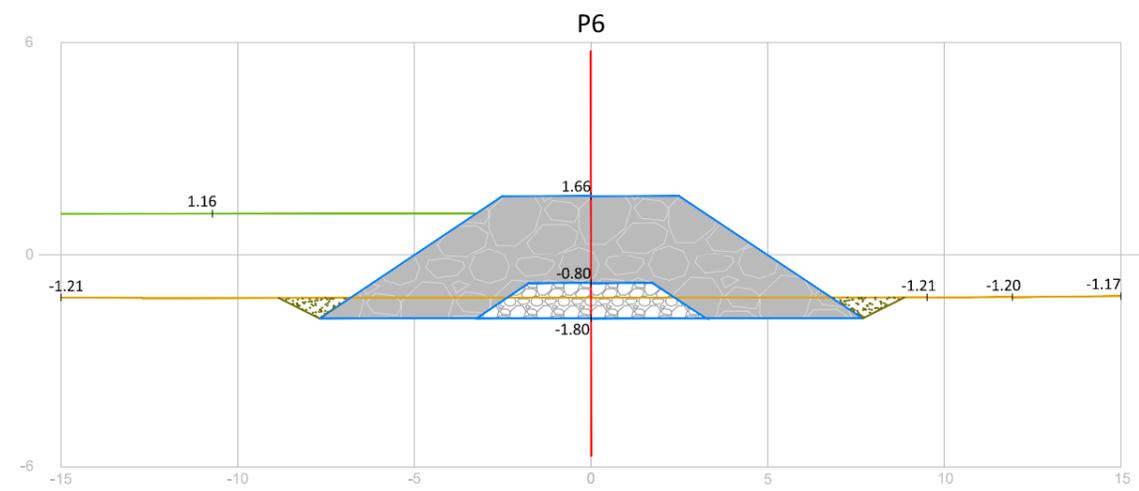
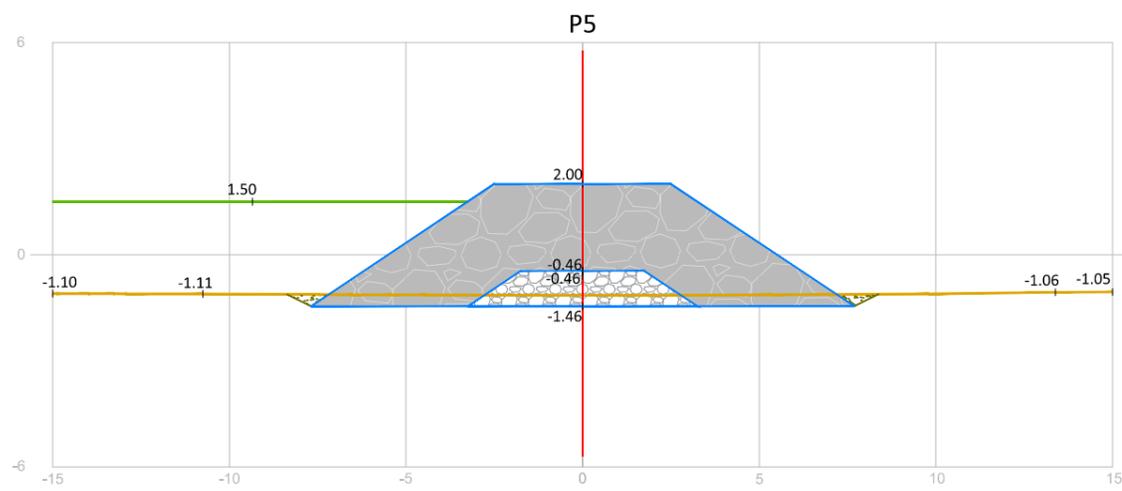
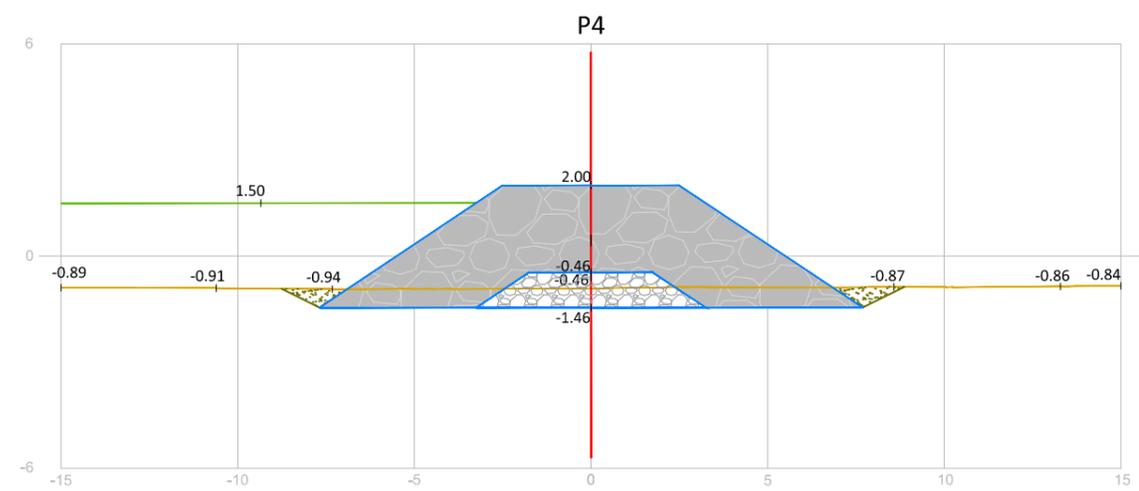
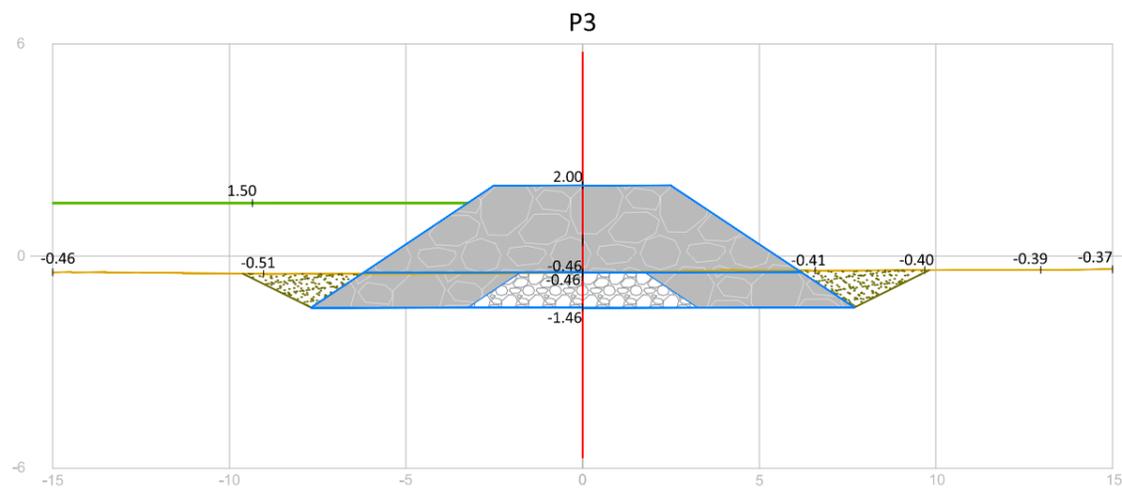
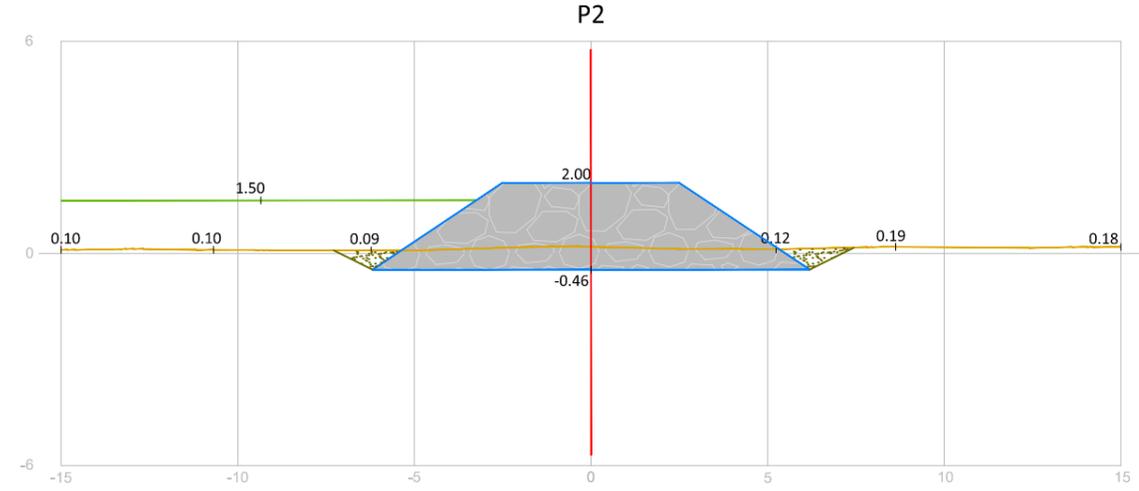
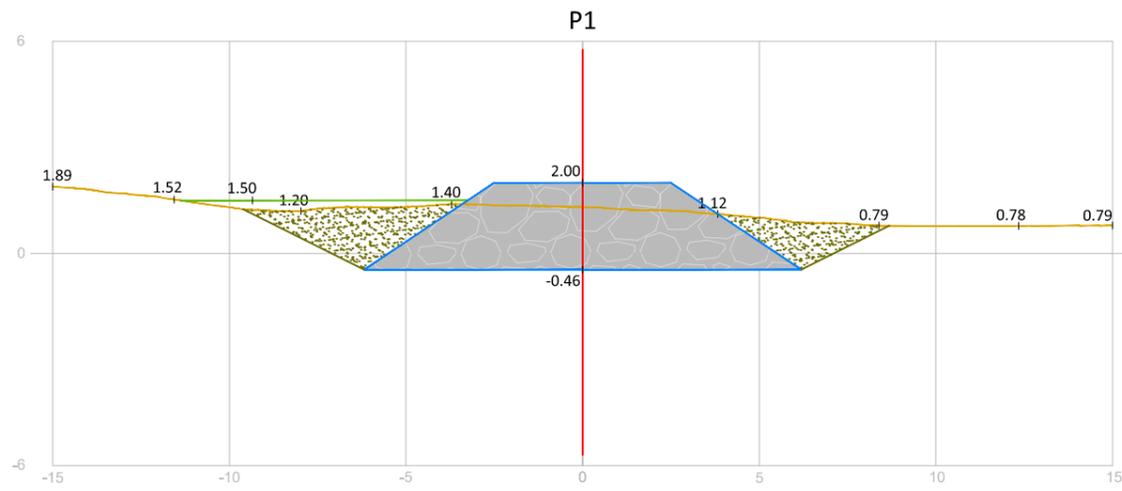
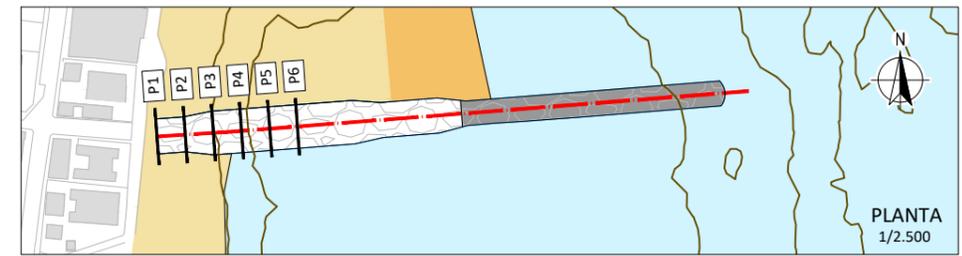


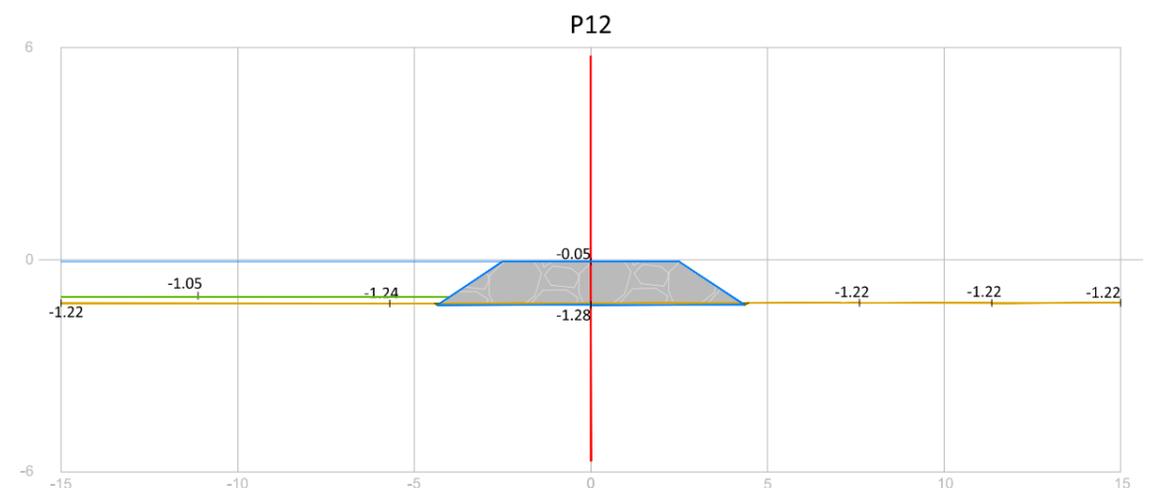
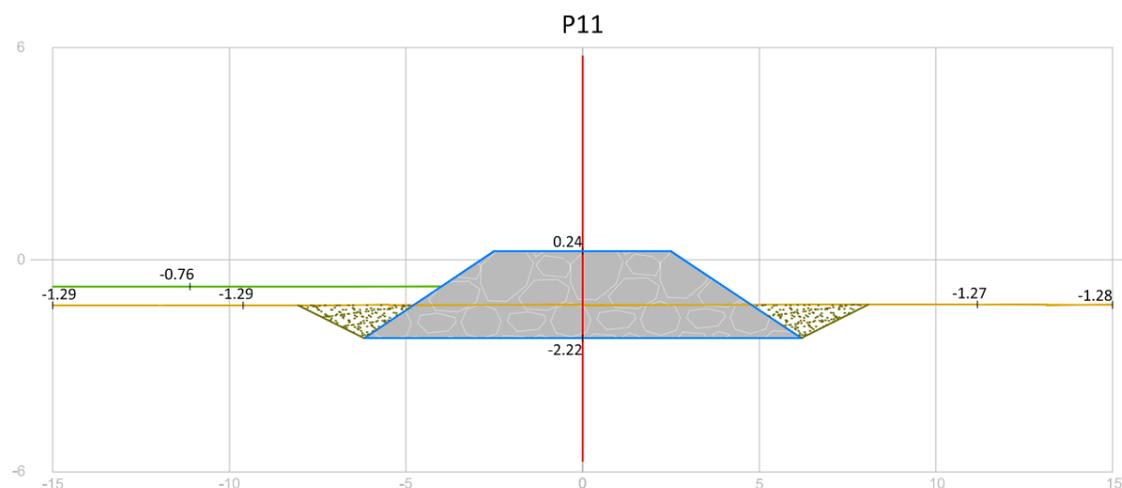
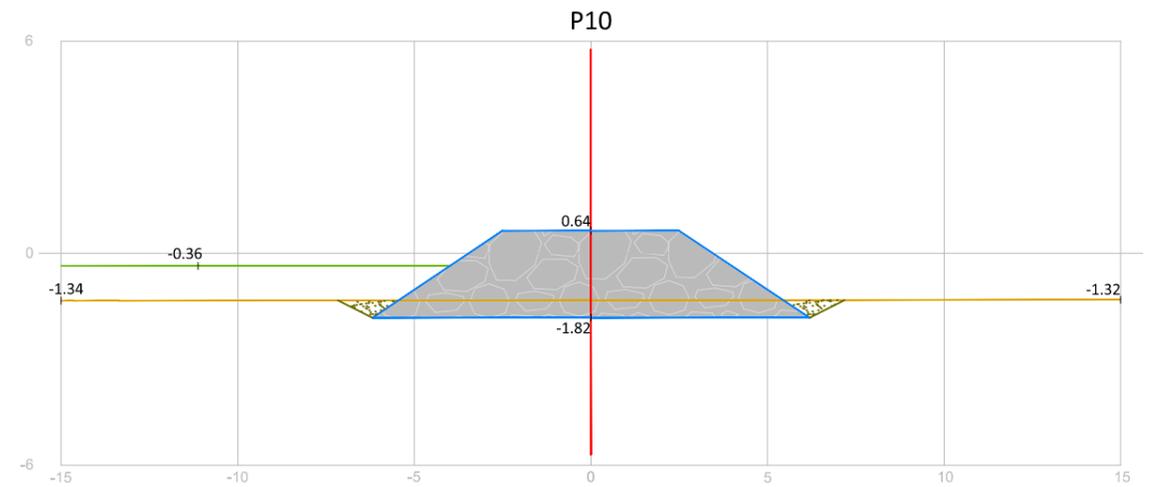
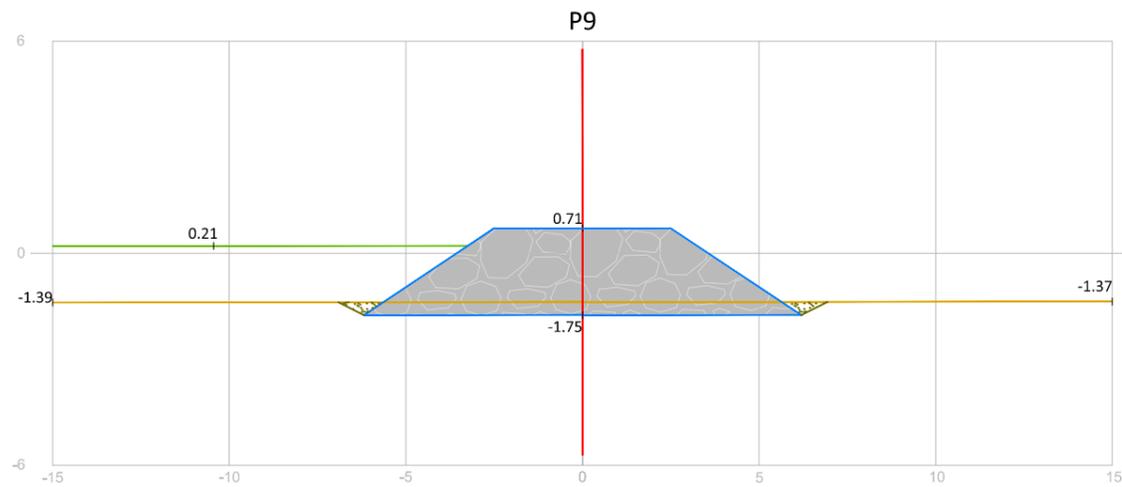
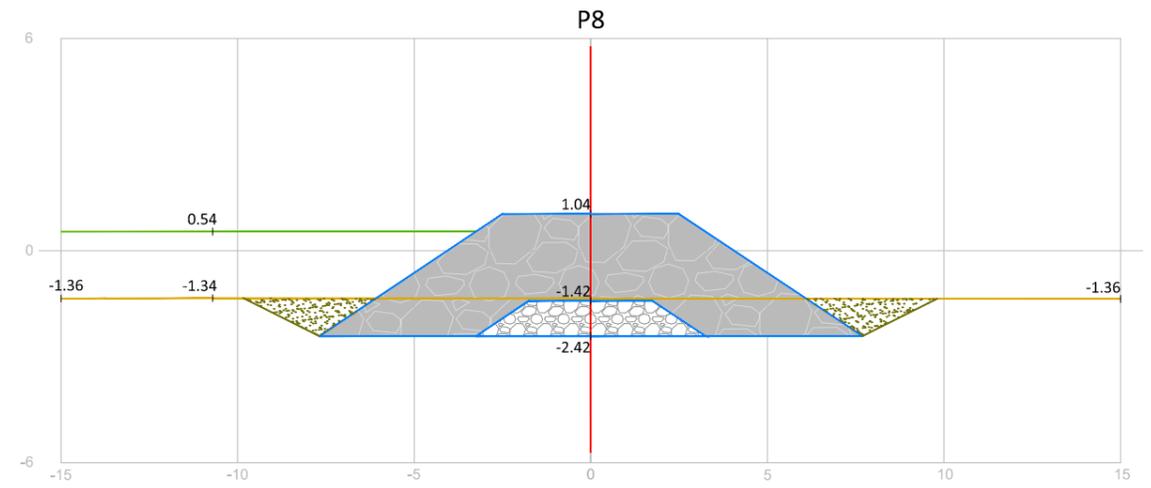
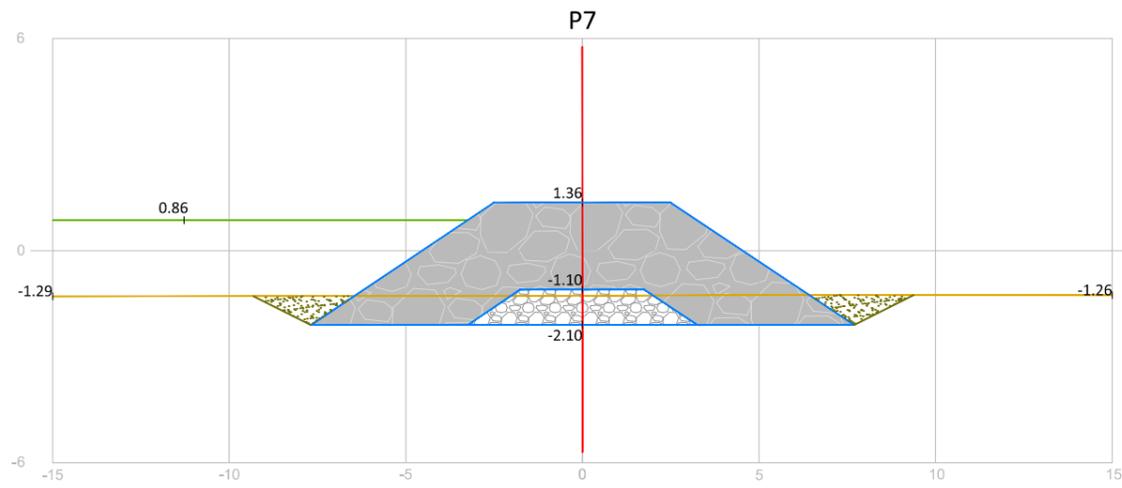
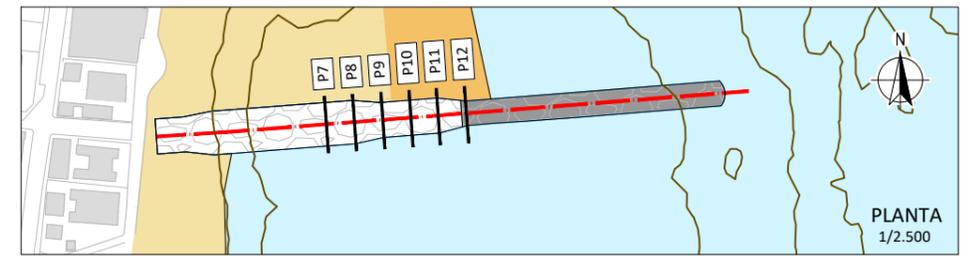


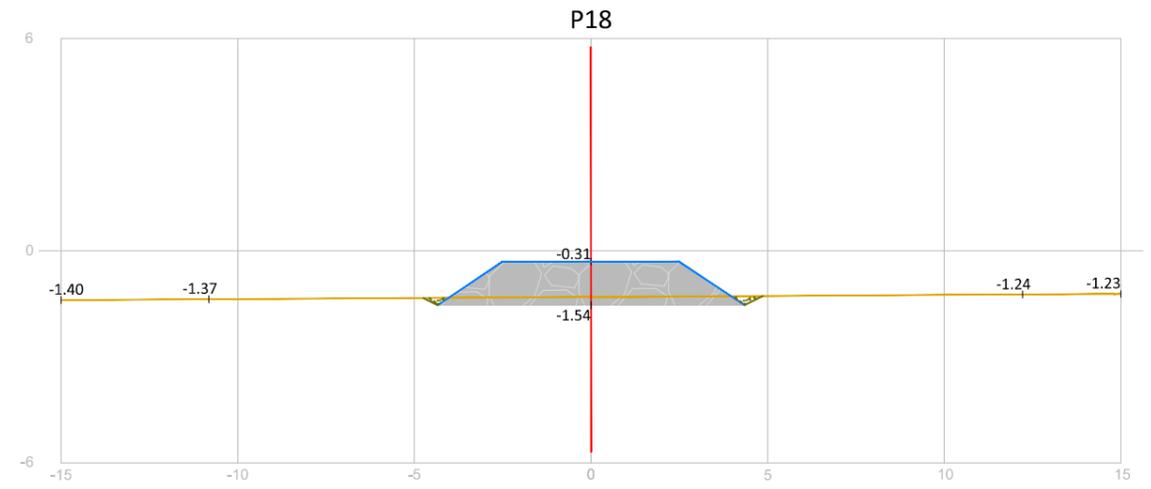
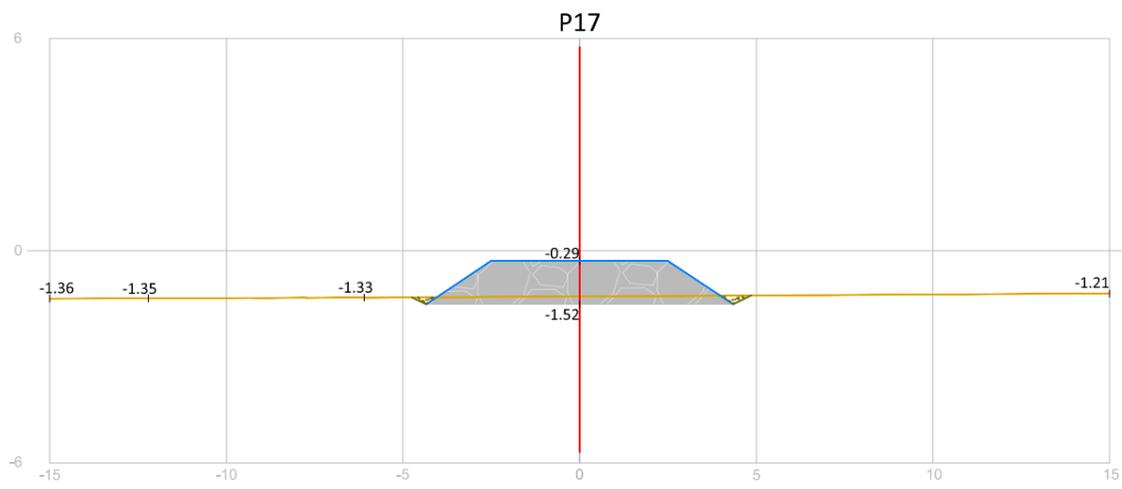
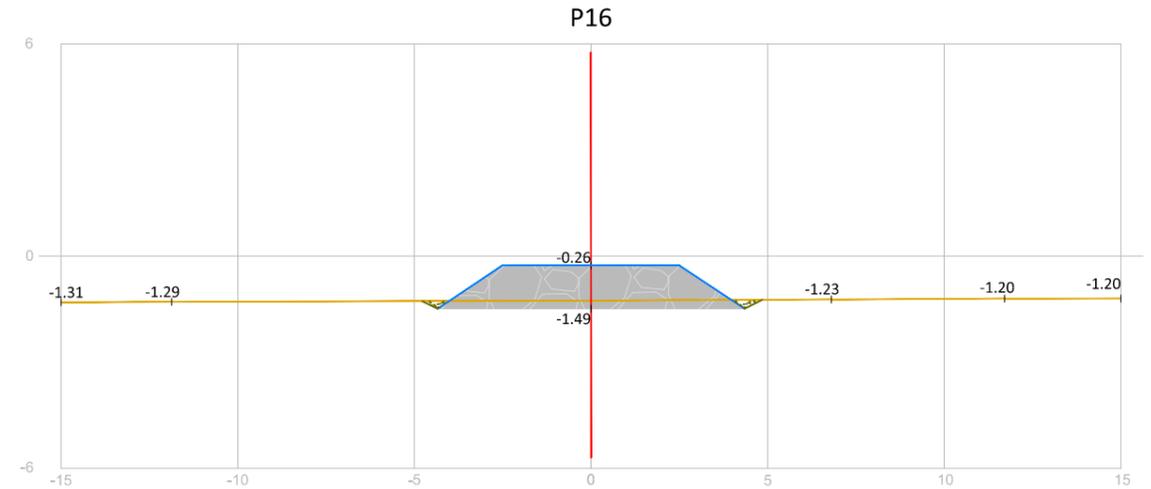
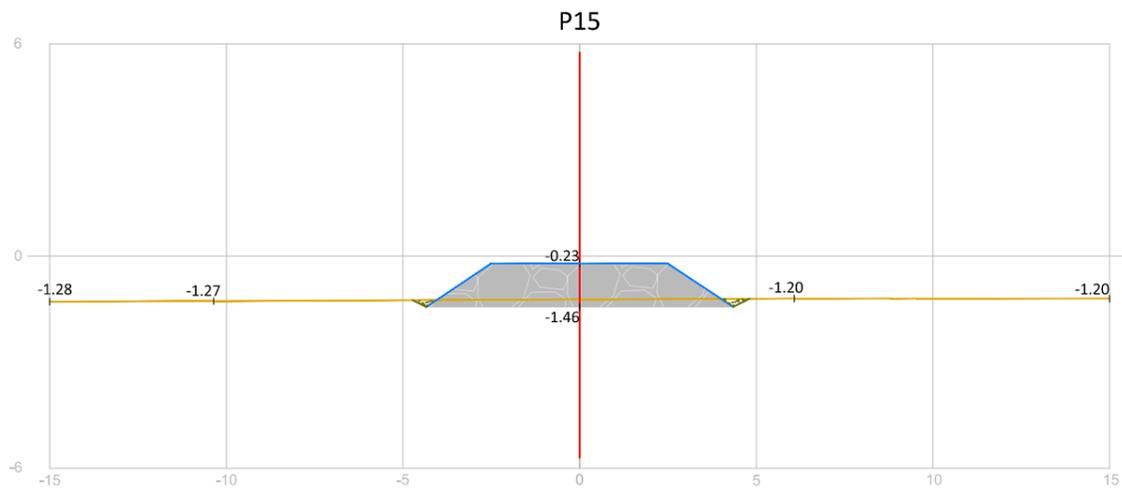
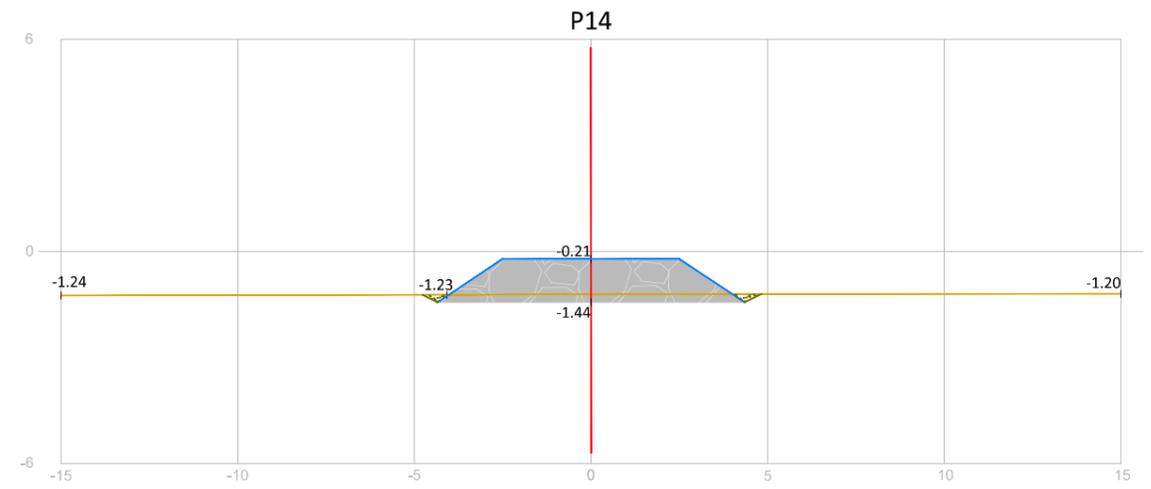
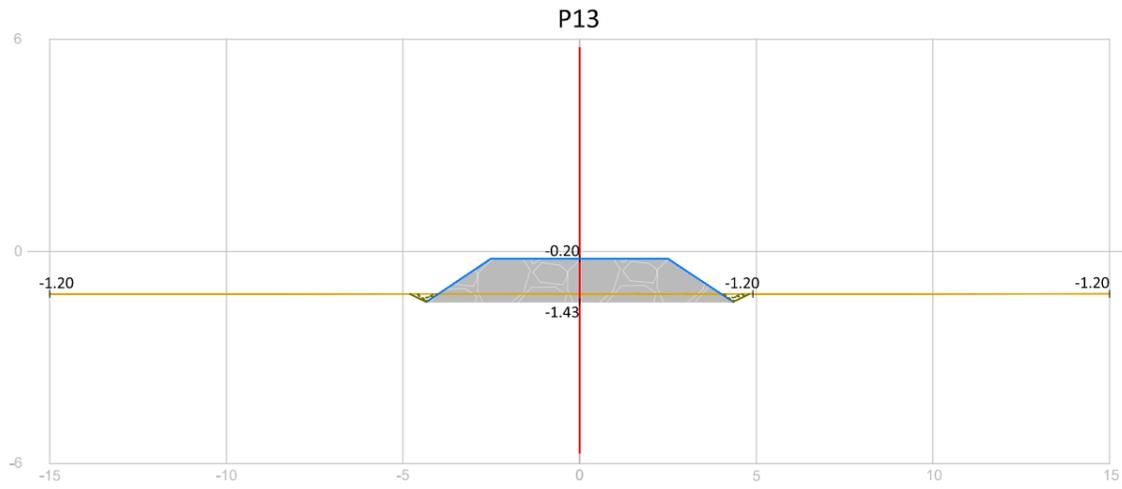
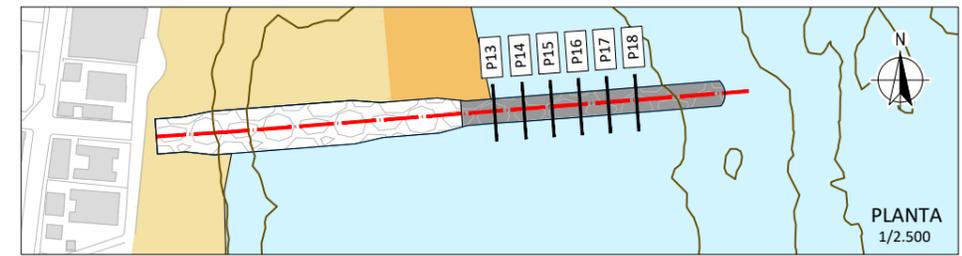
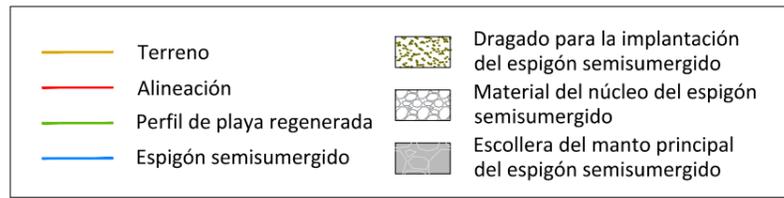


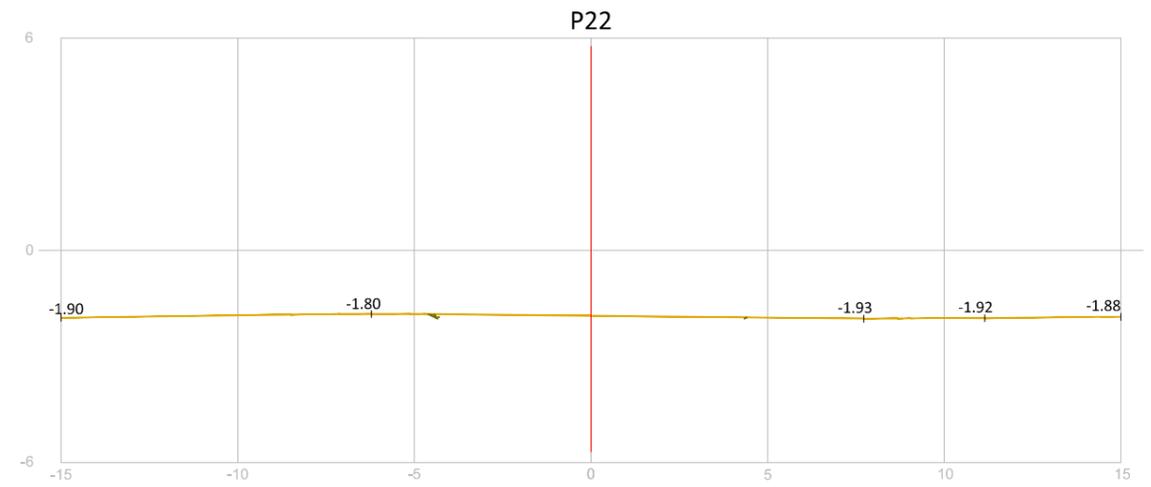
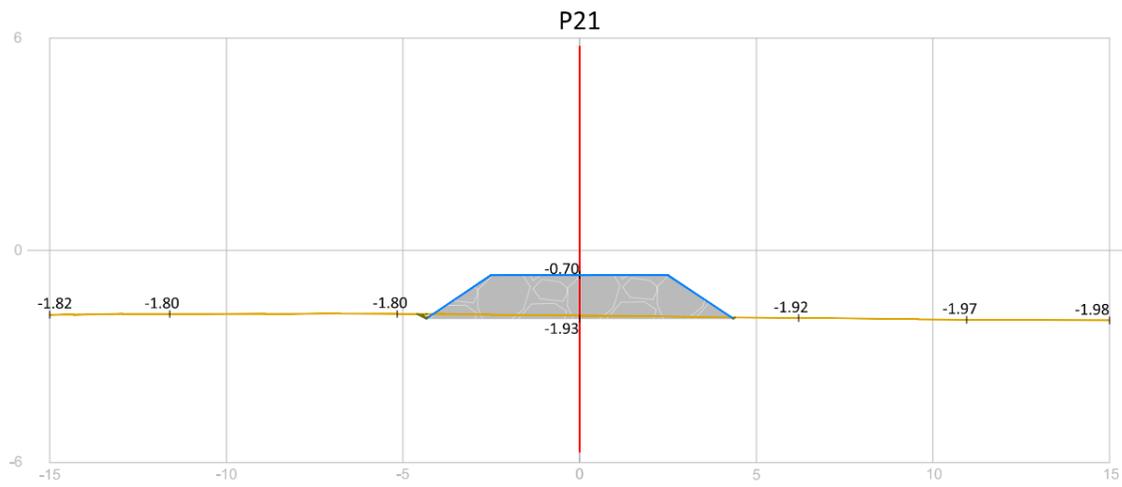
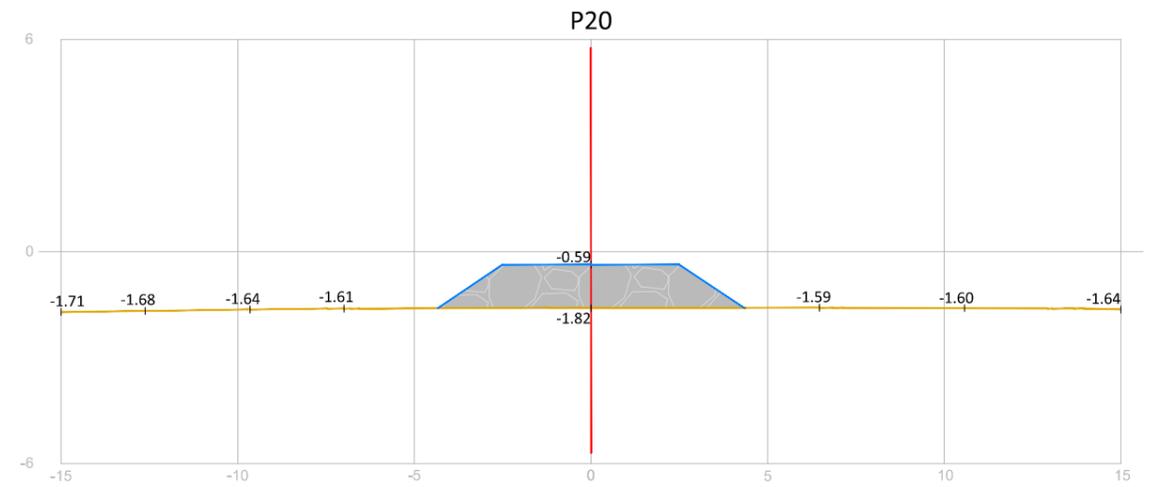
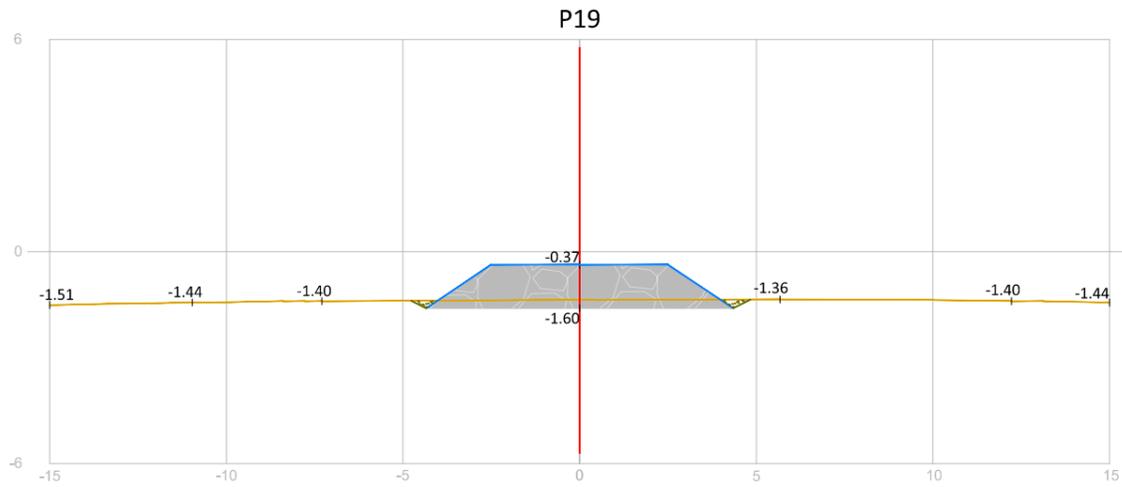
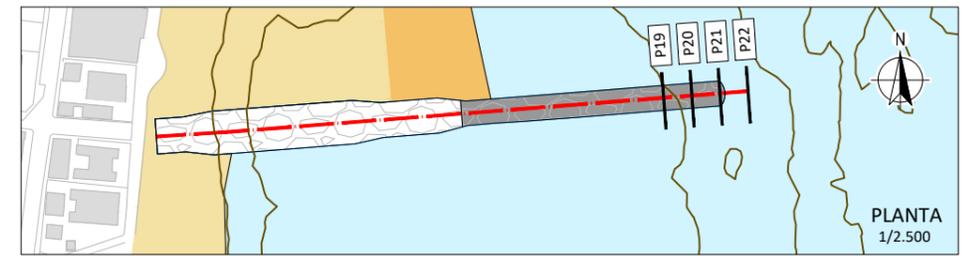










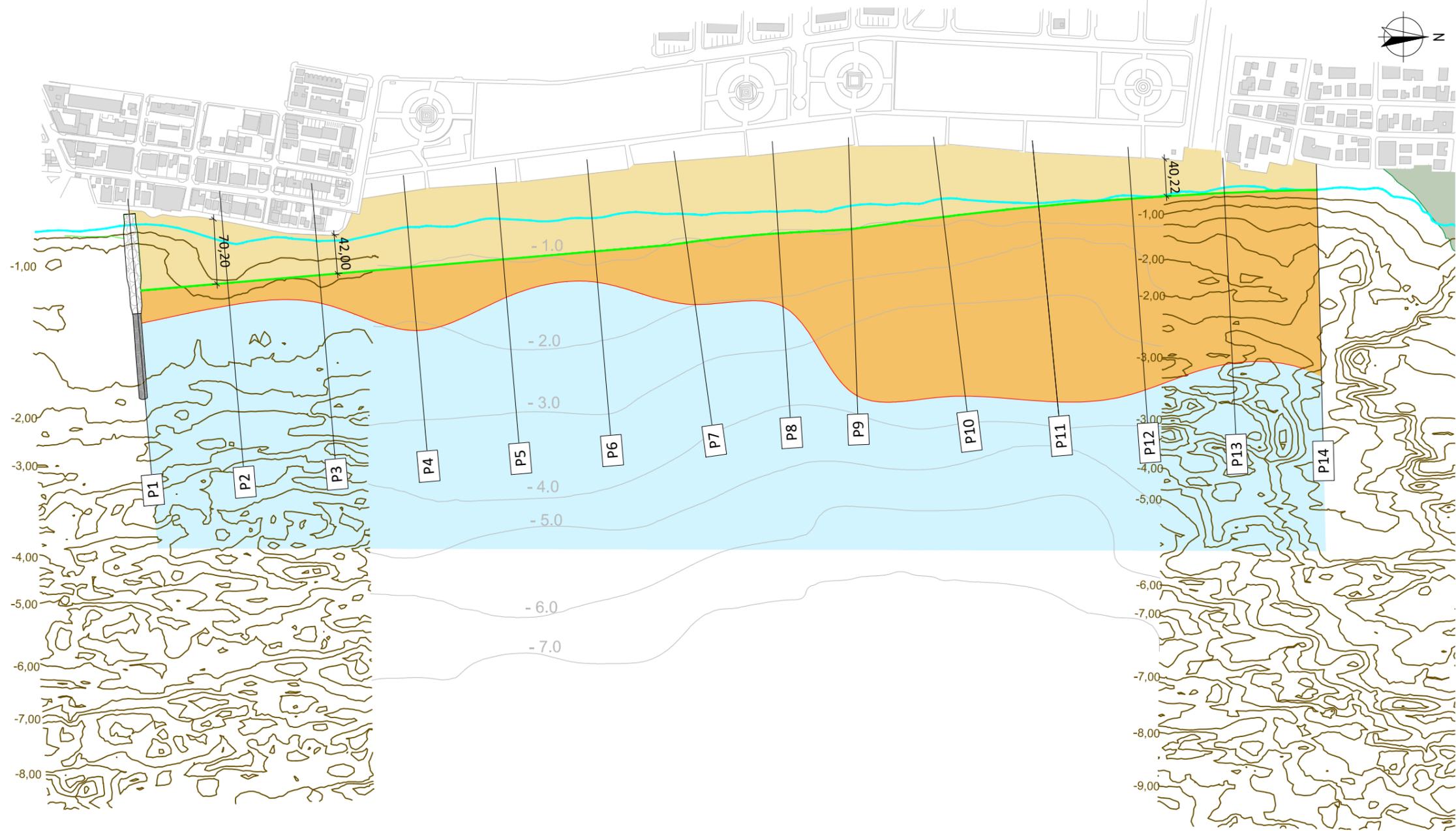


LEYENDA:

- BATIMETRÍA INICIAL
- BATIMETRÍA ECOCARTOGRAFÍA (2006/2007)
- CARTOGRAFÍA
- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA INICIAL
- PIE DE PLAYA REGENERADA
- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA
- NUEVO ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

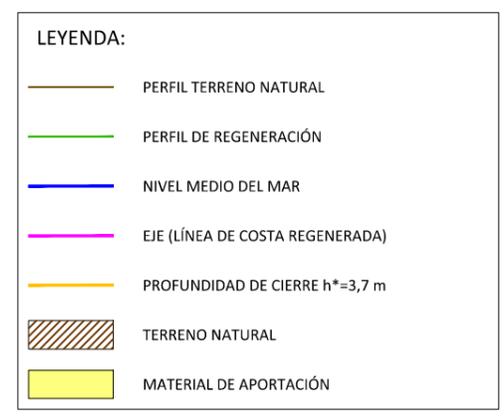
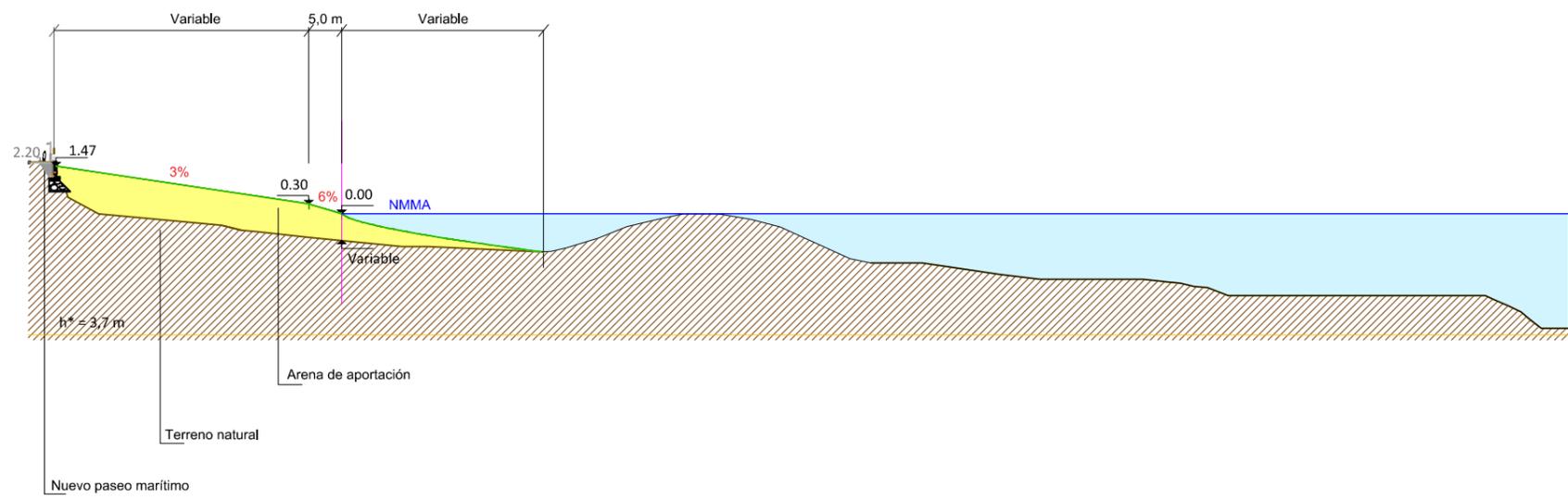
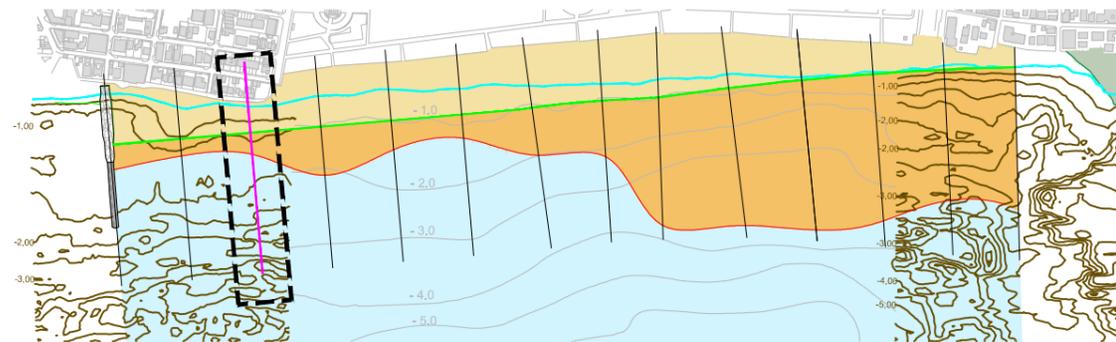


SITUACIÓN
S/E



ÁREA DE ACTUACIÓN
1/5.000

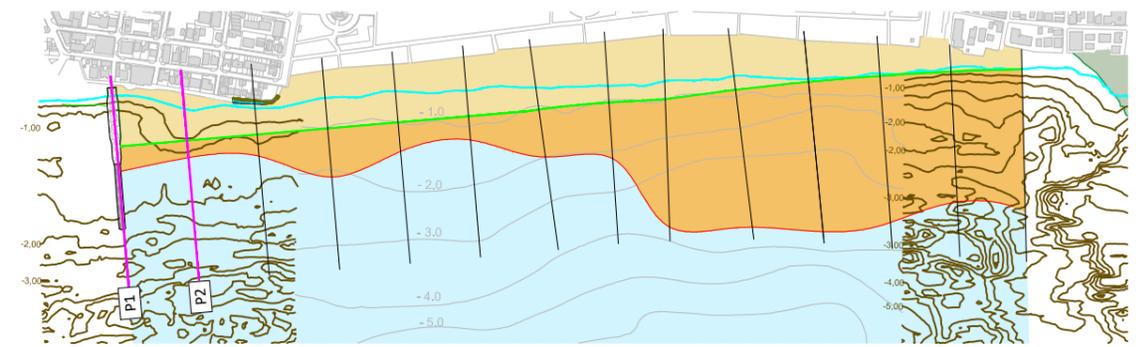
<p>PROMOTOR DEL ESTUDIO:</p>	<p>CONSULTORA:</p> <p>VIELCA INGENIEROS</p>	<p>DIRECTOR DEL PROYECTO:</p> <p>JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</p>	<p>AUTORES DEL PROYECTO:</p> <p> </p> <p>LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ VÍCTOR DURÁ PASTOR Ingeniero de CC, CC y PP Ingeniero de CC, CC y PP</p>	<p>TÍTULO DEL PROYECTO:</p> <p>RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)</p>	<p>ESCALA NUMÉRICA:</p> <p>1/5.000</p>	<p>ESCALA GRÁFICA:</p> <p>ORIGINAL A3</p>	<p>CLAVE:</p> <p>FECHA:</p> <p>JULIO 2021</p>	<p>TÍTULO DEL PLANO:</p> <p>REGENERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN PLANTA DE PERFILES TRANSVERSALES</p>	<p>Nº DE PLANO:</p> <p>5.1</p> <p>HOJA:</p> <p>1 de 1</p>
------------------------------	--	--	---	--	--	---	---	---	---



SECCIÓN TIPO
1/1.000

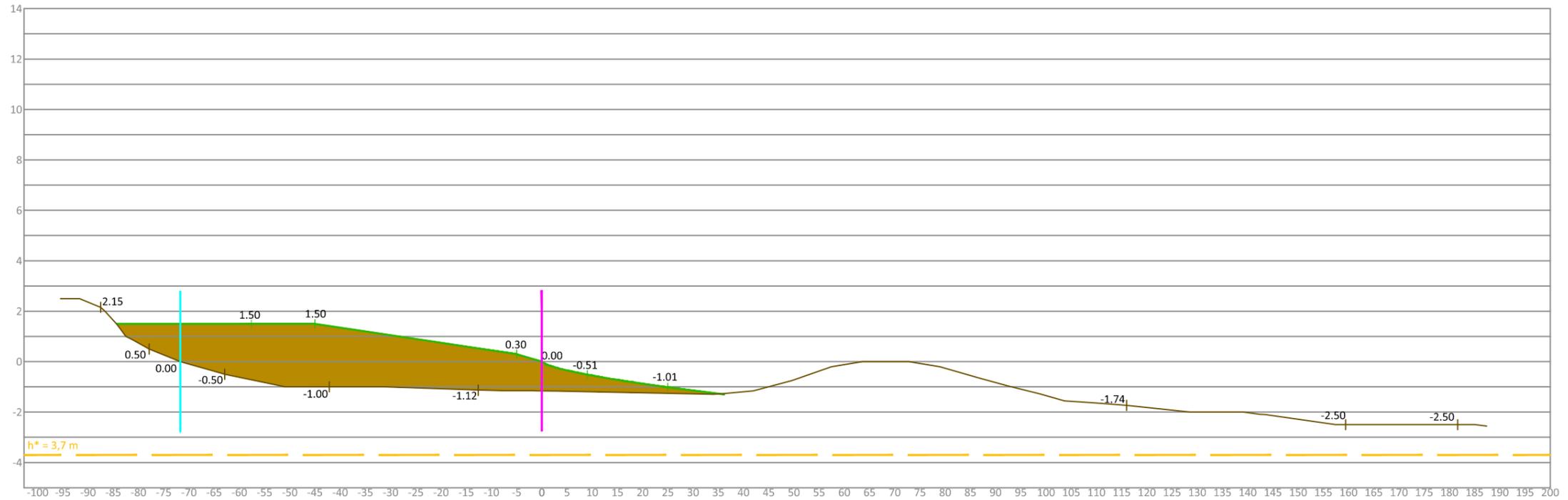
LEYENDA:

	BATIMETRÍA INICIAL
	PERFIL REGENERADO
	EJE (LÍNEA DE COSTA REGENARADA)
	EJE (LÍNEA DE COSTA INICIAL)
	PROFUNDIDAD DE CIERRE (h*=3,7 m)
	RELLENO DEL PERFIL DE REGENERACIÓN



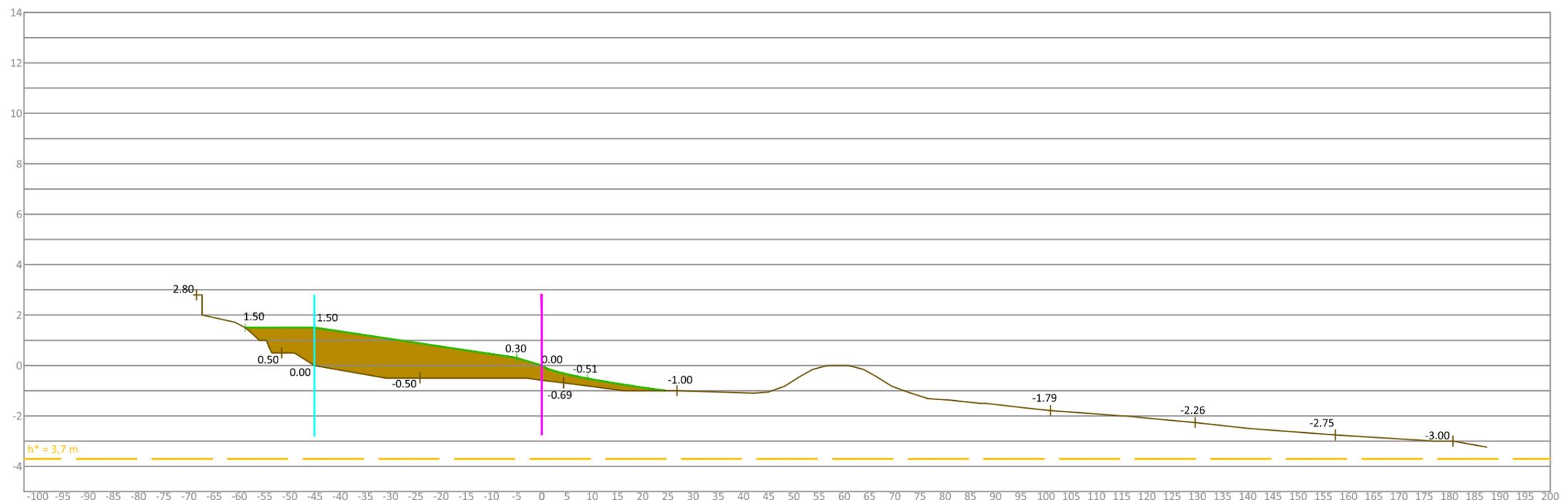
PERFIL 1

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



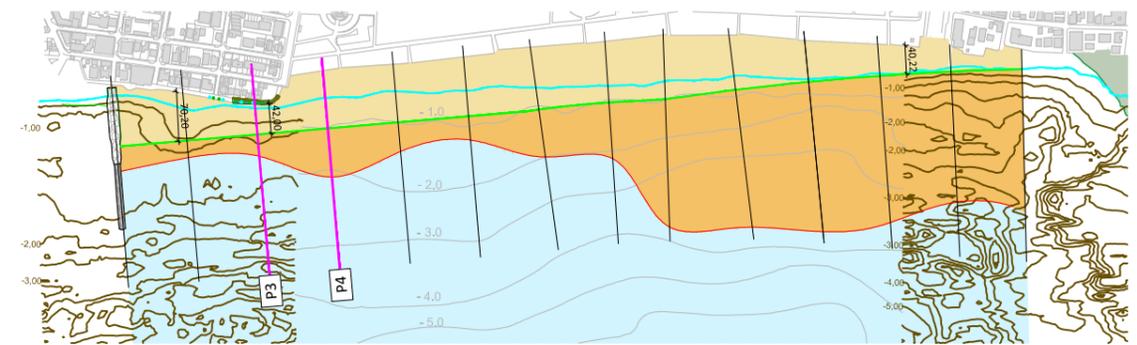
PERFIL 2

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



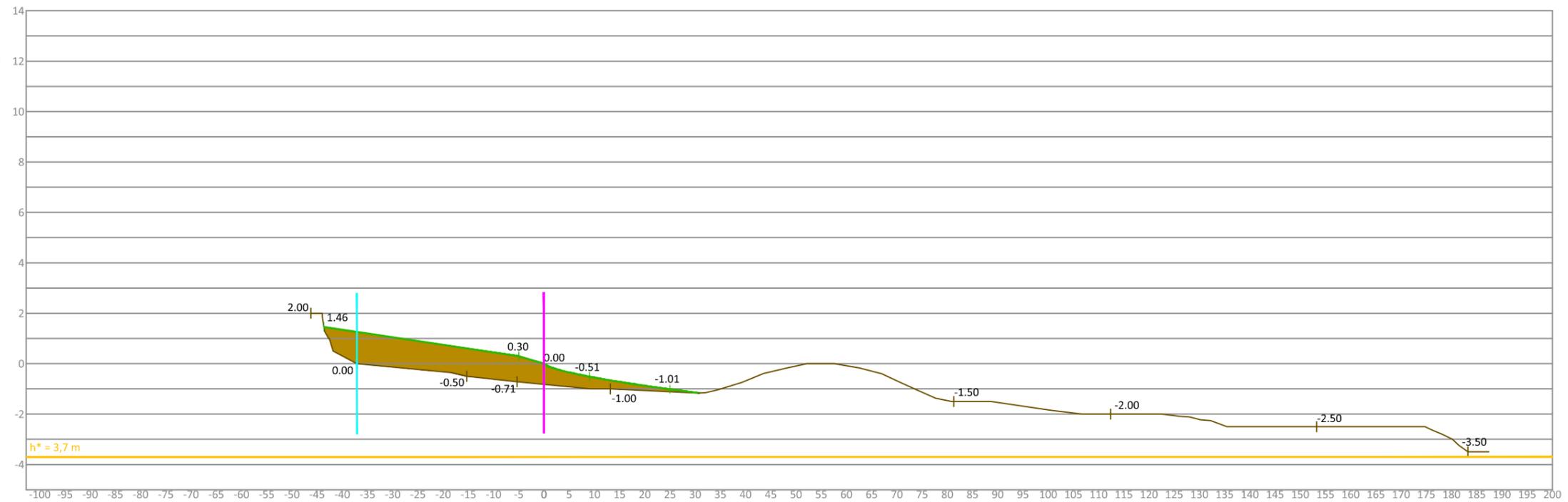
LEYENDA:

	BATIMETRÍA INICIAL
	PERFIL REGENERADO
	EJE (LÍNEA DE COSTA REGENARADA)
	EJE (LÍNEA DE COSTA INICIAL)
	PROFUNDIDAD DE CIERRE (h*=3,7 m)
	RELLENO DEL PERFIL DE REGENERACIÓN



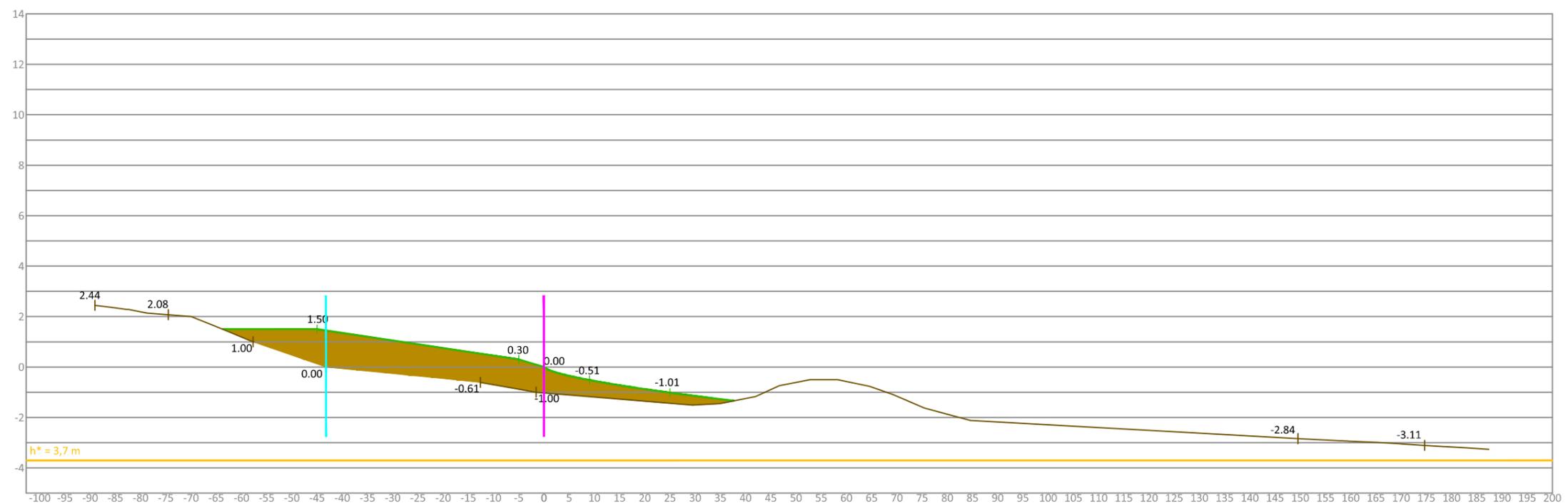
PERFIL 3

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



PERFIL 4

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



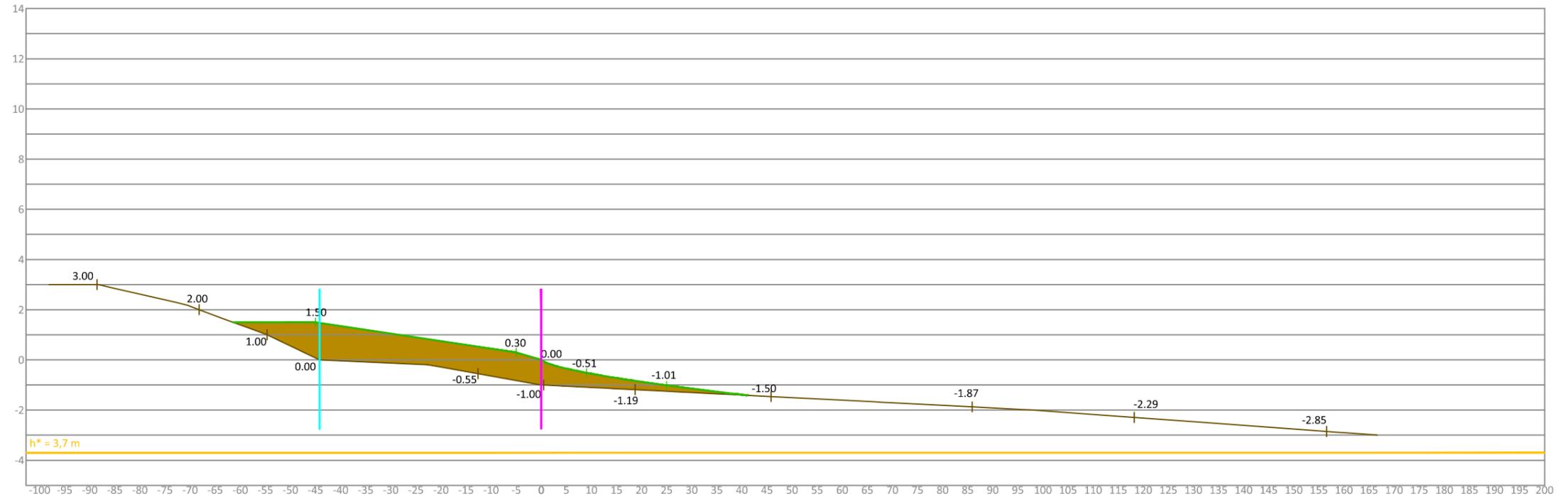
LEYENDA:

	BATIMETRÍA INICIAL
	PERFIL REGENERADO
	EJE (LÍNEA DE COSTA REGENARADA)
	EJE (LÍNEA DE COSTA INICIAL)
	PROFUNDIDAD DE CIERRE (h*=3,7 m)
	RELLENO DEL PERFIL DE REGENERACIÓN



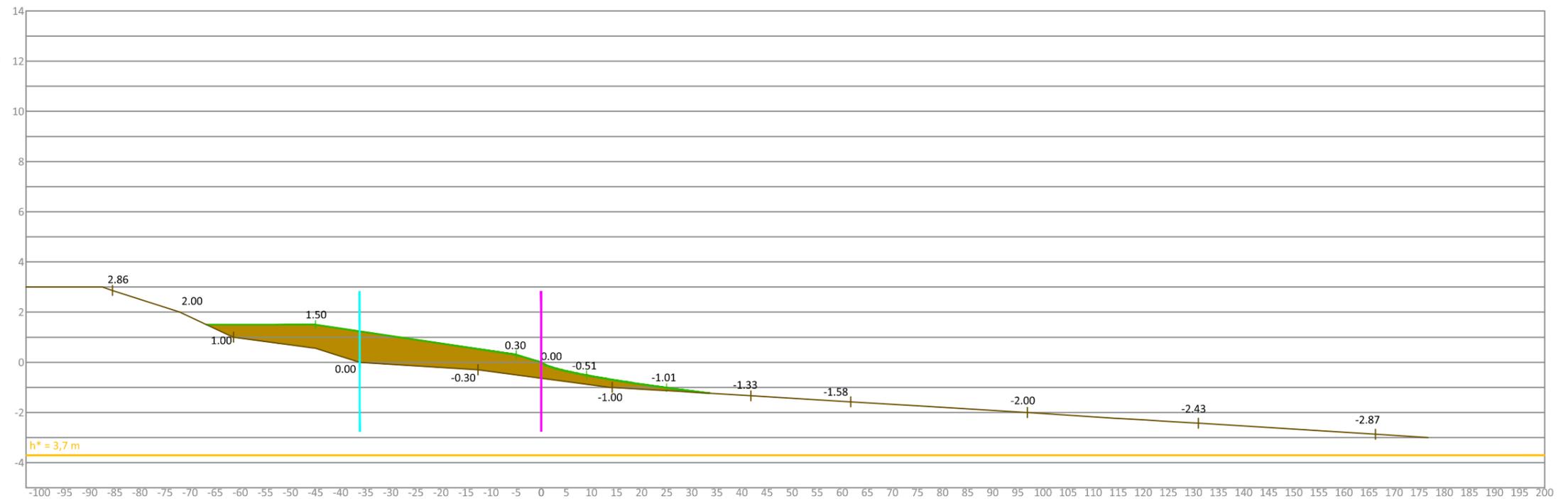
PERFIL 5

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



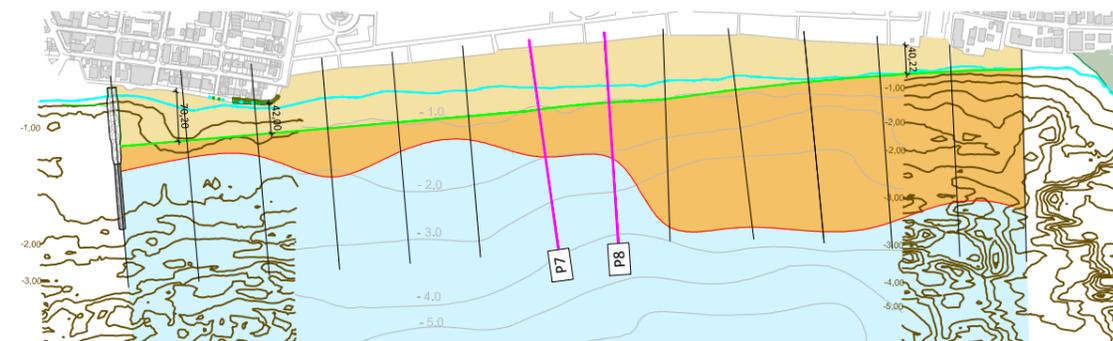
PERFIL 6

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



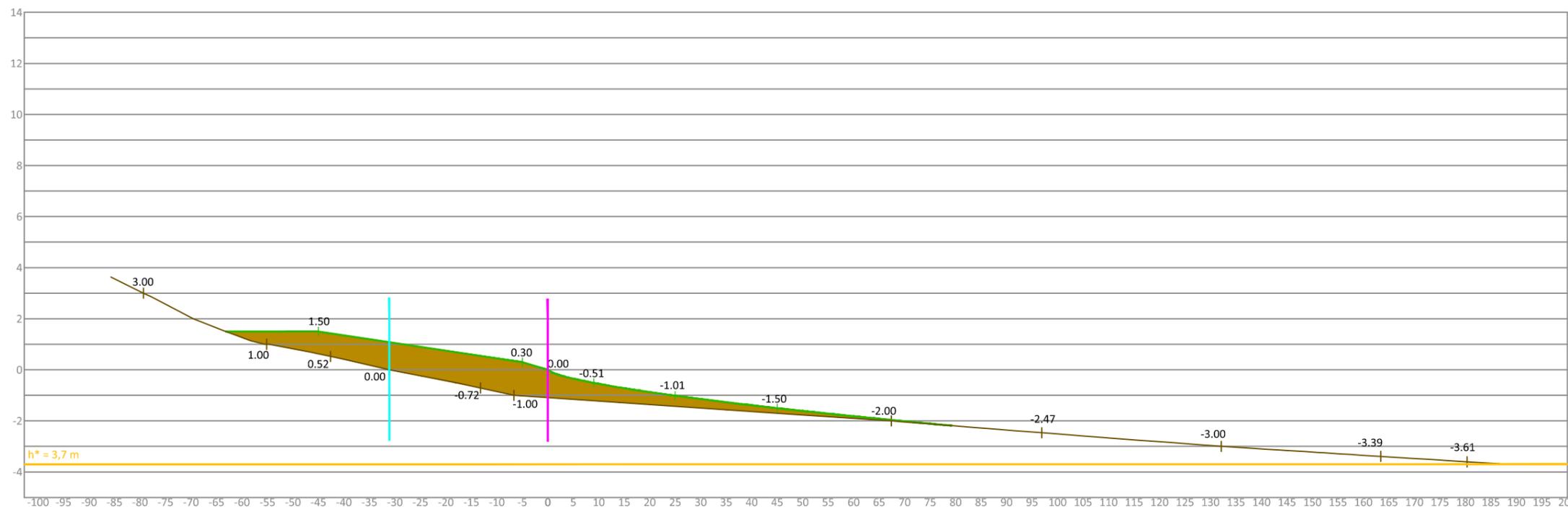
LEYENDA:

	BATIMETRÍA INICIAL
	PERFIL REGENERADO
	EJE (LÍNEA DE COSTA REGENARADA)
	EJE (LÍNEA DE COSTA INICIAL)
	PROFUNDIDAD DE CIERRE (h*=3,7 m)
	RELLENO DEL PERFIL DE REGENERACIÓN



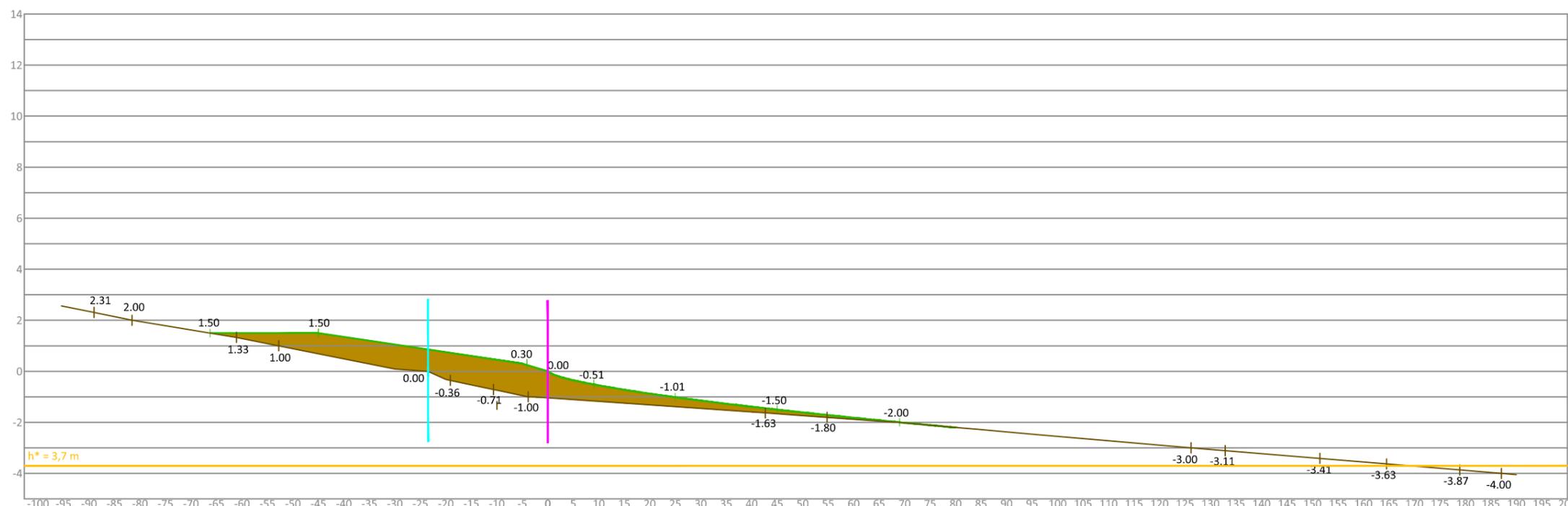
PERFIL 7

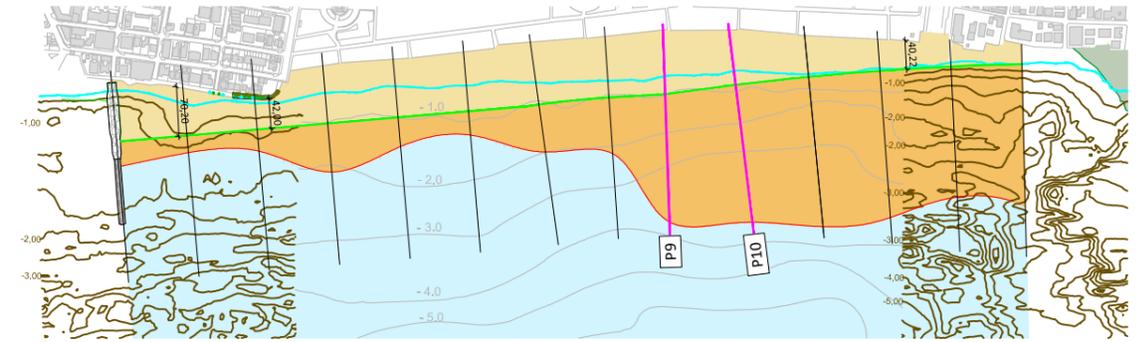
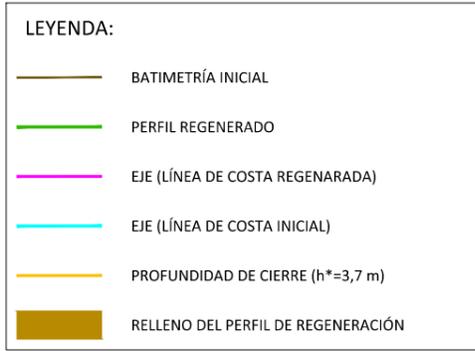
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



PERFIL 8

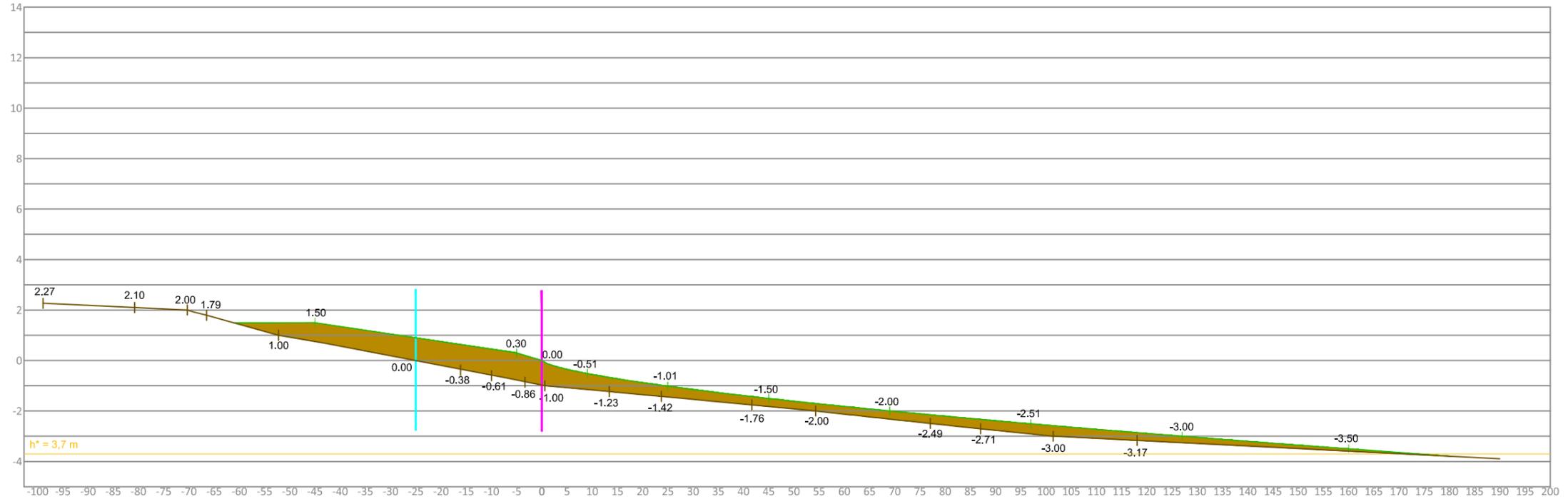
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200





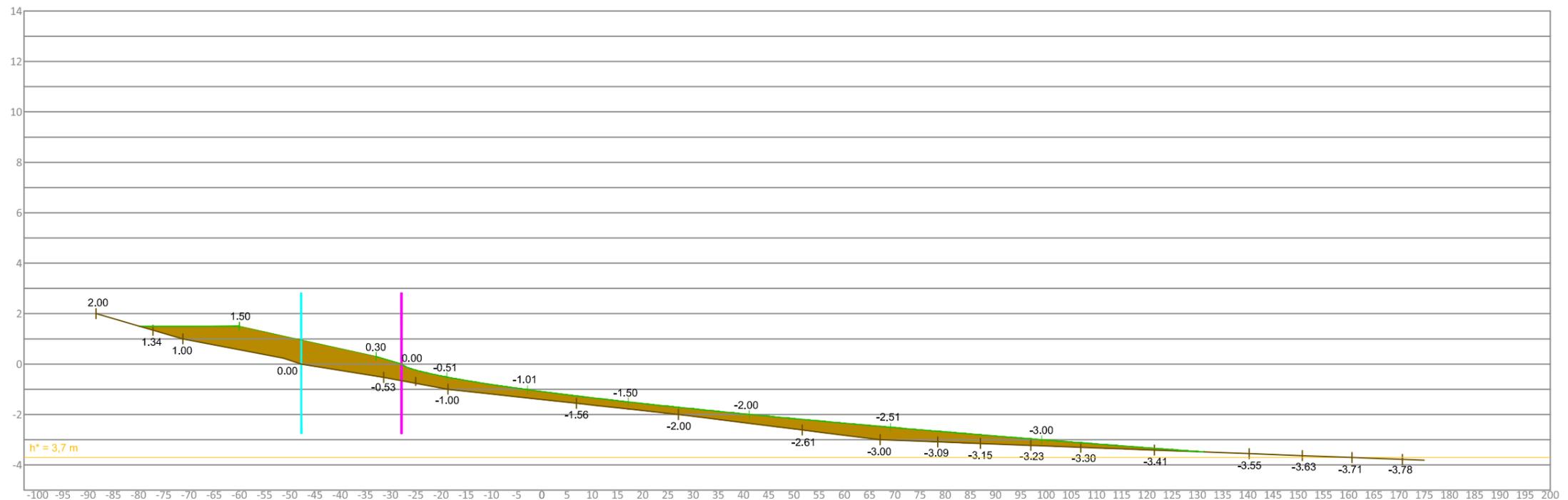
PERFIL 9

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



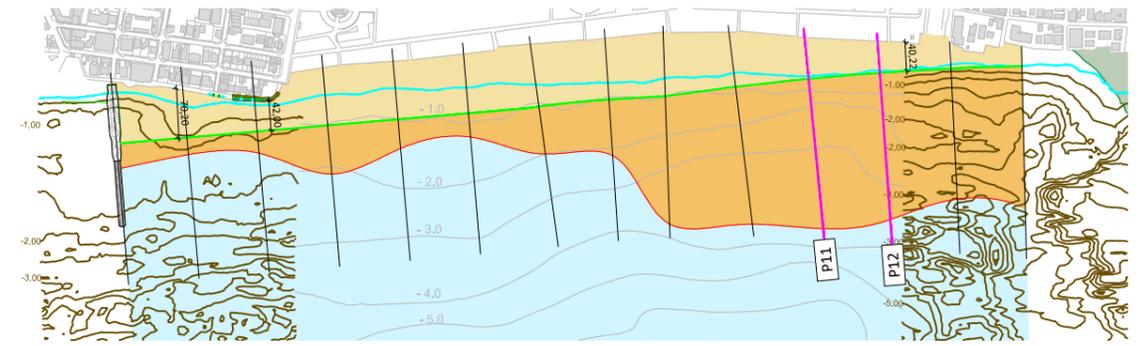
PERFIL 10

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



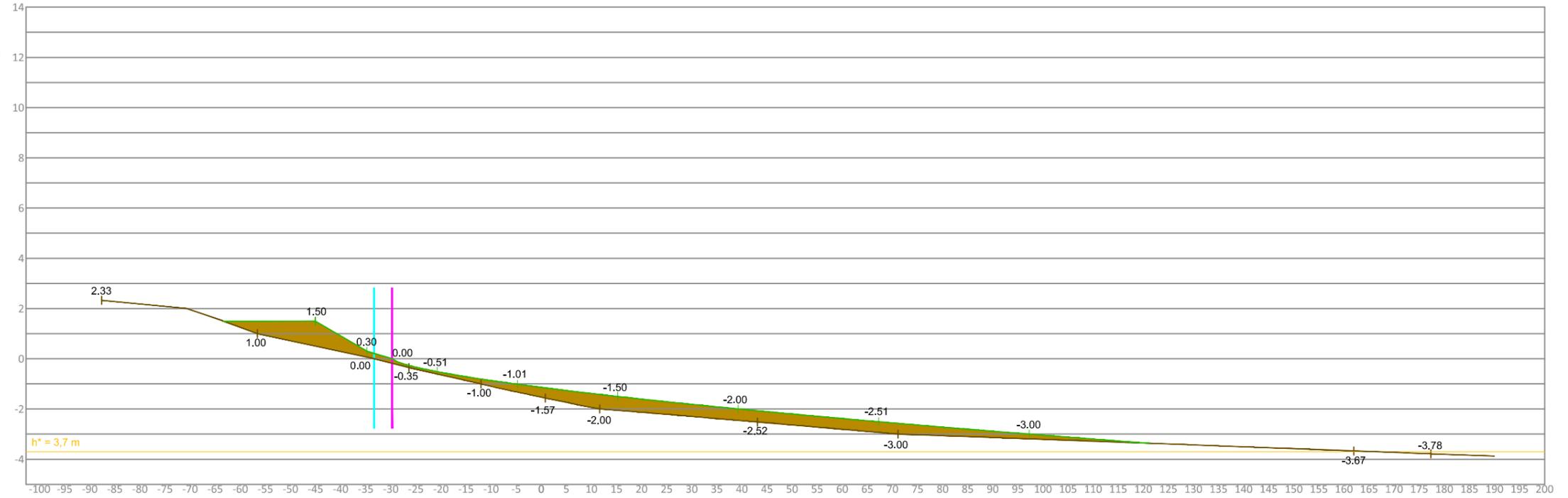
LEYENDA:

- BATIMETRÍA INICIAL
- PERFIL REGENERADO
- EJE (LÍNEA DE COSTA REGENARADA)
- EJE (LÍNEA DE COSTA INICIAL)
- PROFUNDIDAD DE CIERRE ($h^*=3,7$ m)
- RELLENO DEL PERFIL DE REGENERACIÓN



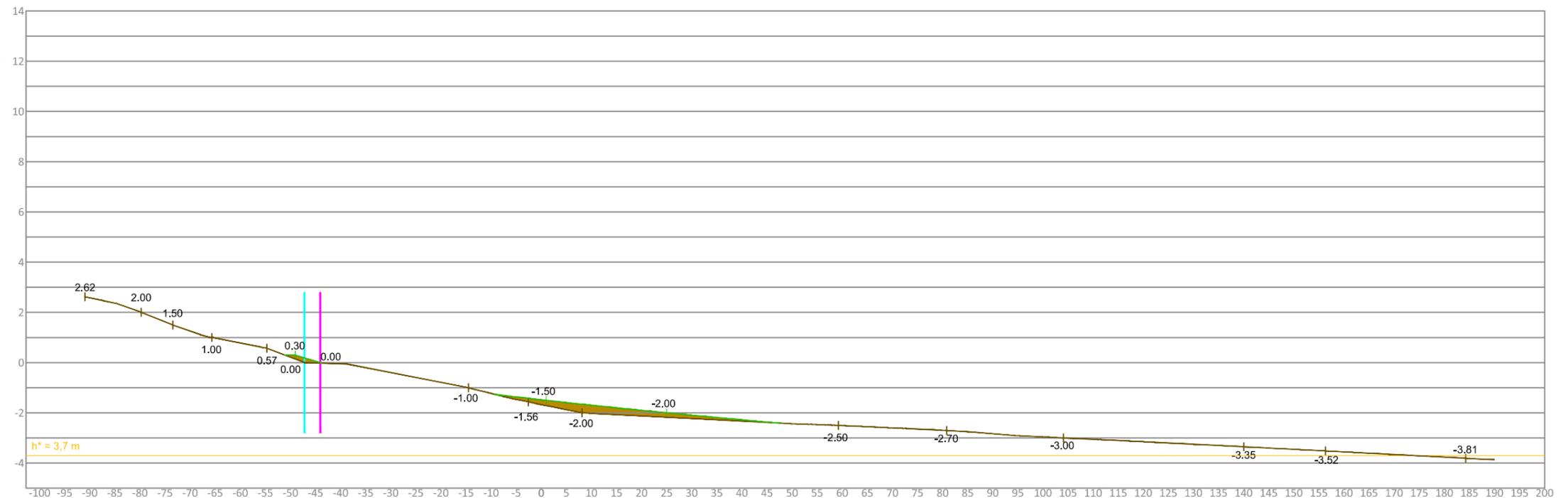
PERFIL 11

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



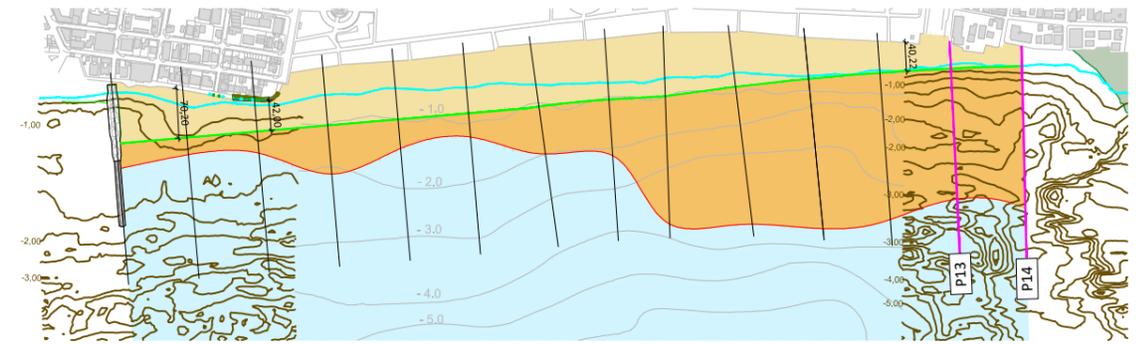
PERFIL 12

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200



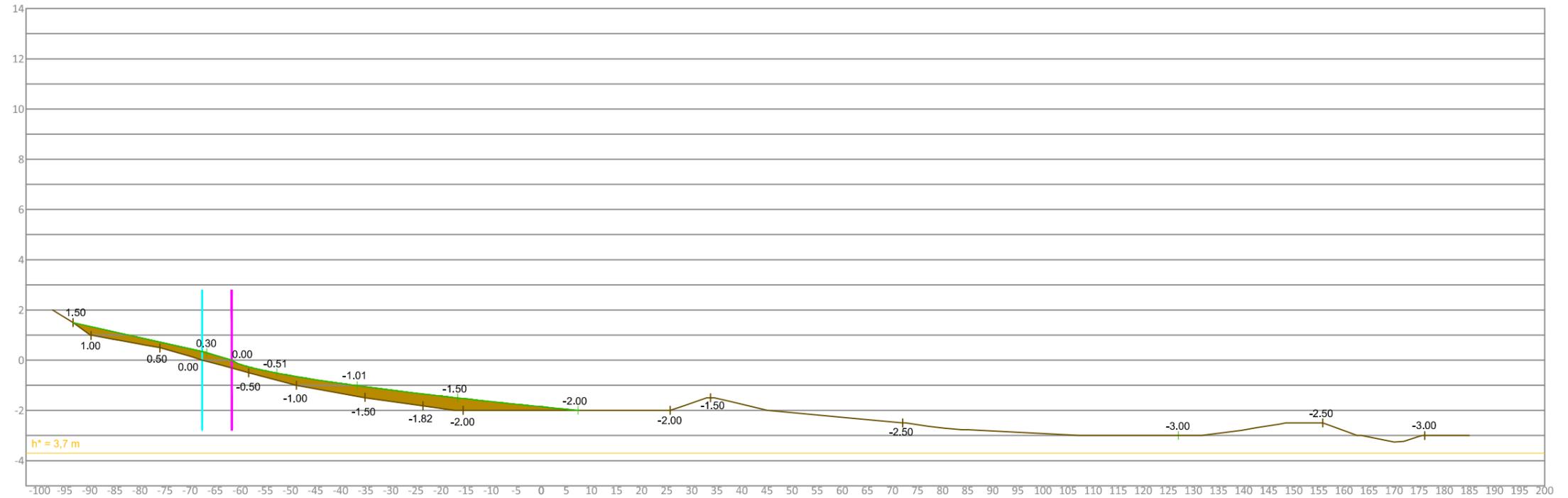
LEYENDA:

	BATIMETRÍA INICIAL
	PERFIL REGENERADO
	EJE (LÍNEA DE COSTA REGENARADA)
	EJE (LÍNEA DE COSTA INICIAL)
	PROFUNDIDAD DE CIERRE (h*=3,7 m)
	RELLENO DEL PERFIL DE REGENERACIÓN



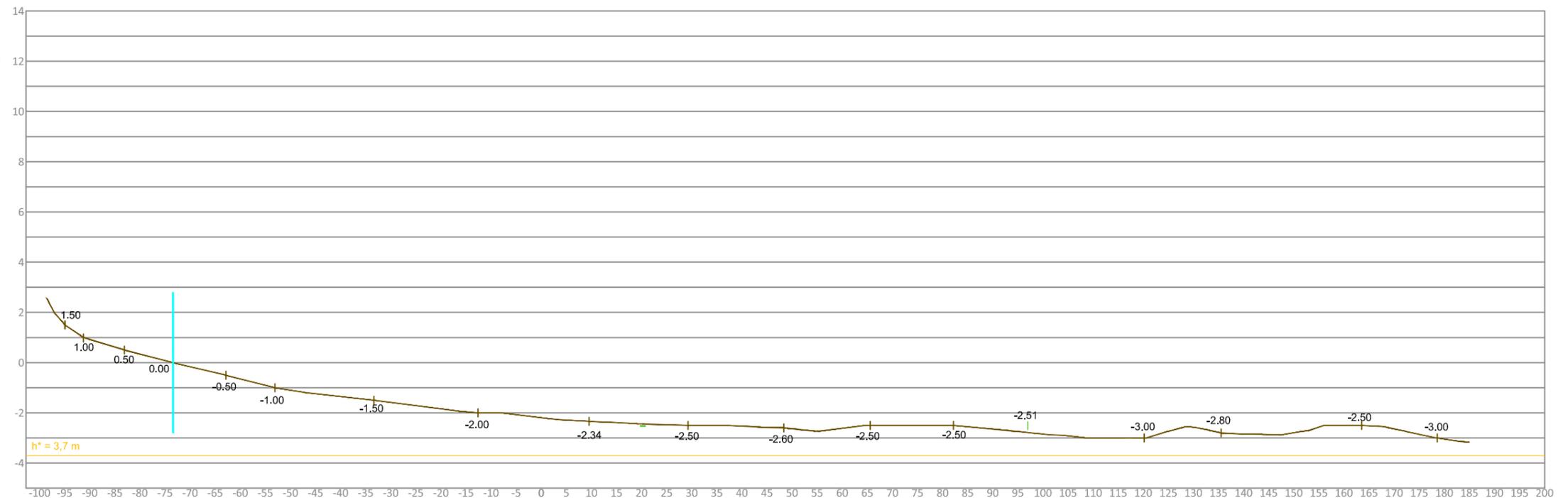
PERFIL 13

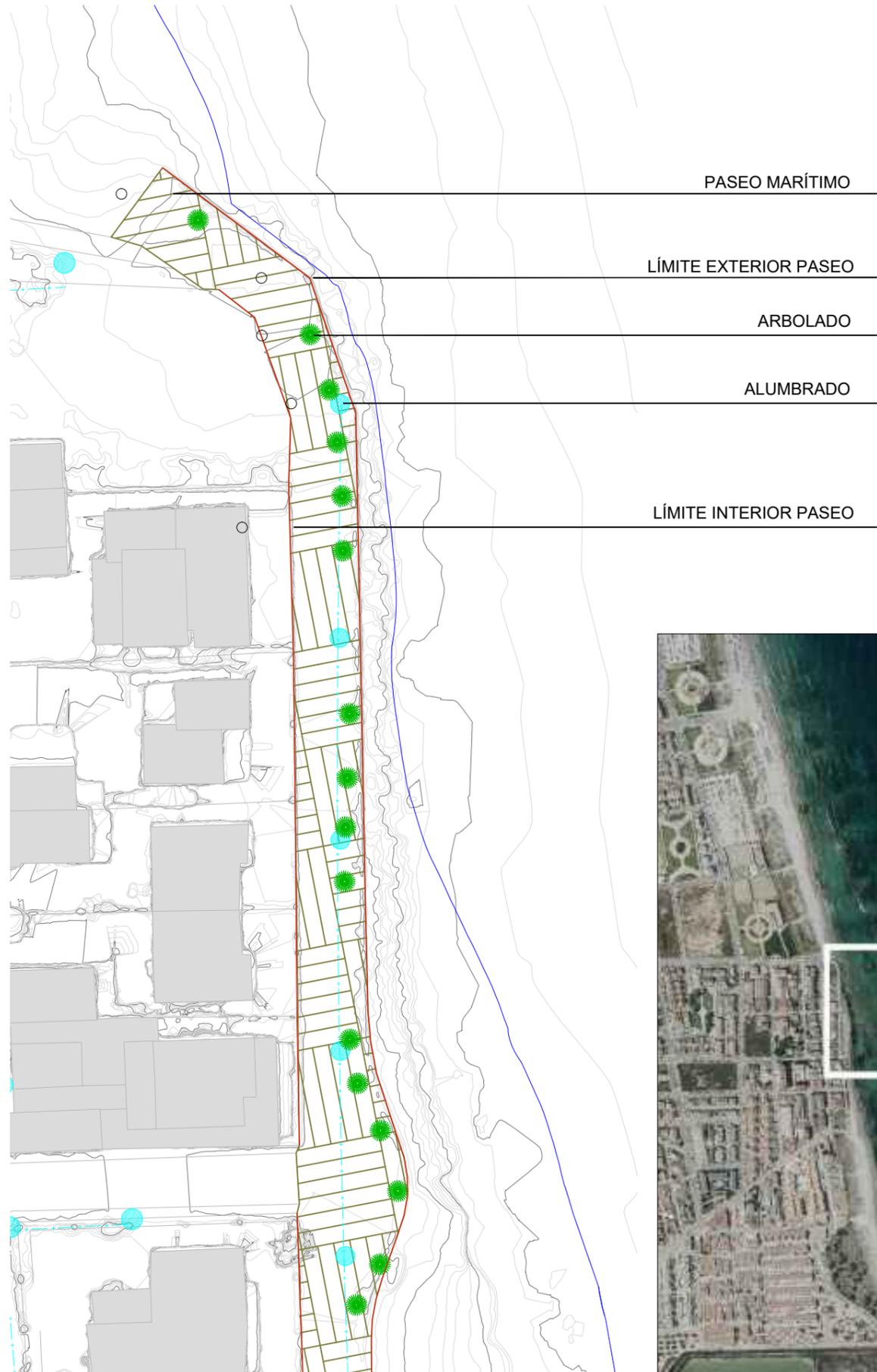
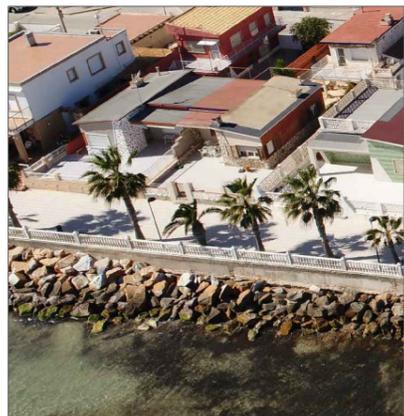
ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200

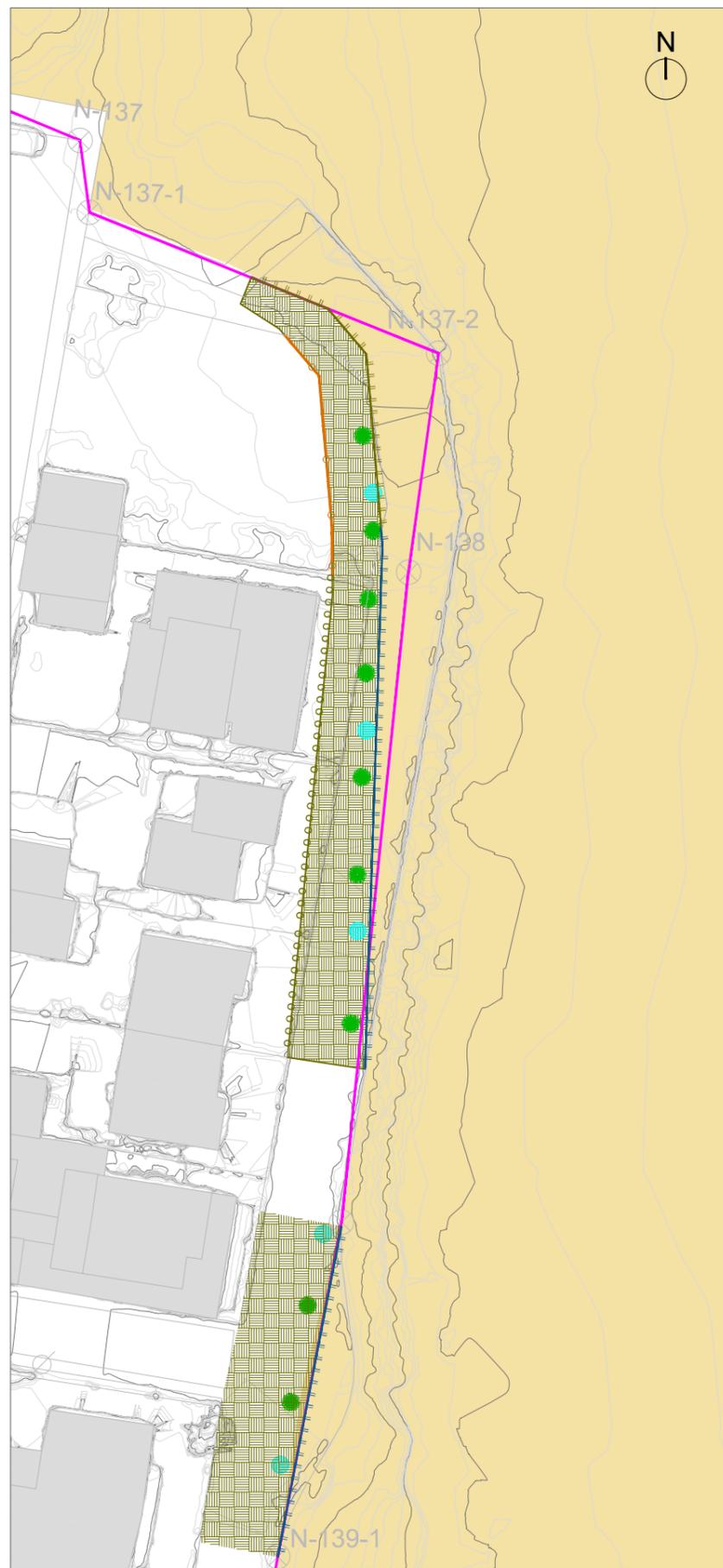


PERFIL 14

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 200







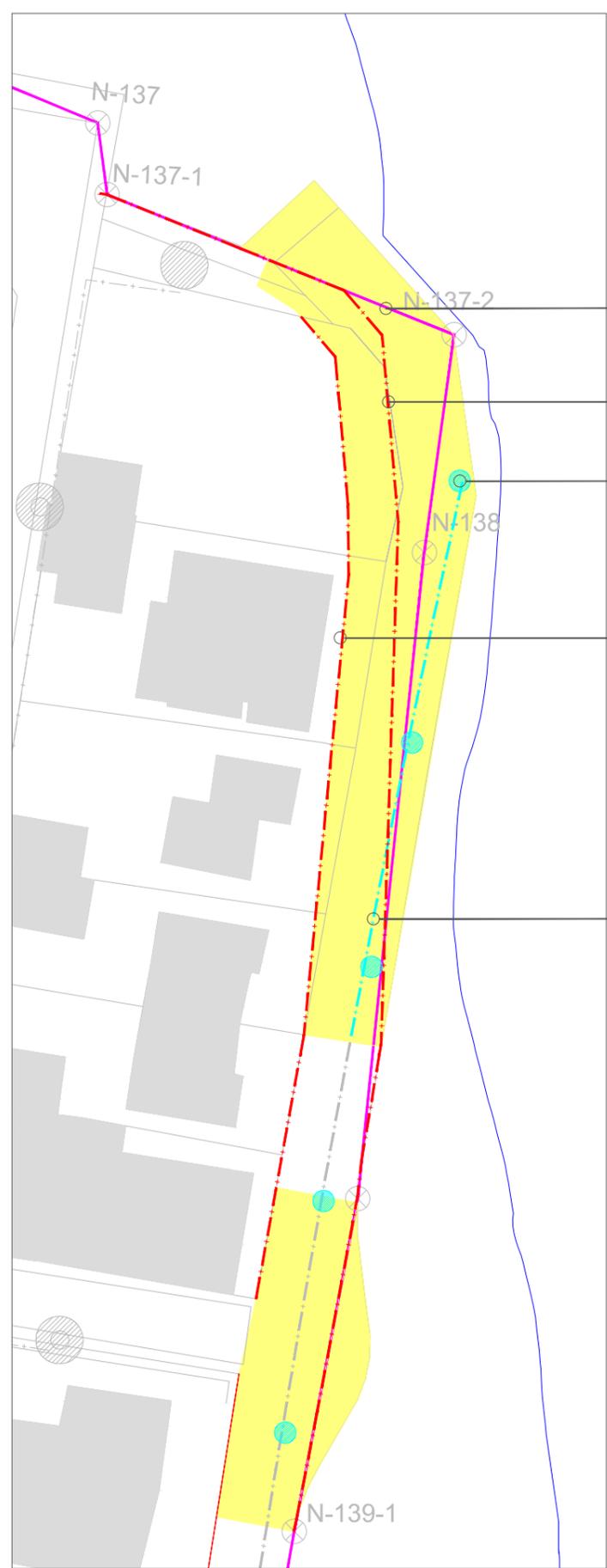
PLANTA DE ACTUACIONES E: 1/ 500



PLANTA DE ACTUACIONES ACOTADA E: 1/ 500

LEYENDA	
	DISPOSICIÓN FINAL PASEO MARÍTIMO REPOSICIÓN DE PAVIMENTO
	NUEVO MURO 2,3 m + REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
	NUEVO MURO 2,9 m + REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
	REPOSICIÓN VALLADO PRIVADO
	REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
	REPOSICIÓN BORDILLO
	PUNTOS DE LUZ A REINSTALAR
	CANALIZACIÓN NUEVA
	ARQUETA NUEVA 40X40
	ÁRBOLES A REPLANTAR
	CARTOGRAFÍA ACTUAL
	DESLINDE DPMT
	LÍNEA DE COSTA REGENERADA





PLANTA ALUMBRADO E: 1/ 500

N
↑

ÁMBITO DEL PASEO AFECTADO

NUEVO LÍMITE EXTERIOR DEL PASEO

PUNTOS DE LUZ A DESINSTALAR Y ACOPIAR

NUEVO LÍMITE INTERIOR DEL PASEO

CANALIZACIÓN A RETRANQUEAR

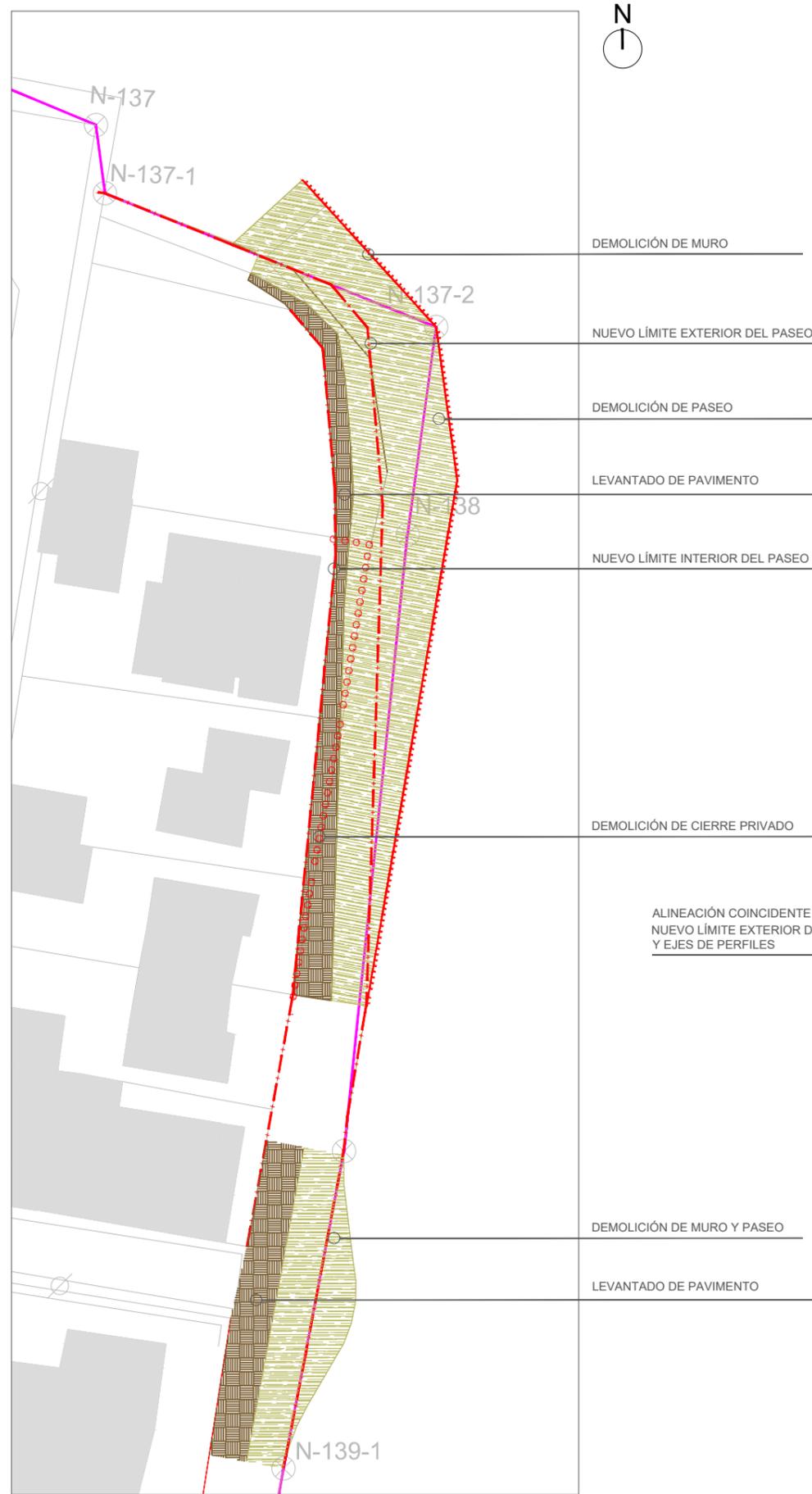
ÁRBOLES A RETIRAR



PLANTA ARBOLADO E: 1/ 500

LEYENDA	
	ÁMBITO DEL PASEO AFECTADO
	NUEVOS LÍMITES DEL PASEO
	DEMOLICIÓN PASEO MARÍTIMO- MURO EXISTENTE
	LEVANTADO PAVIMENTO EXISTENTE
	DEMOLICIÓN DE MURO
	DEMOLICIÓN CIERRE PRIVADO
	PUNTOS DE LUZ A DESINSTALAR Y ACOPIAR
	CANALIZACIÓN A RETRANQUEAR
	ÁRBOLES A RETIRAR
	ALINEACIÓN Y PERFILES
	PERFIL DEL TERRENO EXISTENTE





PLANTA DE ACTUACIONES E: 1/ 500



PLANTA DE PEFILES E: 1/ 500

LEYENDA

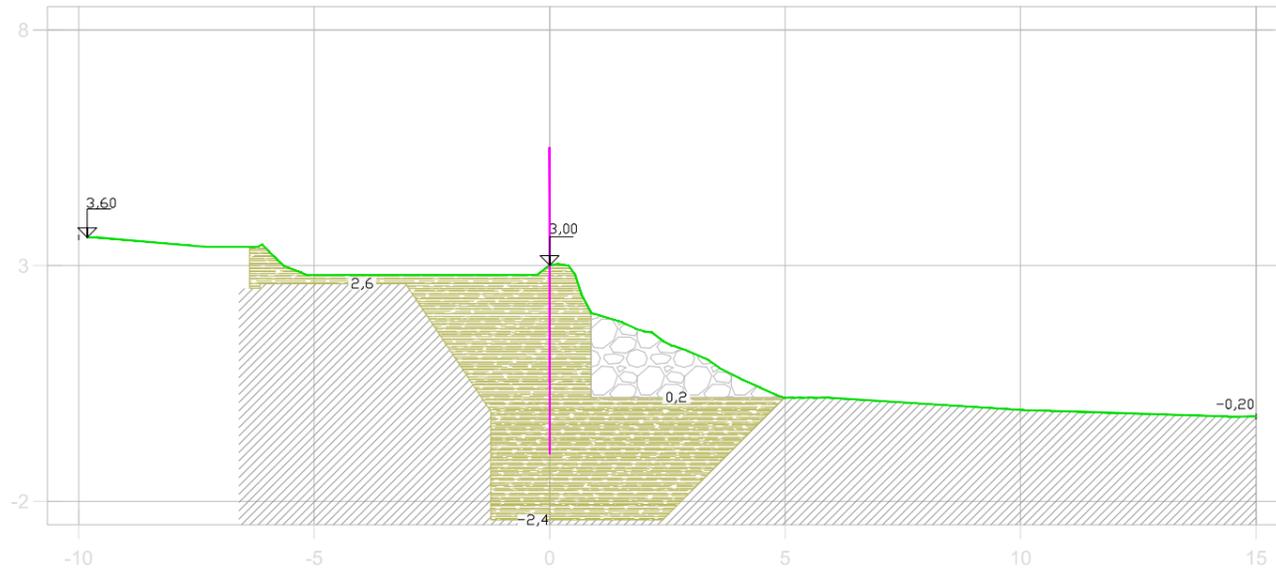
- ÁMBITO DEL PASEO AFECTADO
- NUEVOS LÍMITES DEL PASEO
- DEMOLICIÓN PASEO MARÍTIMO- MURO EXISTENTE
- LEVANTADO PAVIMENTO EXISTENTE
- DEMOLICIÓN DE MURO
- DEMOLICIÓN CIERRE PRIVADO
- PUNTOS DE LUZ A DESINSTALAR Y ACOPIAR
- CANALIZACIÓN A RETRANQUEAR
- ÁRBOLES A RETIRAR
- ALINEACIÓN Y PERFILES
- PERFIL DEL TERRENO EXISTENTE

COORDENADAS UTM ETRS89 30N

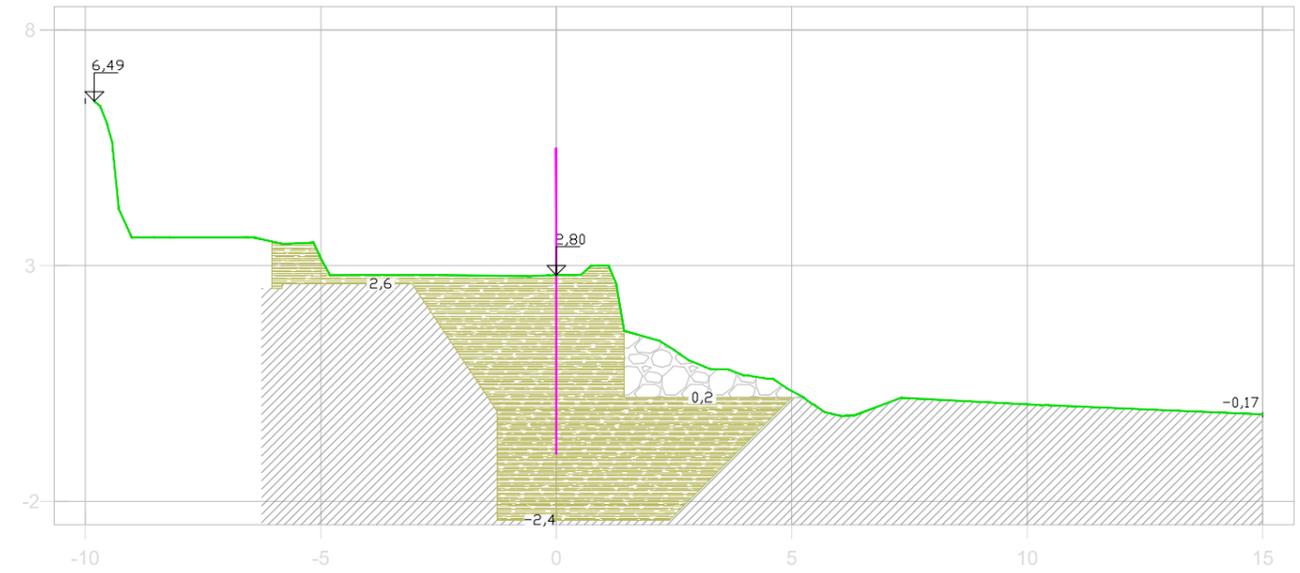
PK	X	Y
0.0	696.876,3212	4.191.379,1921
5.0	696.876,4848	4.191.384,1894
10.0	696.876,6485	4.191.389,1867
15.0	696.876,7920	4.191.394,1955
20.0	696.876,9758	4.191.399,1814
25.0	696.877,1394	4.191.404,1788
30.0	696.877,3031	4.191.409,1761
35.0	696.877,4667	4.191.414,1734
40.0	696.877,4826	4.191.419,1861
45.0	696.877,0555	4.191.424,1678
50.0	696.876,6284	4.191.429,1495
55.0	696.875,4664	4.191.434,2701
60.0	696.871,7668	4.191.436,5758
65.0	696.866,8804	4.191.439,5641
70.0	696.862,1957	4.191.441,4153



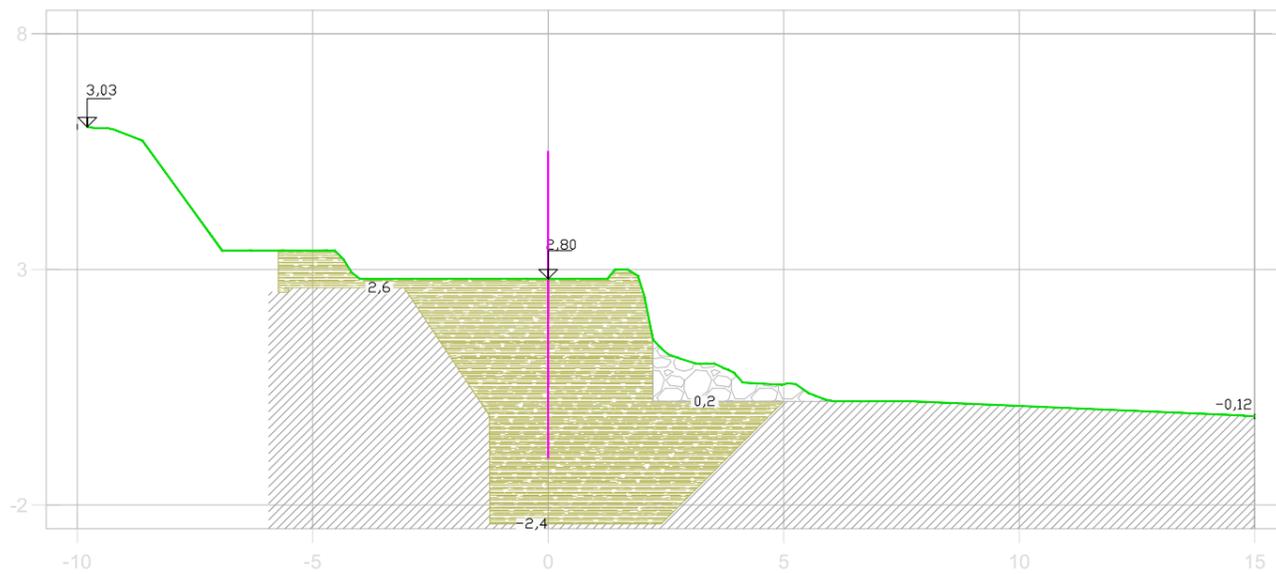
PK 0.0



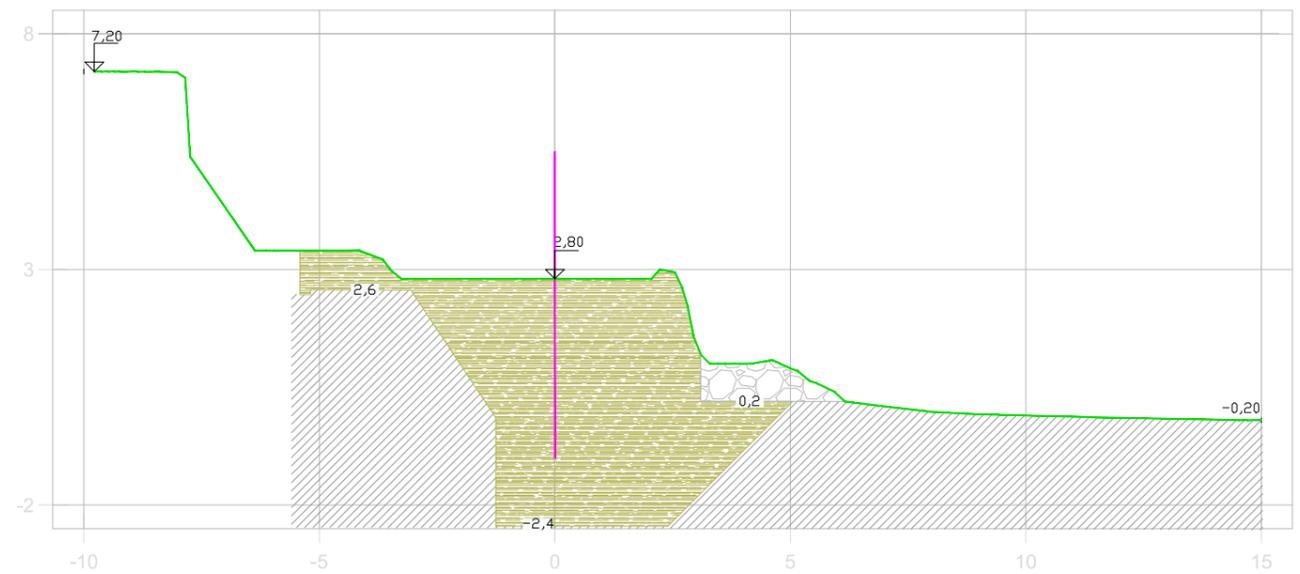
PK 5.0



PK 10.0



PK 15.0



PLANTA
E: 1/ 500

LEYENDA

- DEMOLICIÓN PASEO MARÍTIMO- MURO EXISTENTE
- RETIRADA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN
- ALINEACIÓN Y PERFILES
- PERFIL DEL TERRENO EXISTENTE

COORDENADAS UTM ETRS89 30N

PK	X	Y
0.0	696.876,3212	4.191.379,1921
5.0	696.876,4848	4.191.384,1894
10.0	696.876,6485	4.191.389,1867
15.0	696.876,7920	4.191.394,1955



EMPLAZAMIENTO
S/E

PROMOTOR DEL ESTUDIO:



CONSULTORA:

VIELCA
INGENIEROS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTORES DEL PROYECTO:

LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Ingeniero de CC, CC y PP

VÍCTOR DURÁ PASTOR
Ingeniero de CC, CC y PP

TÍTULO DEL PROYECTO:

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN,
T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

ESCALA NUMÉRICA:

1/150

ESCALA GRÁFICA:

ORIGINAL A3

CLAVE:

FECHA:

JULIO 2021

TÍTULO DEL PLANO:

PASEO MARÍTIMO DE LA PLAYA DEL MOJÓN
DESINSTALACIONES Y DEMOLICIONES
DEMOLICIÓN DE MURO Y PASEO MARÍTIMO - PERFILES

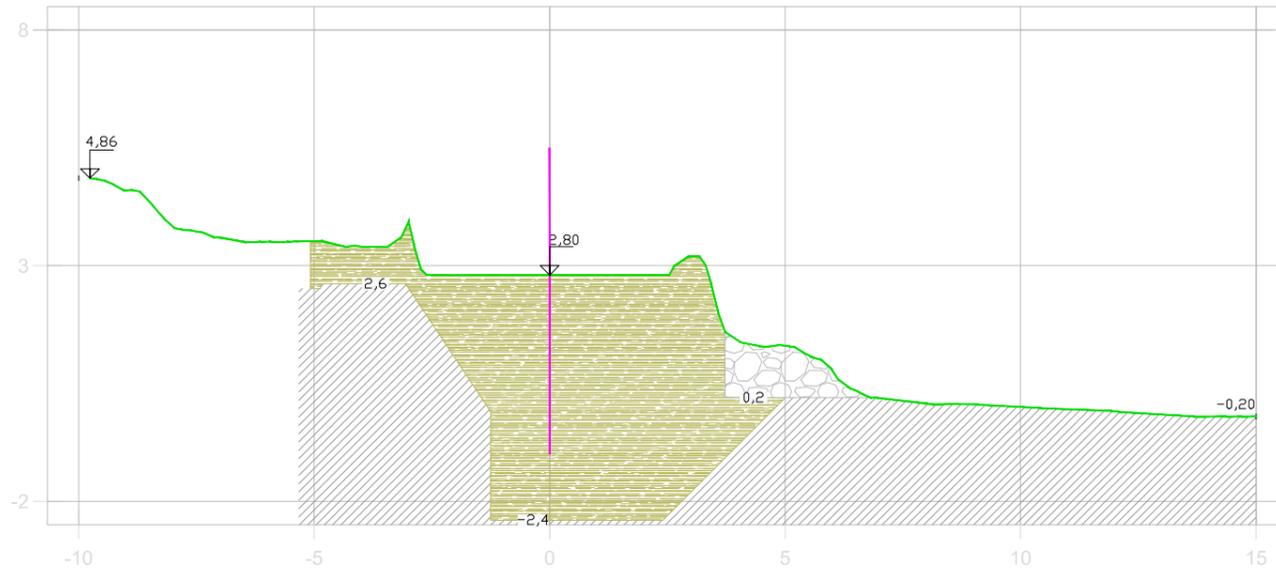
Nº DE PLANO:

6.3.2.2

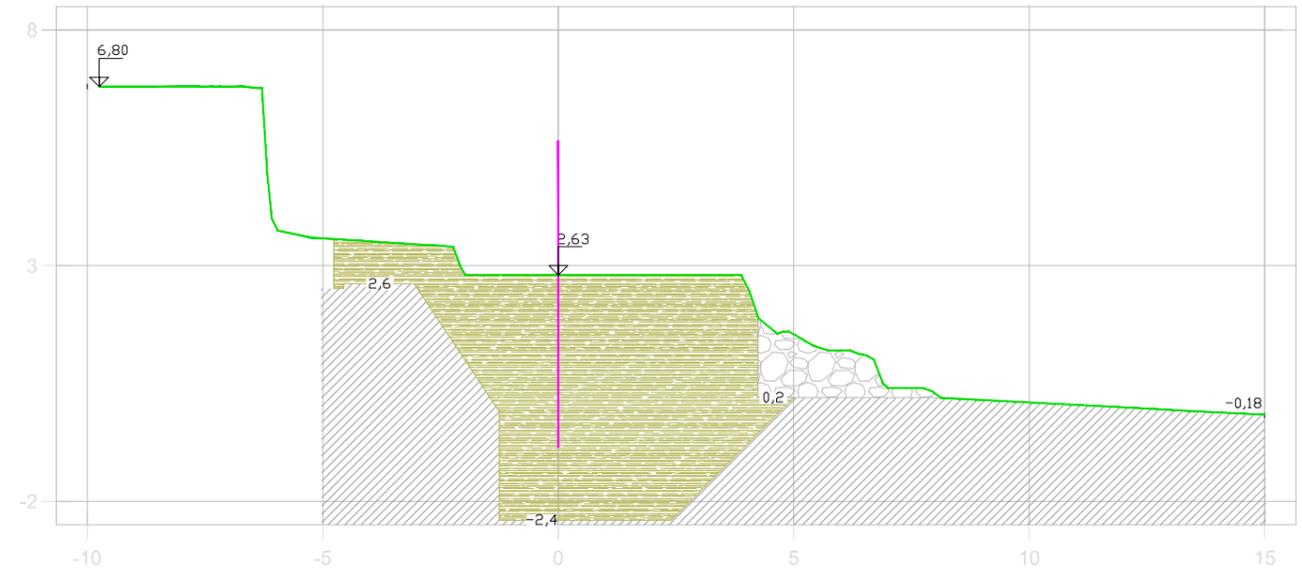
HOJA:

1 de 4

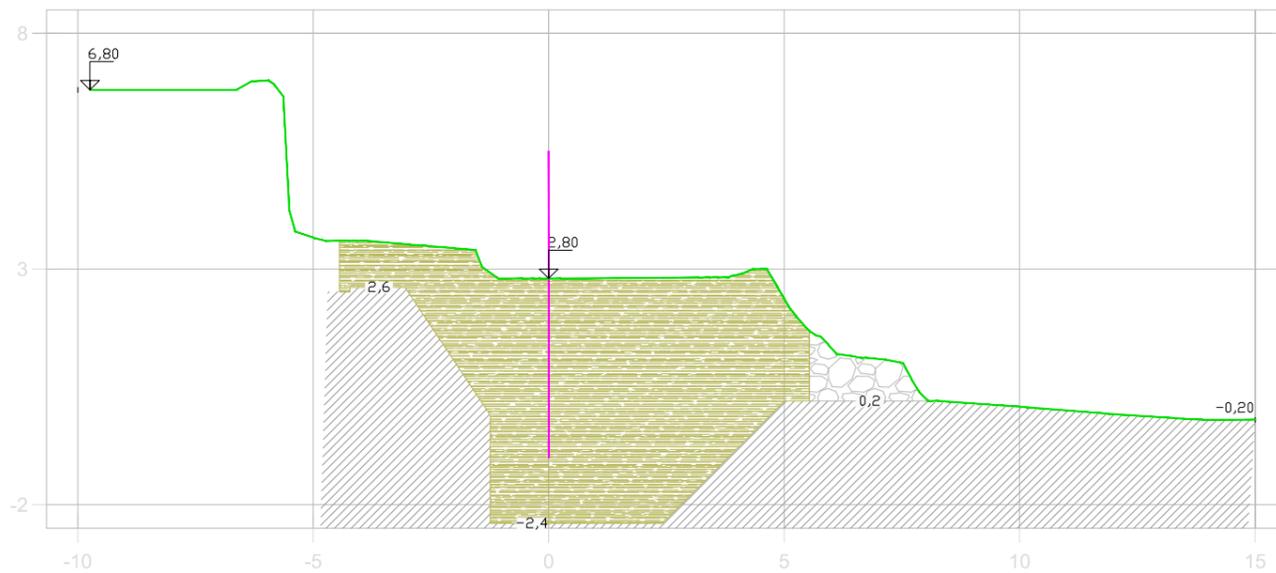
PK 20.0



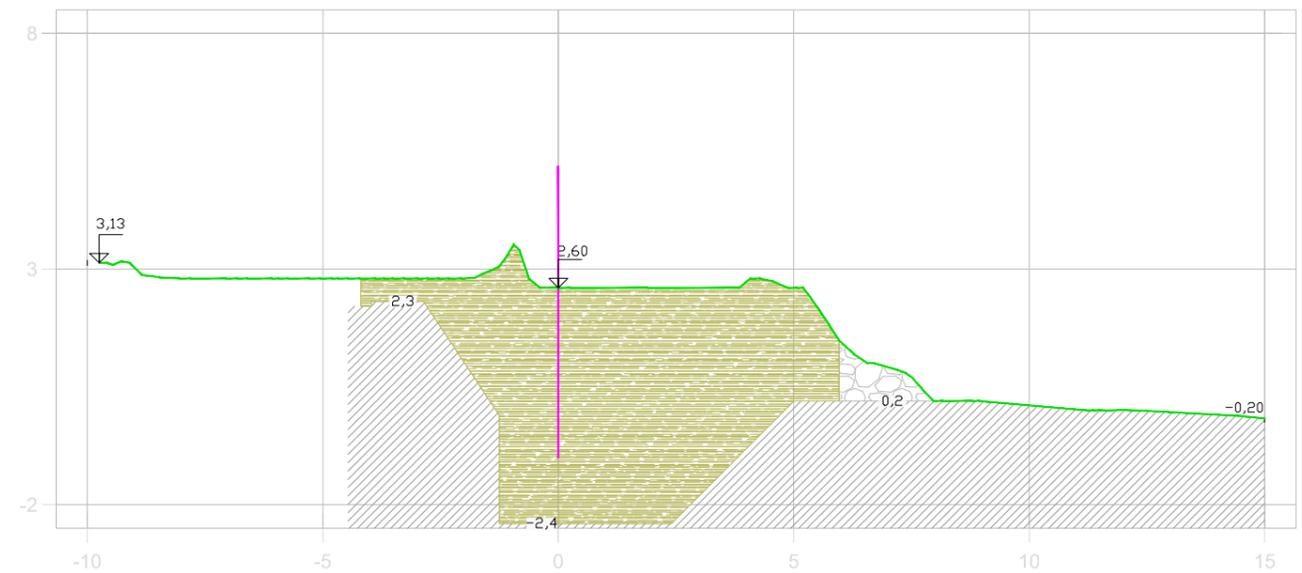
PK 25.0



PK 30.0



PK 35.0



PLANTA
E: 1/ 500

LEYENDA

-  DEMOLICIÓN PASEO MARÍTIMO- MURO EXISTENTE
-  RETIRADA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN
-  ALINEACIÓN Y PERFILES
-  PERFIL DEL TERRENO EXISTENTE

COORDENADAS UTM ETRS89 30N

PK	X	Y
20.0	696.876,9758	4.191.399,1814
25.0	696.877,1394	4.191.404,1788
30.0	696.877,3031	4.191.409,1761
35.0	696.877,4667	4.191.414,1734



EMPLAZAMIENTO
S/E

PROMOTOR DEL ESTUDIO:



CONSULTORA:

VIELCA
INGENIEROS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTORES DEL PROYECTO:

LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Ingeniero de CC, CC y PP

VÍCTOR DURÁ PASTOR
Ingeniero de CC, CC y PP

TÍTULO DEL PROYECTO:

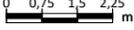
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN,
T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

ESCALA NUMÉRICA:

1/150

ESCALA GRÁFICA:

ORIGINAL A3



CLAVE:

FECHA:

JULIO 2021

TÍTULO DEL PLANO:

PASEO MARÍTIMO DE LA PLAYA DEL MOJÓN
DESINSTALACIONES Y DEMOLICIONES
DEMOLICIÓN DE MURO Y PASEO MARÍTIMO - PERFILES

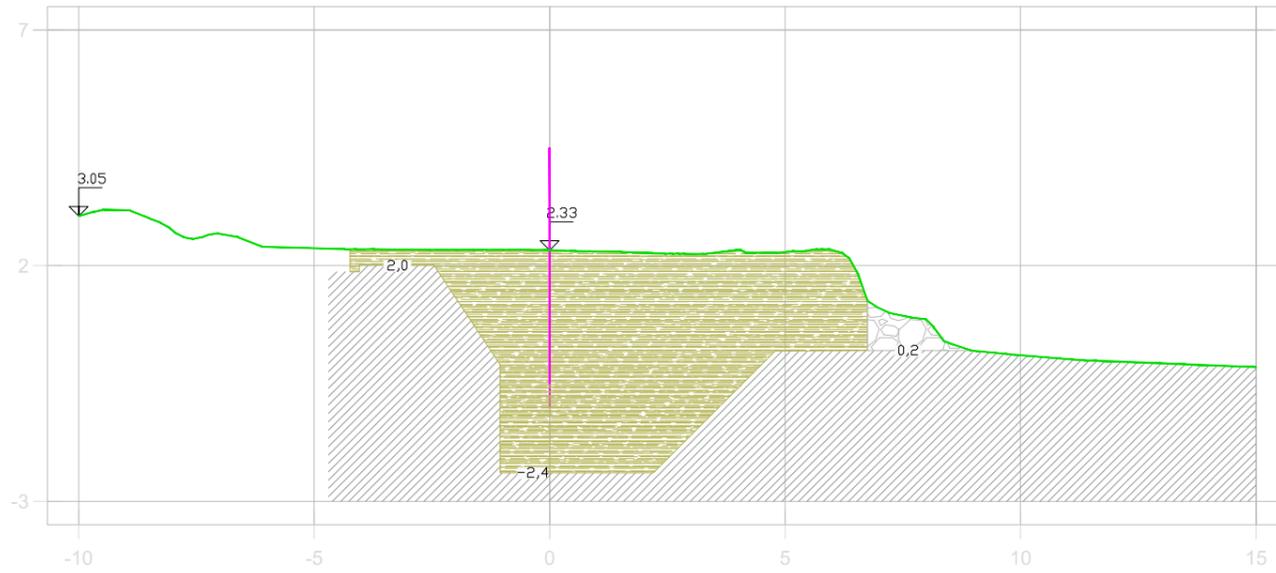
Nº DE PLANO:

6.3.2.2

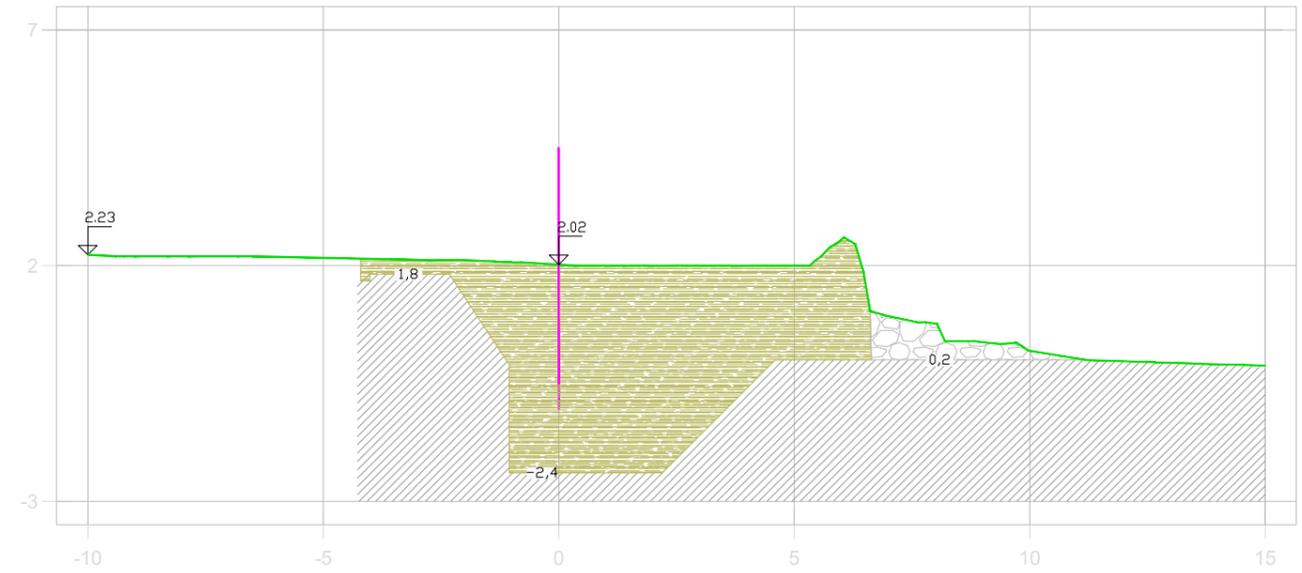
HOJA:

2 de 4

PK 40.0



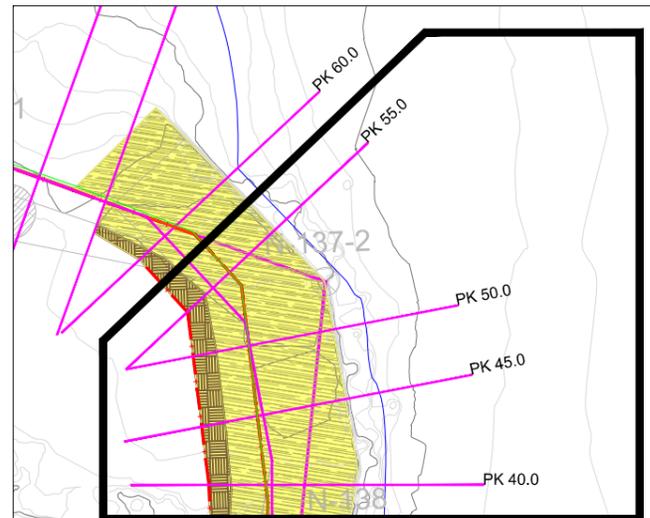
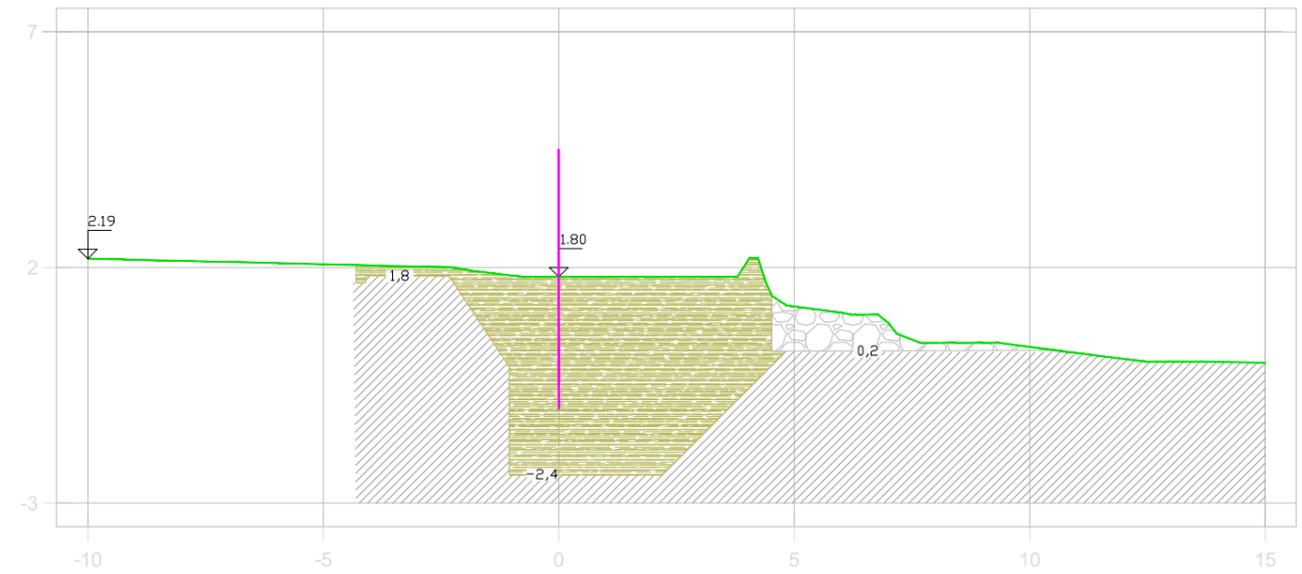
PK 45.0



PK 50.0



PK 55.0



PLANTA
E: 1/ 500

LEYENDA

-  DEMOLICIÓN PASEO MARÍTIMO- MURO EXISTENTE
-  RETIRADA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN
-  ALINEACIÓN Y PERFILES
-  PERFIL DEL TERRENO EXISTENTE

COORDENADAS UTM ETRS89 30N

PK	X	Y
40.0	696.877,4826	4.191.419,1861
45.0	696.877,0555	4.191.424,1678
50.0	696.876,6284	4.191.429,1495
55.0	696.875,4664	4.191.434,2701



EMPLAZAMIENTO
S/E

PROMOTOR DEL ESTUDIO:



CONSULTORA:

VIELCA
INGENIEROS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTORES DEL PROYECTO:

LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Ingeniero de CC, CC y PP

VÍCTOR DURÁ PASTOR
Ingeniero de CC, CC y PP

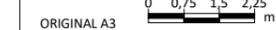
TÍTULO DEL PROYECTO:

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN,
T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

ESCALA NUMÉRICA:

1/150

ESCALA GRÁFICA:



CLAVE:

FECHA:

JULIO 2021

TÍTULO DEL PLANO:

PASEO MARÍTIMO DE LA PLAYA DEL MOJÓN
DESINSTALACIONES Y DEMOLICIONES
DEMOLICIÓN DE MURO Y PASEO MARÍTIMO - PERFILES

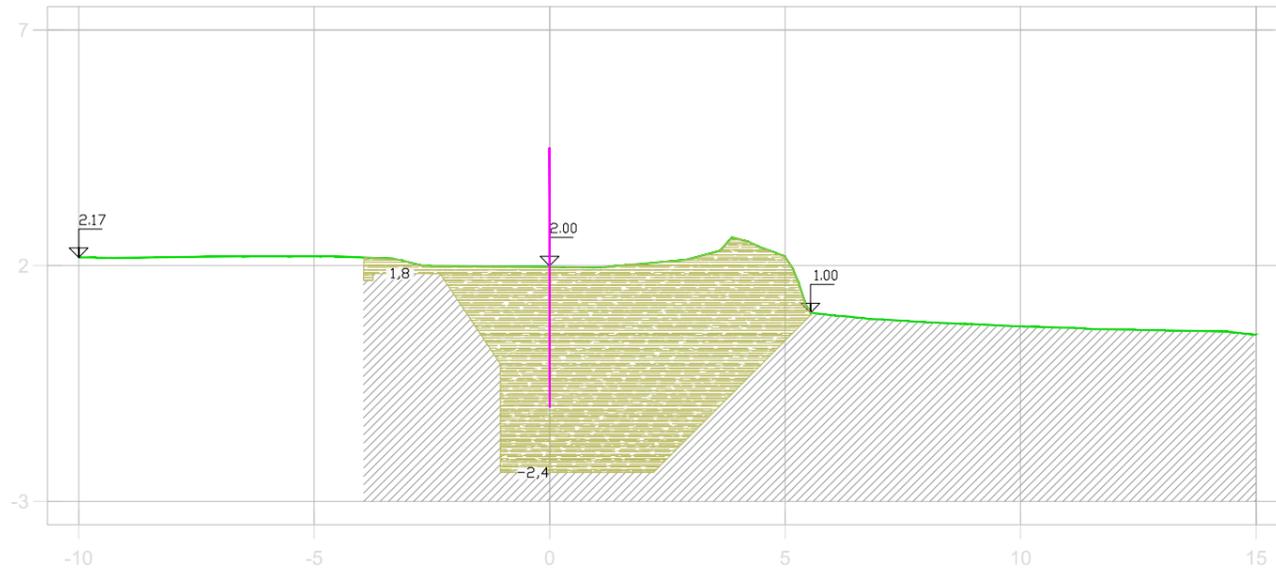
Nº DE PLANO:

6.3.2.2

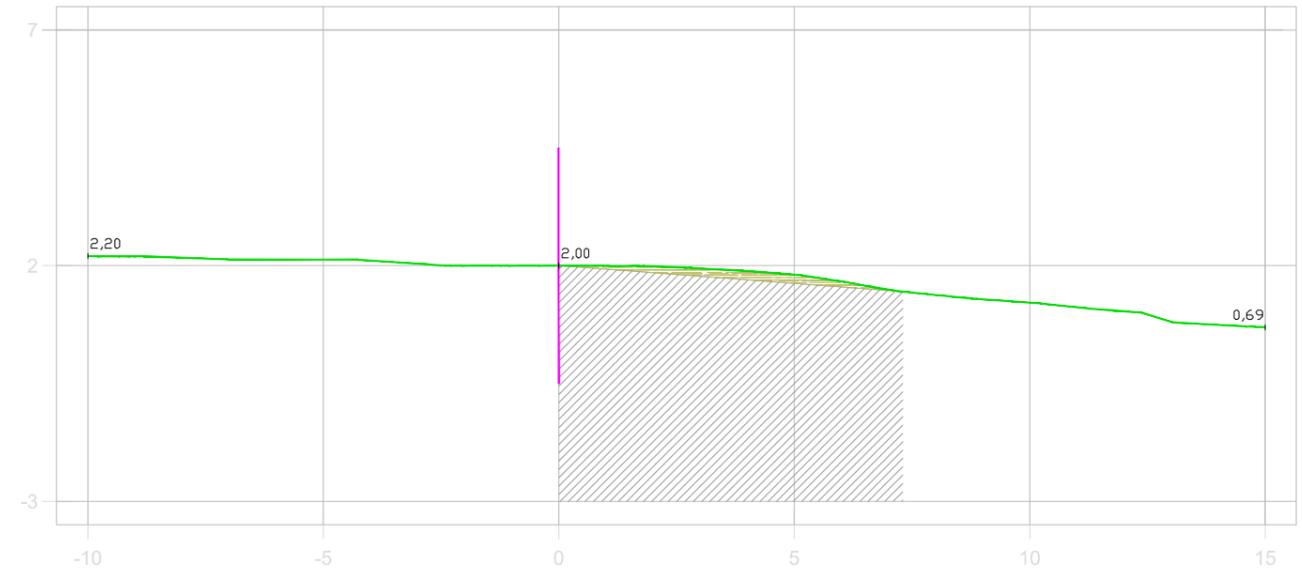
HOJA:

3 de 4

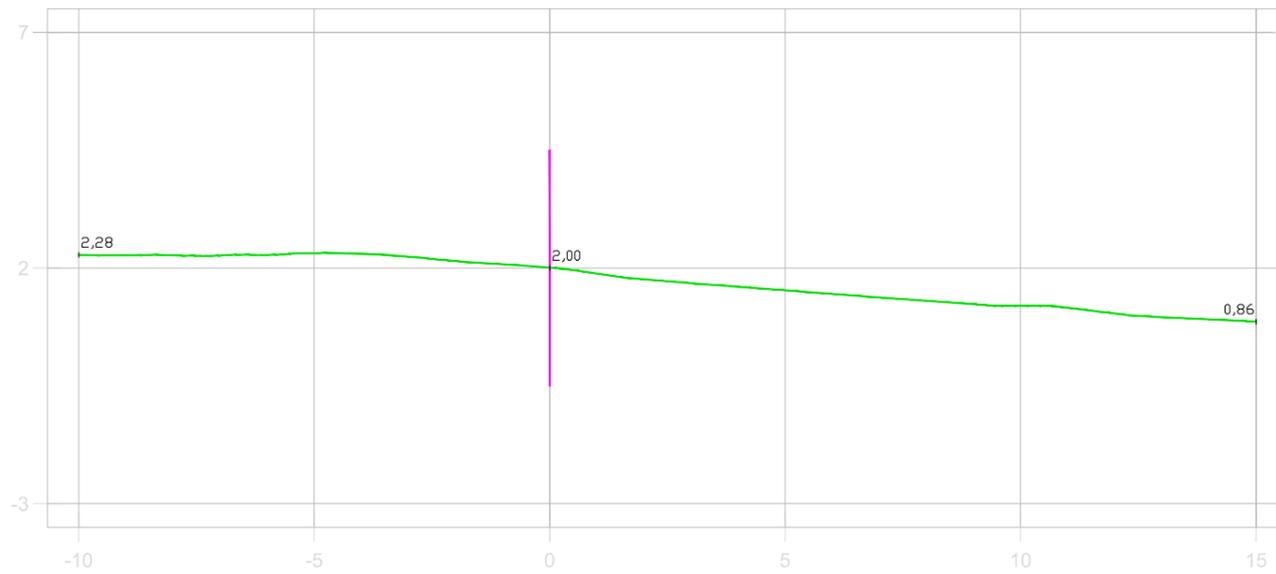
PK 60.0



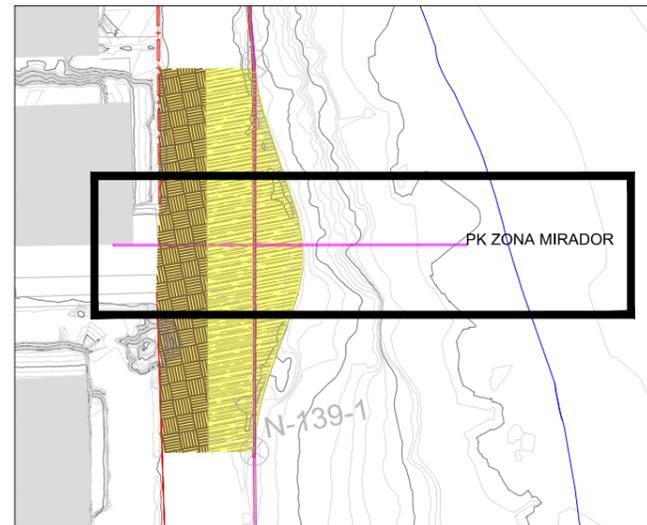
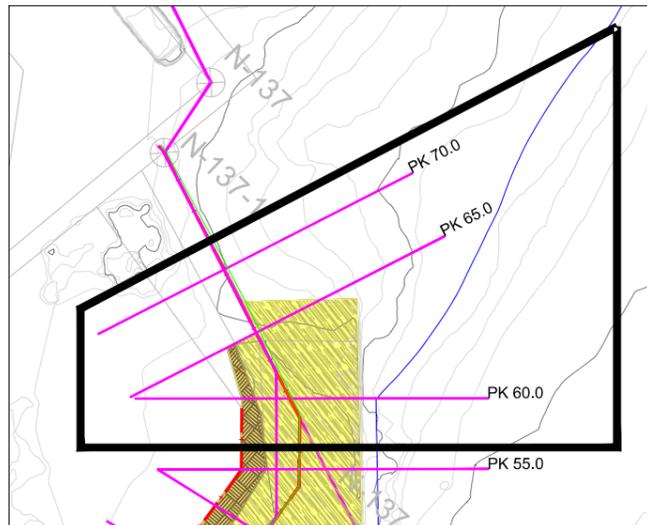
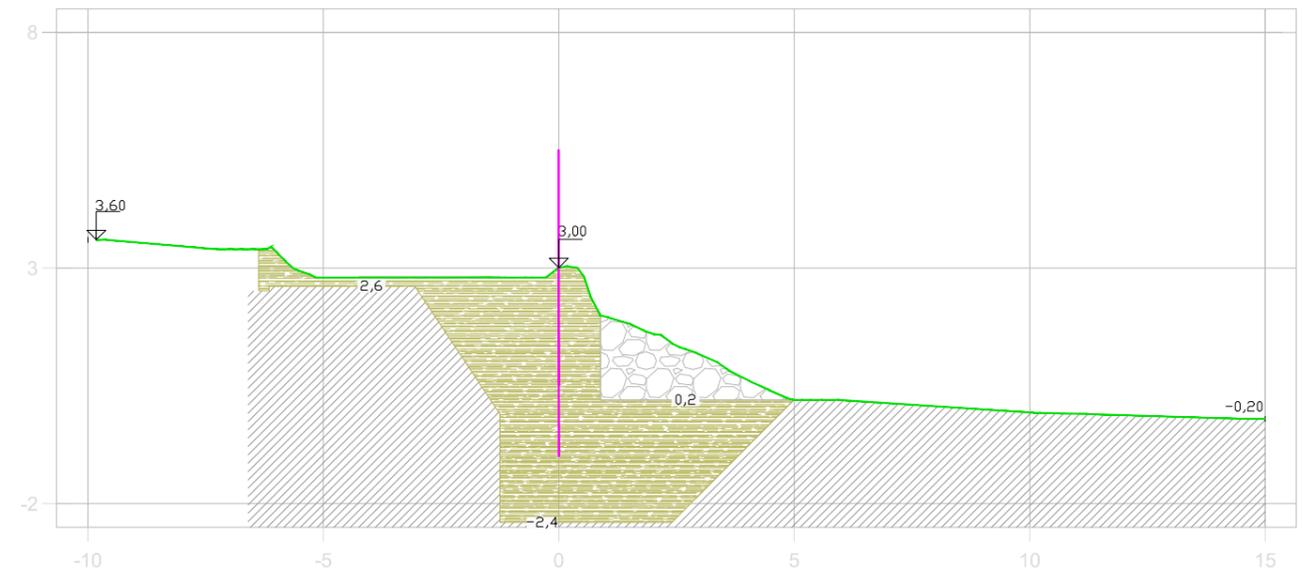
PK 65.0



PK 70.0



PK ZONA MIRADOR



LEYENDA

- DEMOLICIÓN PASEO MARÍTIMO- MURO EXISTENTE
- RETIRADA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN
- ALINEACIÓN Y PERFILES
- PERFIL DEL TERRENO EXISTENTE

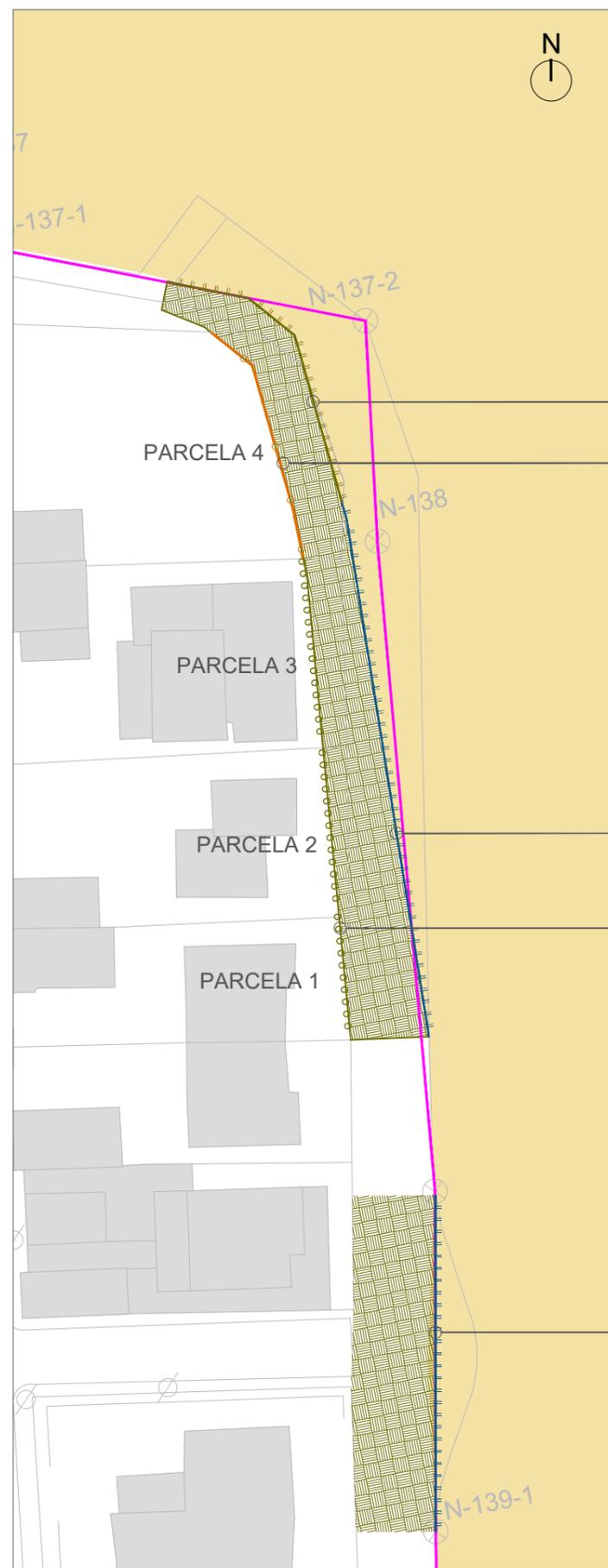
COORDENADAS UTM ETRS89 30N

PK	X	Y
60.0	696.871,7668	41.914,367,5758
65.0	696.866,8804	4.191.439,5641
70.0	696.862,1957	4.191.441,4153

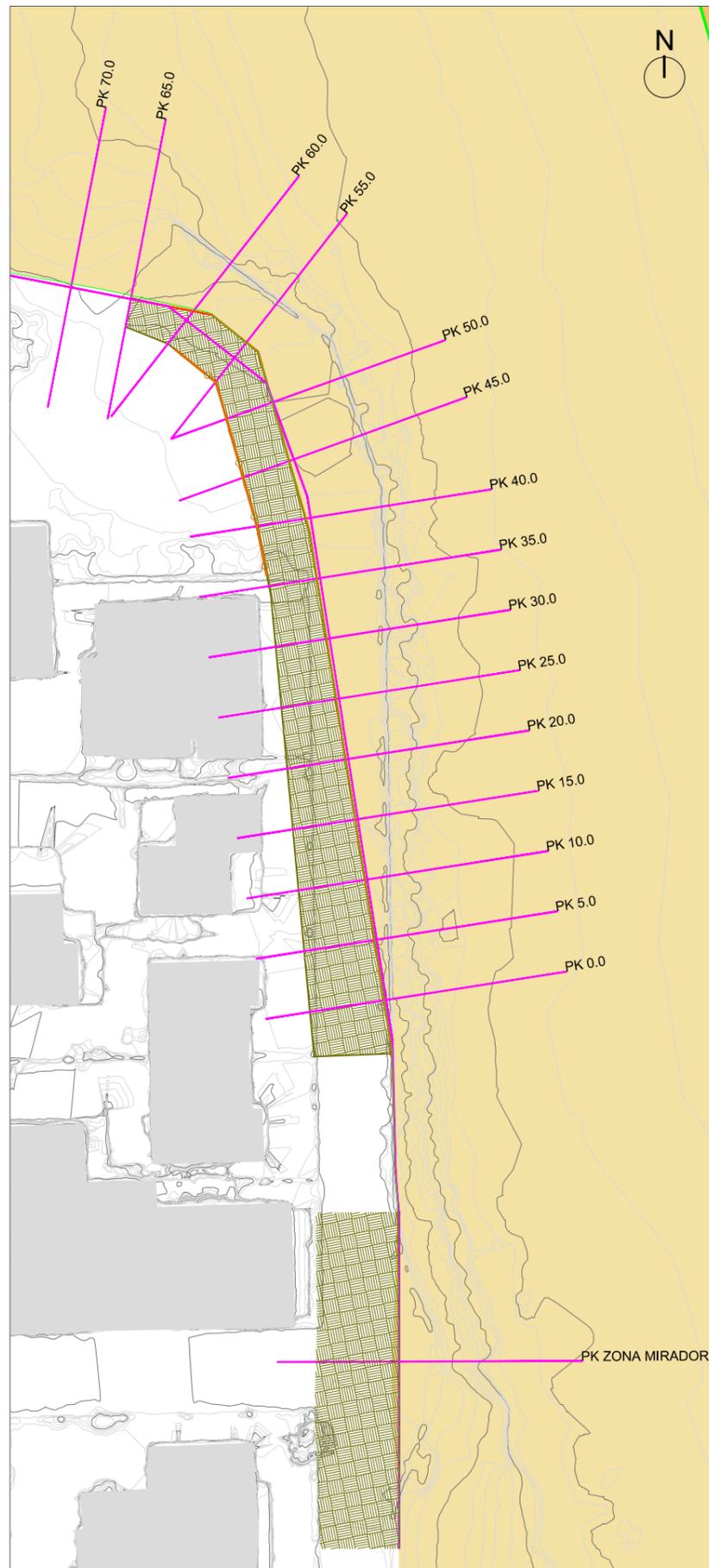


EMPLAZAMIENTO S/E

PLANTA E: 1/ 500



PLANTA DE ACTUACIONES E: 1/500



PLANTA DE PERFILES E: 1/500

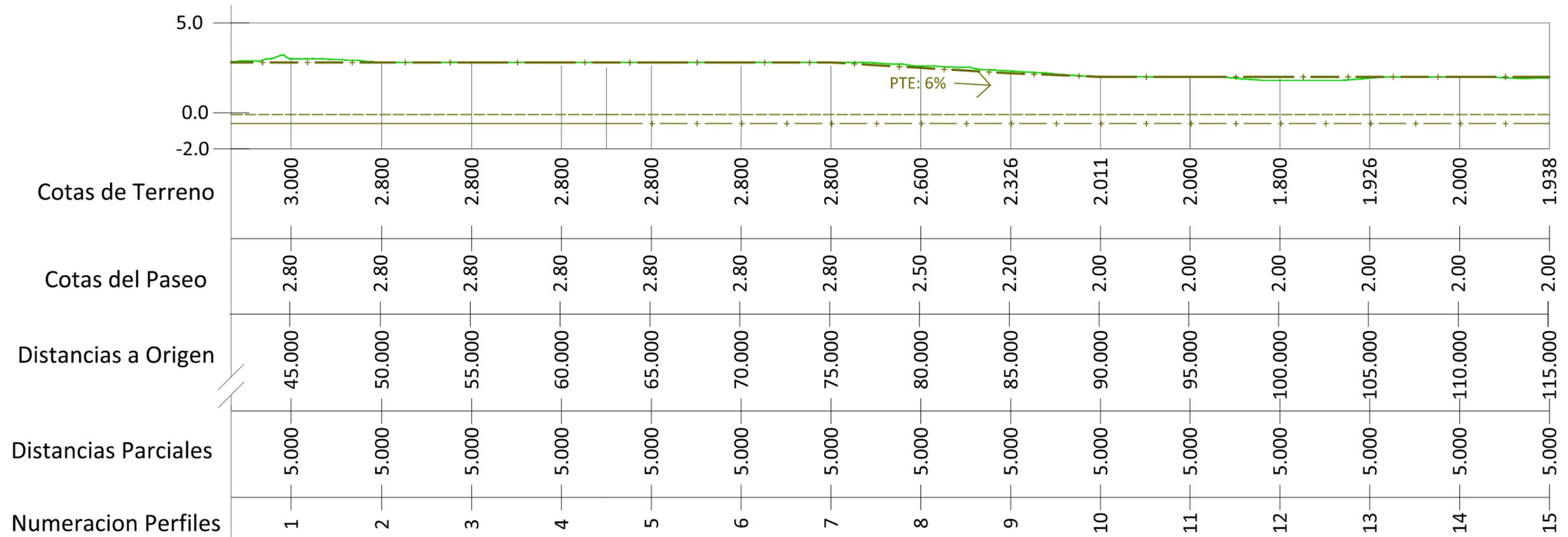
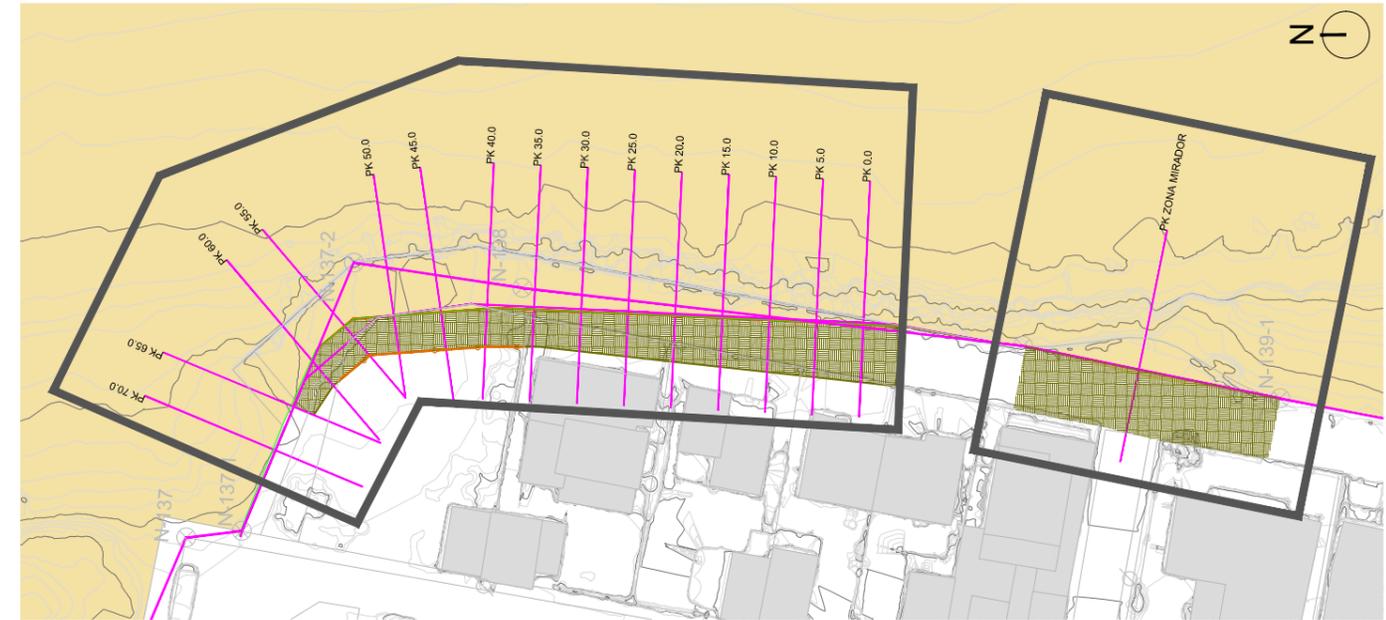
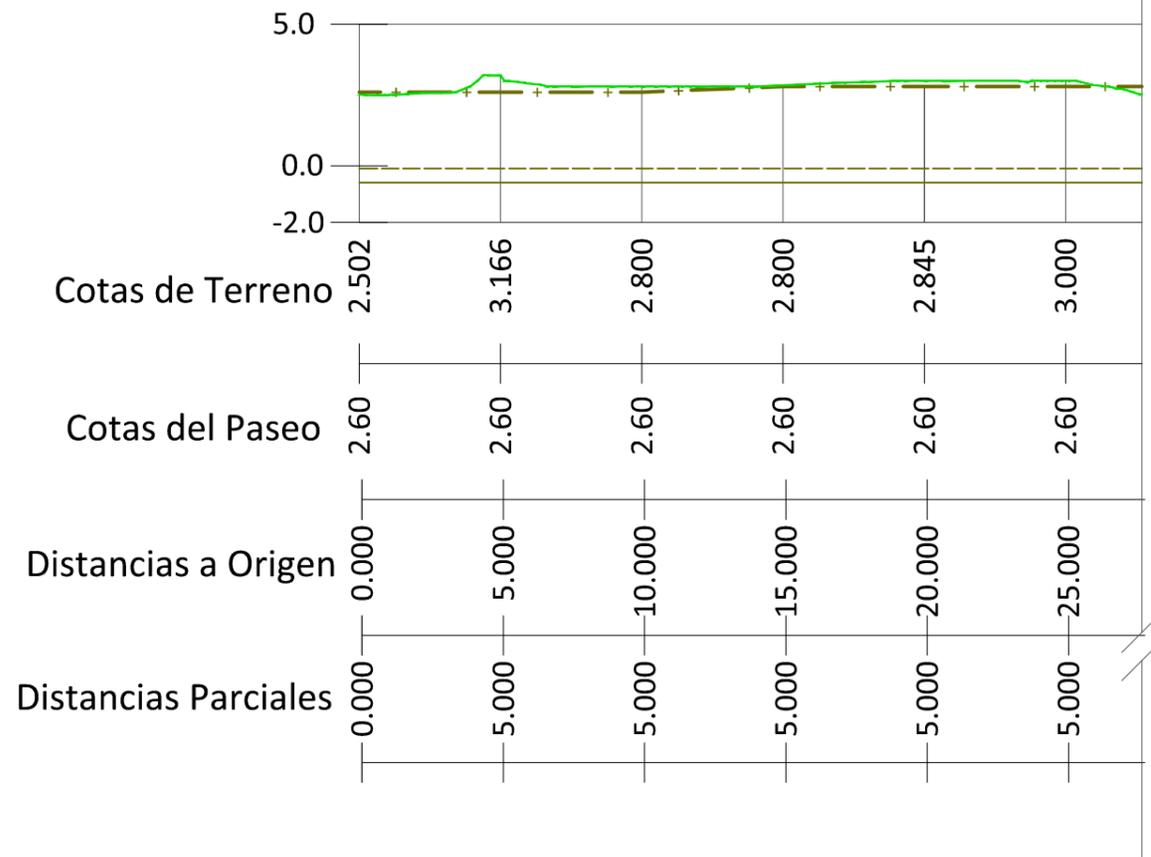
LEYENDA

- DISPOSICIÓN FINAL PASEO MARÍTIMO
- REPOSICIÓN DE PAVIMENTO
- NUEVO MURO 2,3 m + REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
- NUEVO MURO 2,9 m + REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
- REPOSICIÓN VALLADO PRIVADO
- REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
- REPOSICIÓN BORDILLO
- PUNTOS DE LUZ A REINSTALAR
- CANALIZACIÓN NUEVA
- ARQUETA NUEVA 40X40
- ÁRBOLES A REPLANTAR
- ALINEACIÓN Y PERFILES

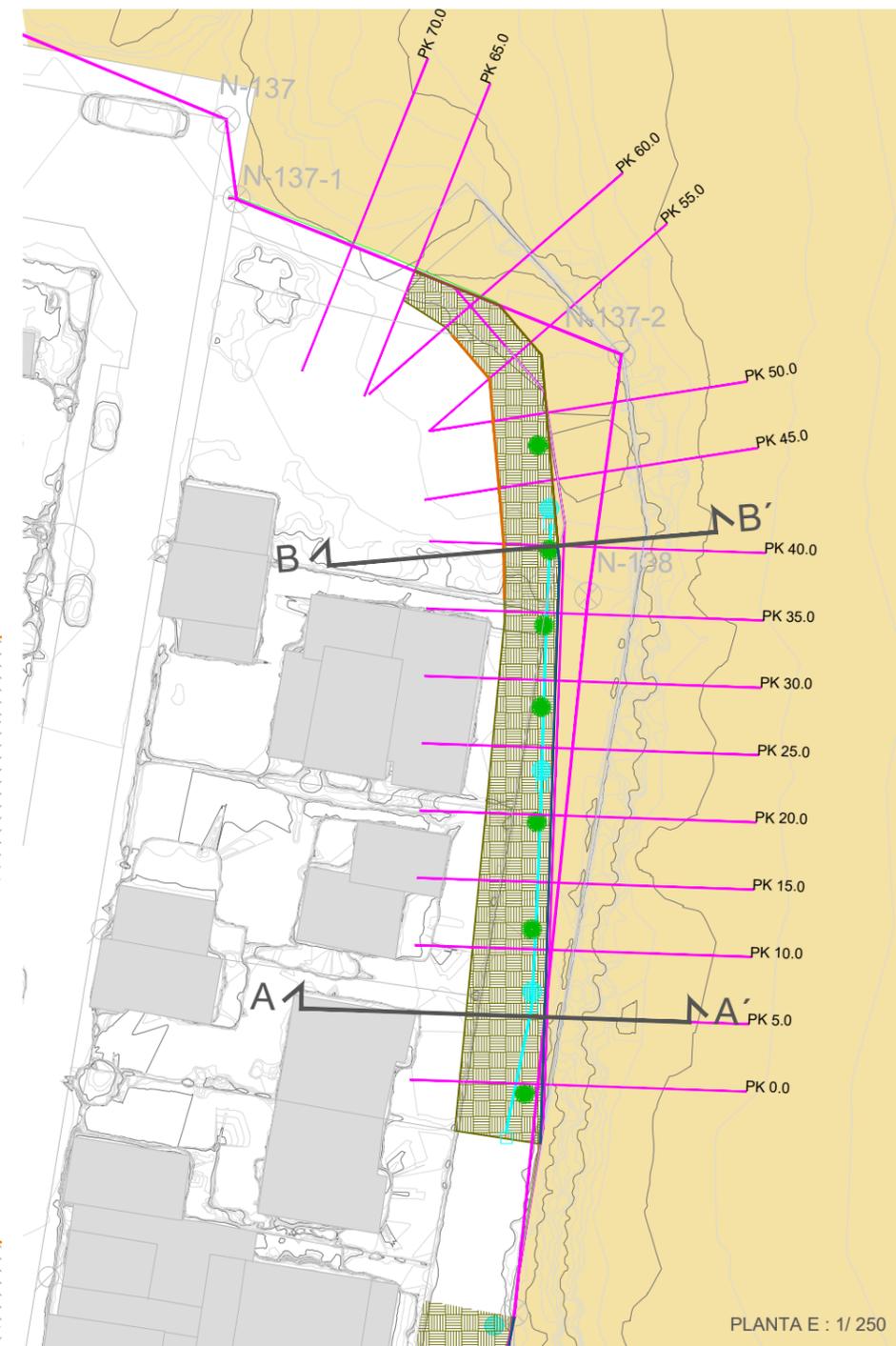
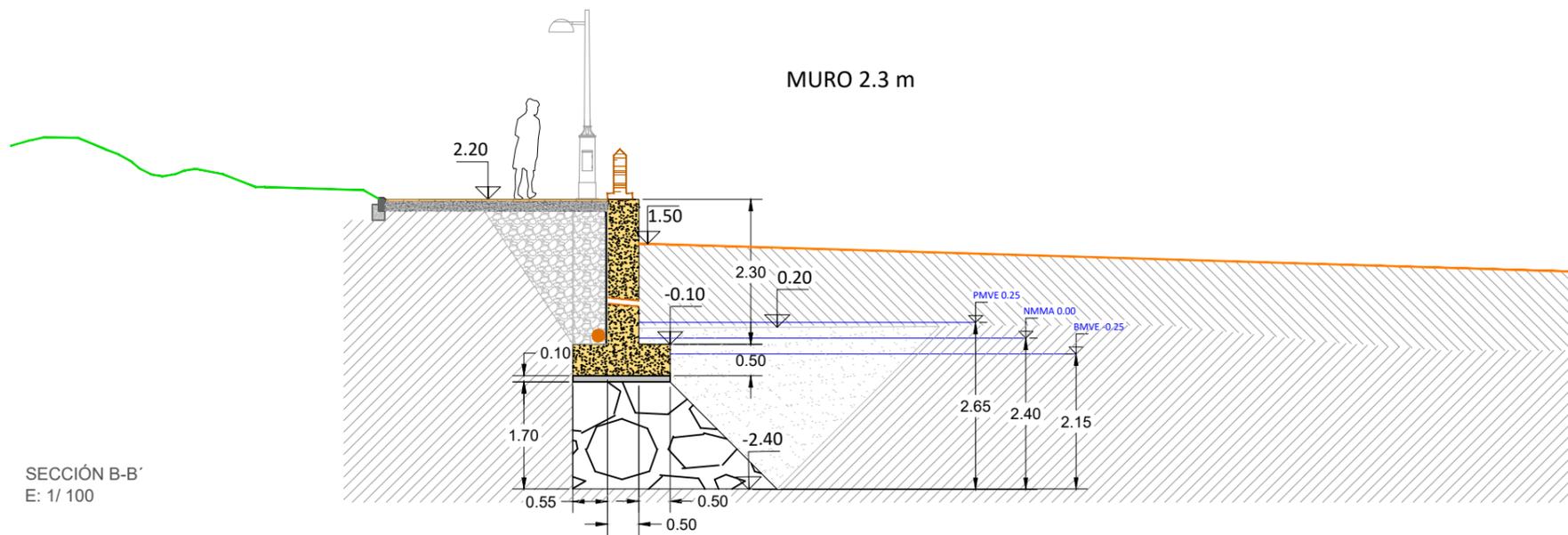
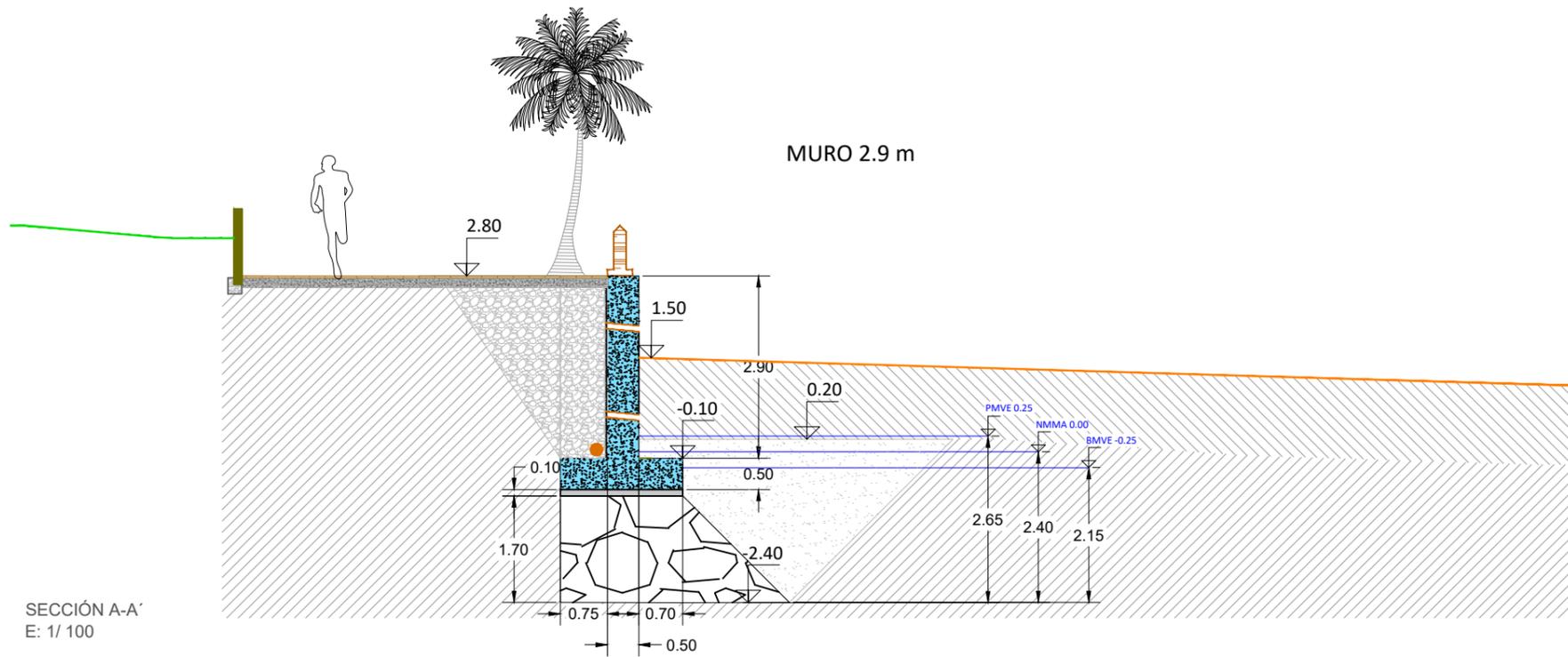
COORDENADAS UTM ETRS89 30N

PK	X	Y
0,0	696.876,3212	4.191.379,1921
5,0	696.876,4848	4.191.384,1894
10,0	696.876,6485	4.191.389,1867
15,0	696.876,7920	4.191.394,1955
20,0	696.876,9758	4.191.399,1814
25,0	696.877,1394	4.191.404,1788
30,0	696.877,3031	4.191.409,1761
35,0	696.877,4667	4.191.414,1734
40,0	696.877,4826	4.191.419,1861
45,0	696.877,0555	4.191.424,1678
50,0	696.876,6284	4.191.429,1495
55,0	696.875,4664	4.191.434,2701
60,0	696.871,7668	4.191.439,5758
65,0	696.866,8804	4.191.439,5641
70,0	696.862,1957	4.191.441,4153





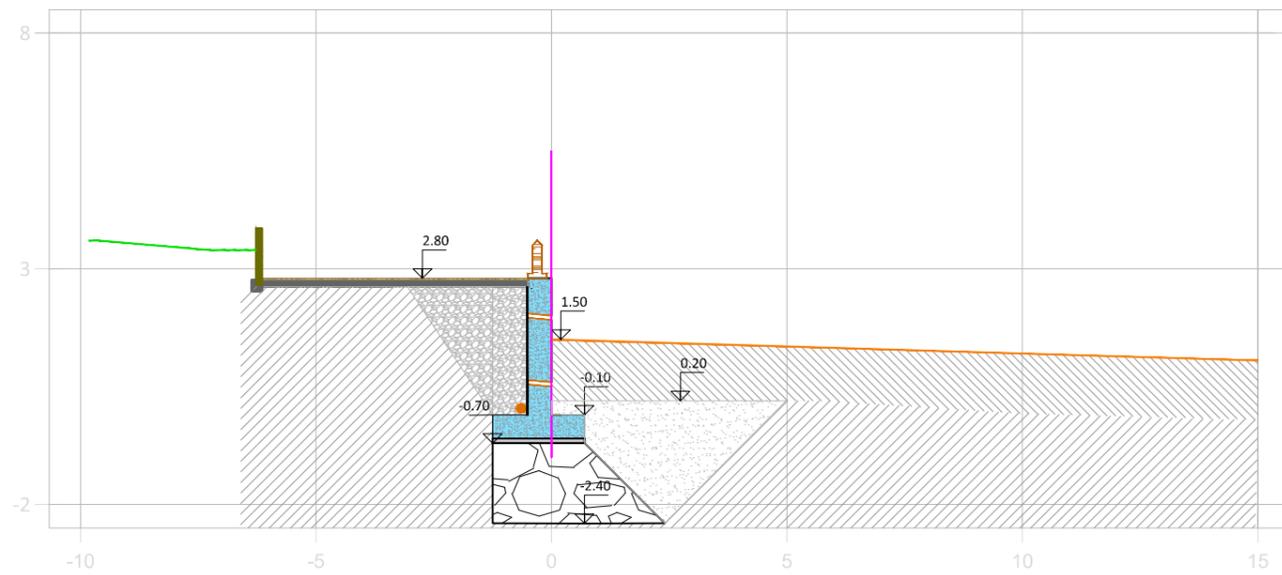
— PERFIL TERRENO EXISTENTE
 — COTA FINAL PASEO
 - - - COTA SUPERIOR ZAPATA
 — COTA INFERIOR MURO



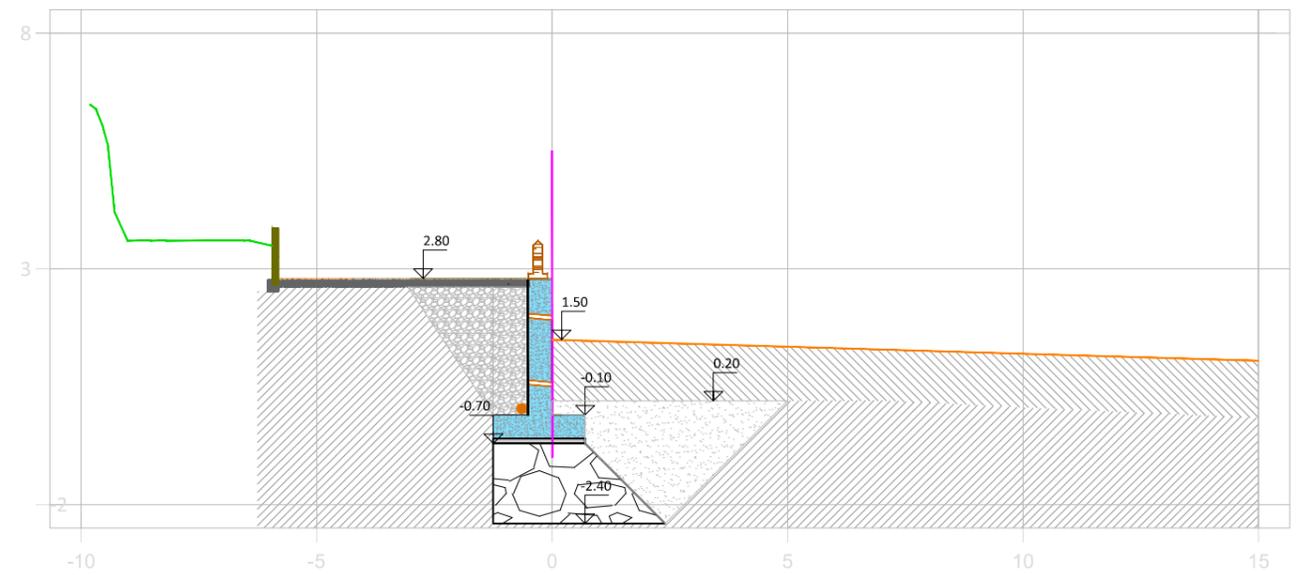
- MURO 2.9 m HA-25/B/20/IIIa
- MURO 2.3 m HA-25/B/20/IIIa
- HORMIGÓN LIMPIEZA HL-150
- RELLENO GRAVAS
- RELLENO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
- ESCOLLERA 1,2 - 2,0 TN PARA BANQUETA
- SOLERA
- PAVIMENTO
- TUBO DE DRENAJE Ø150 mm
- MECINALES Ø90 mm
- GEOTEXTIL
- REPOSICIÓN CIERRE PRIVADO
- REPOSICIÓN BALAUSTRADA
- PERFIL TERRENO EXISTENTE
- PERFIL PLAYA REGENERADA
- ALINEACIÓN

PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORA: VIELCA INGENIEROS	DIRECTOR DEL PROYECTO: JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES <small>Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTORES DEL PROYECTO: LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ <small>Ingeniero de CC, CC y PP</small> VÍCTOR DURÁ PASTOR <small>Ingeniero de CC, CC y PP</small>	TÍTULO DEL PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)	ESCALA NUMÉRICA: 1/100 ESCALA GRÁFICA: ORIGINAL A3 	CLAVE: FECHA: JULIO 2021	TÍTULO DEL PLANO: PASEO MARÍTIMO DE LA PLAYA DEL MOJÓN MURO Y PASEO MARÍTIMO SECCIONES TIPO	Nº DE PLANO: 6.4.3 HOJA: 1 de 1
---------------------------	--	---	--	--	---	--------------------------------	--	--

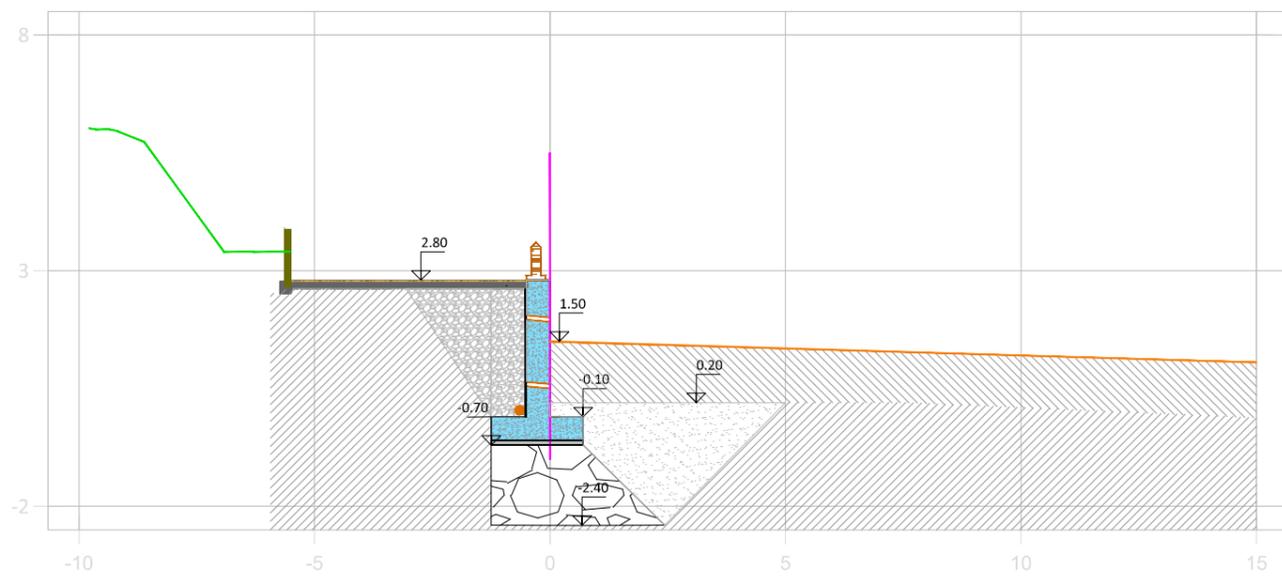
PK 0.0 + ZONA MIRADOR



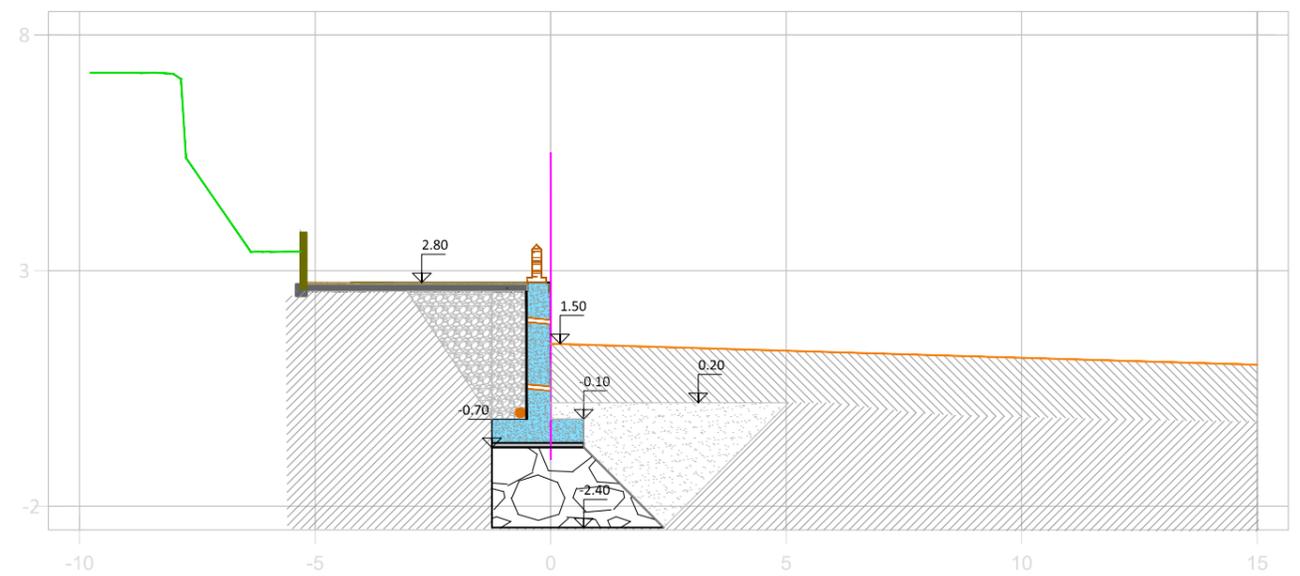
PK 5.0



PK 10.0



PK 15.0



LEYENDA

- MURO 2.9 m, HA-30/B/20/IIIa (SR)
- MURO 2.3 m, HA-30/B/20/IIIa (SR)
- HORMIGÓN LIMPIEZA, HL-150
- RELLENO GRAVAS
- RELLENO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
- ESCOLLERA 1,2 - 2,0 TN, PARA BANQUETA
- SOLERA
- PAVIMENTO
- TUBO DE DRENAJE Ø150 mm
- MECHINALES Ø90 mm
- GEOTEXTIL
- REPOSICIÓN CIERRE PRIVADO
- REPOSICIÓN BALAUSTRADA
- PERFIL TERRENO EXISTENTE
- PERFIL PLAYA REGENERADA
- ALINEACIÓN

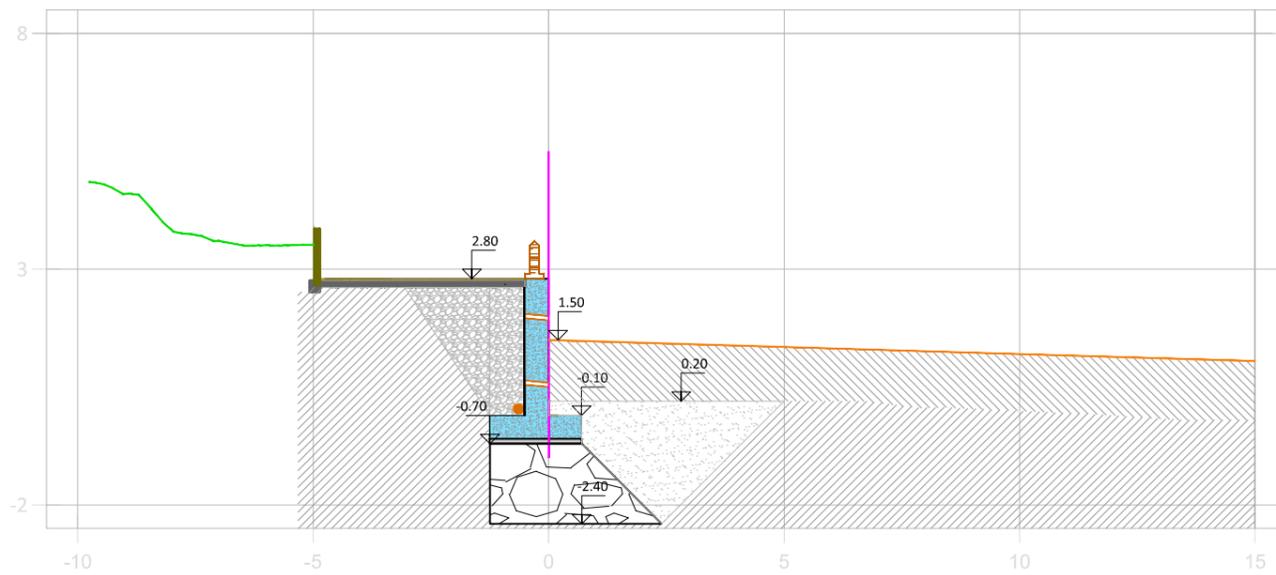
COORDENTADAS UTM ETRS89 30N

PK	X	Y
0.0	696.876,3212	4.191.379,1921
5.0	696.876,4848	4.191.384,1894
10.0	696.876,6485	4.191.389,1867
15.0	696.876,7920	4.191.394,1955

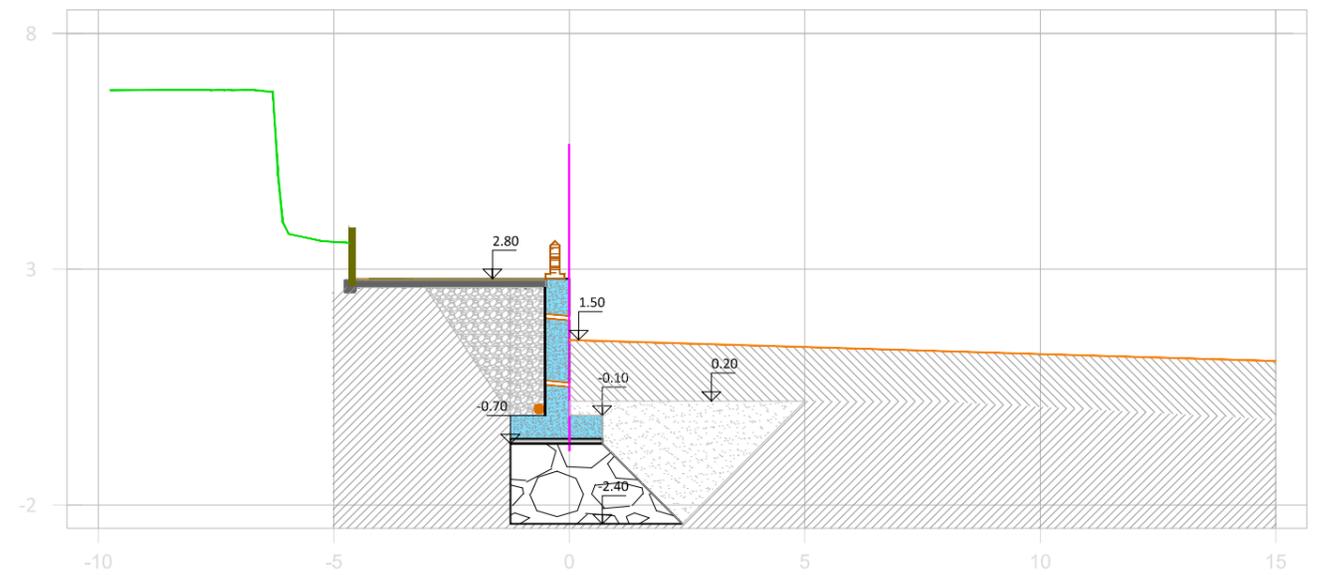


PLANTA
E: 1/ 500

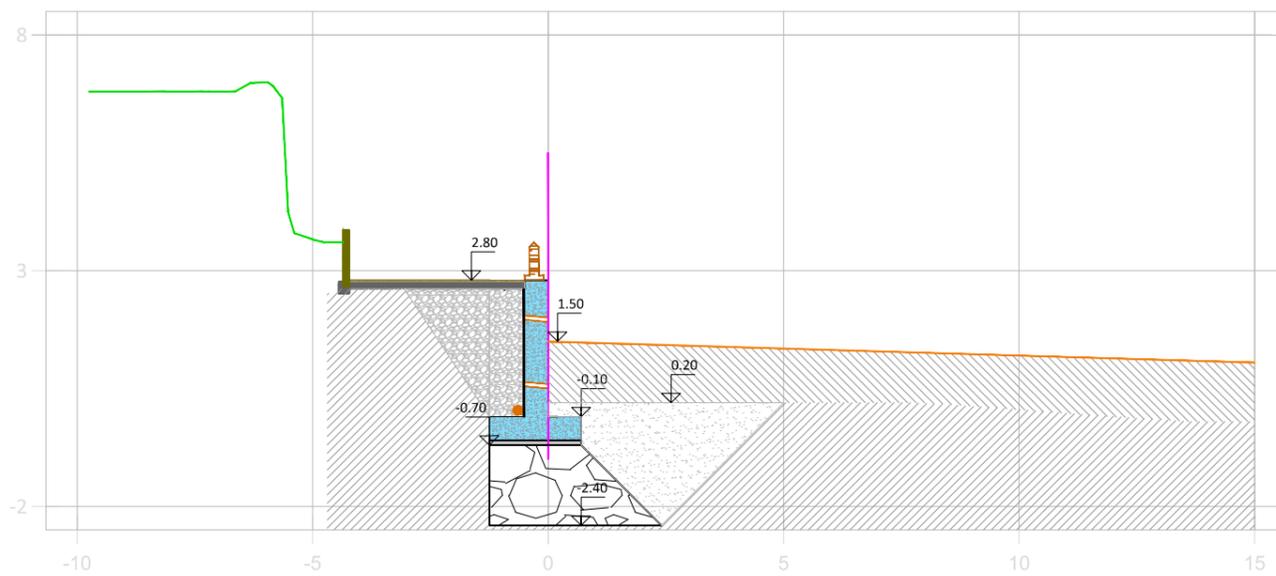
PK 20.0



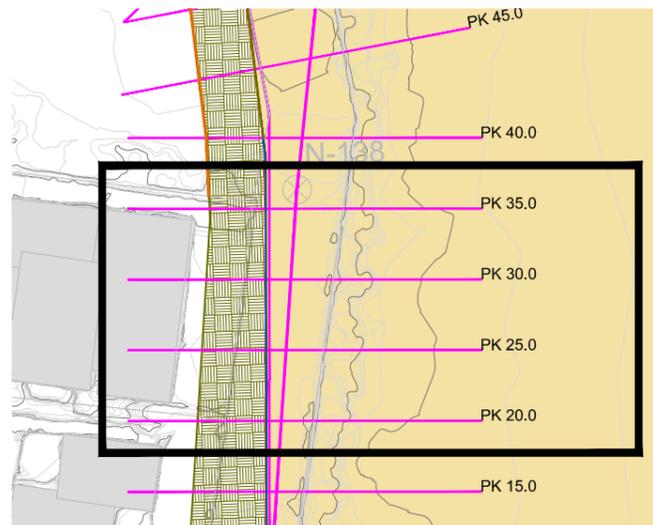
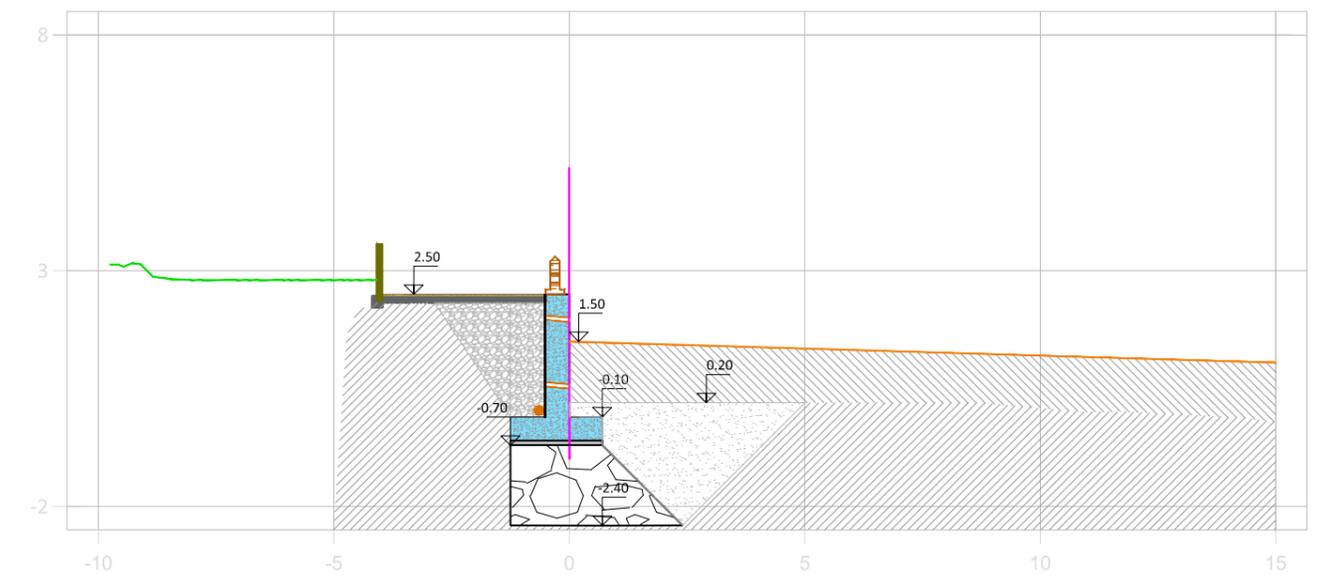
PK 25.0



PK 30.0



PK 35.0



LEYENDA

- MURO 2.9 m, HA-30/B/20/IIIa (SR)
- MURO 2.3 m, HA-30/B/20/IIIa (SR)
- HORMIGÓN LIMPIEZA, HL-150
- RELLENO GRAVAS
- RELLENO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
- ESCOLLERA 1,2 - 2,0 TN, PARA BANQUETA
- SOLERA
- PAVIMENTO
- TUBO DE DRENAJE Ø150 mm
- MECHINALES Ø90 mm
- GEOTEXTIL
- REPOSICIÓN CIERRE PRIVADO
- REPOSICIÓN BALAUSTRADA
- PERFIL TERRENO EXISTENTE
- PERFIL PLAYA REGENERADA
- ALINEACIÓN

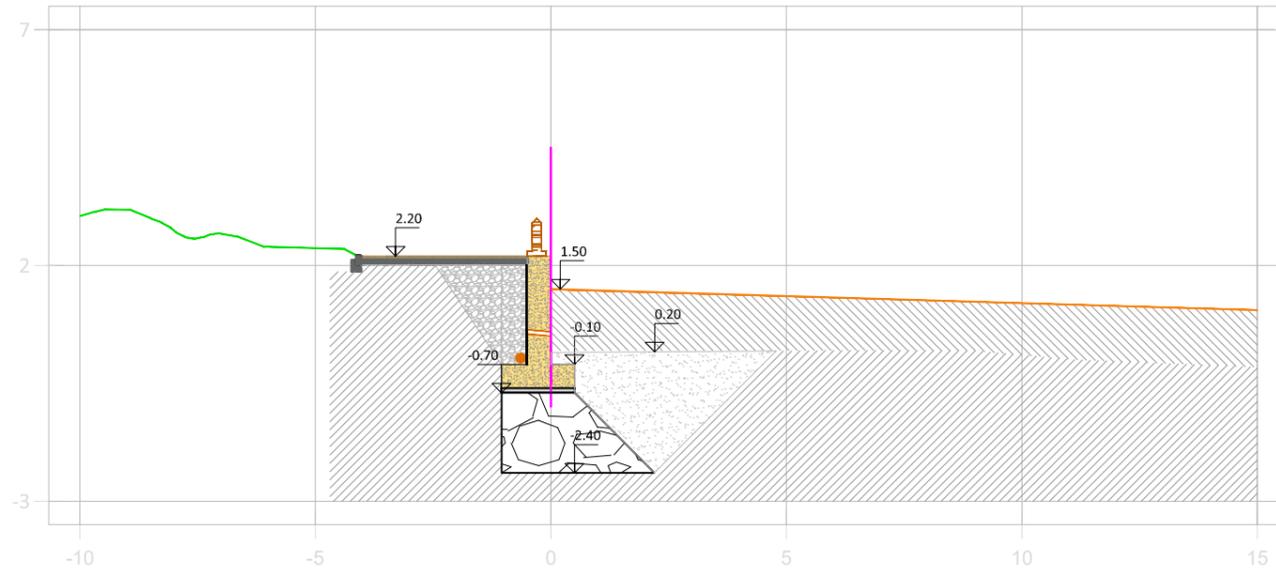
COORDENTADAS UTM ETRS89 30N

PK	X	Y
20.0	696.876,9758	4.191.399,1814
25.0	696.877,1394	4.191.404,1788
30.0	696.877,3031	4.191.409,1761
35.0	696.877,4667	4.191.414,1734

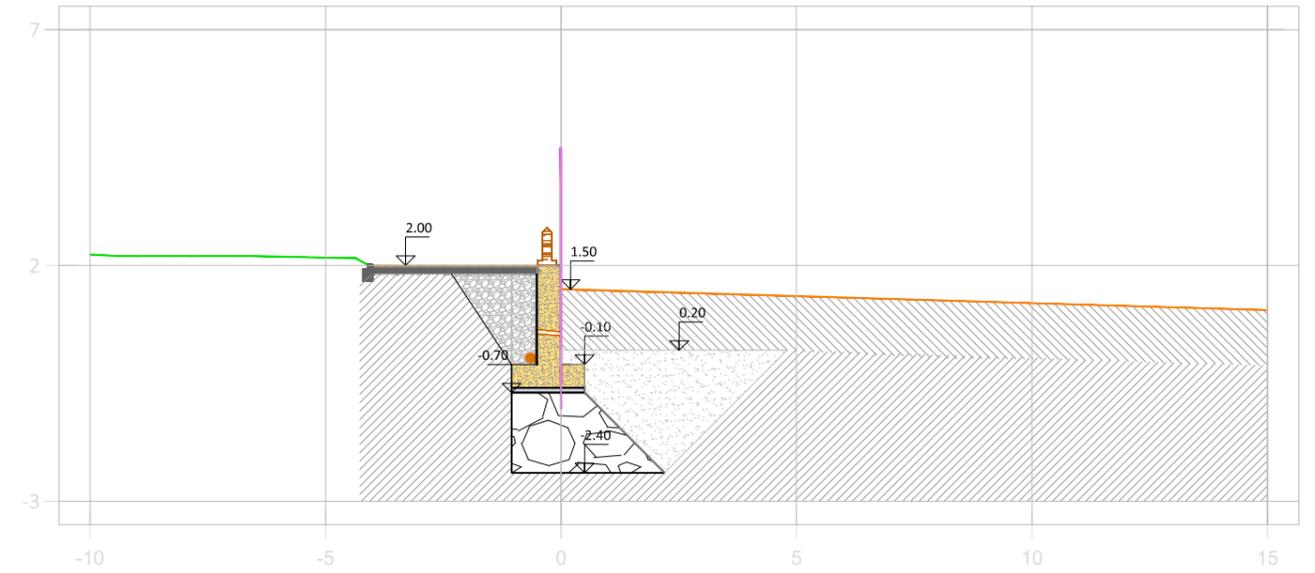


PLANTA
E: 1/ 500

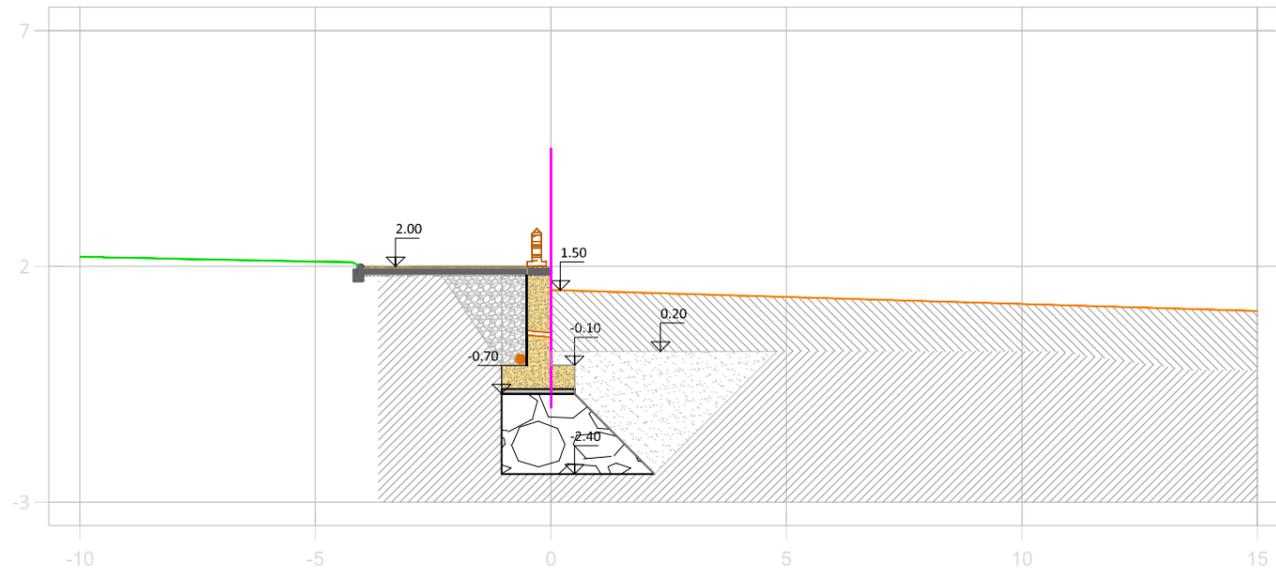
PK 40.0



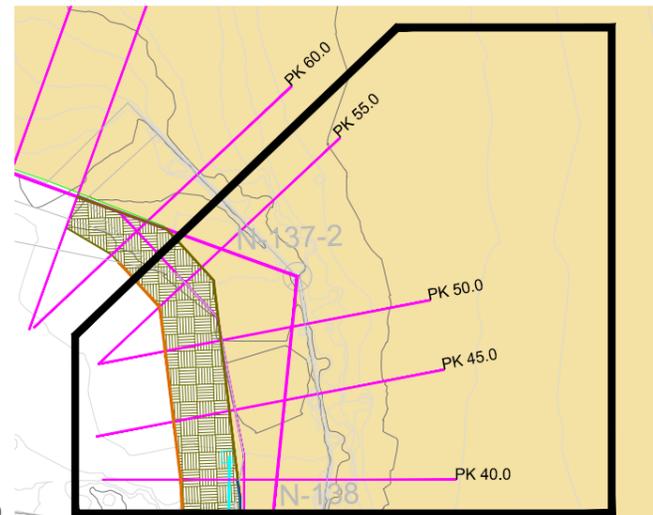
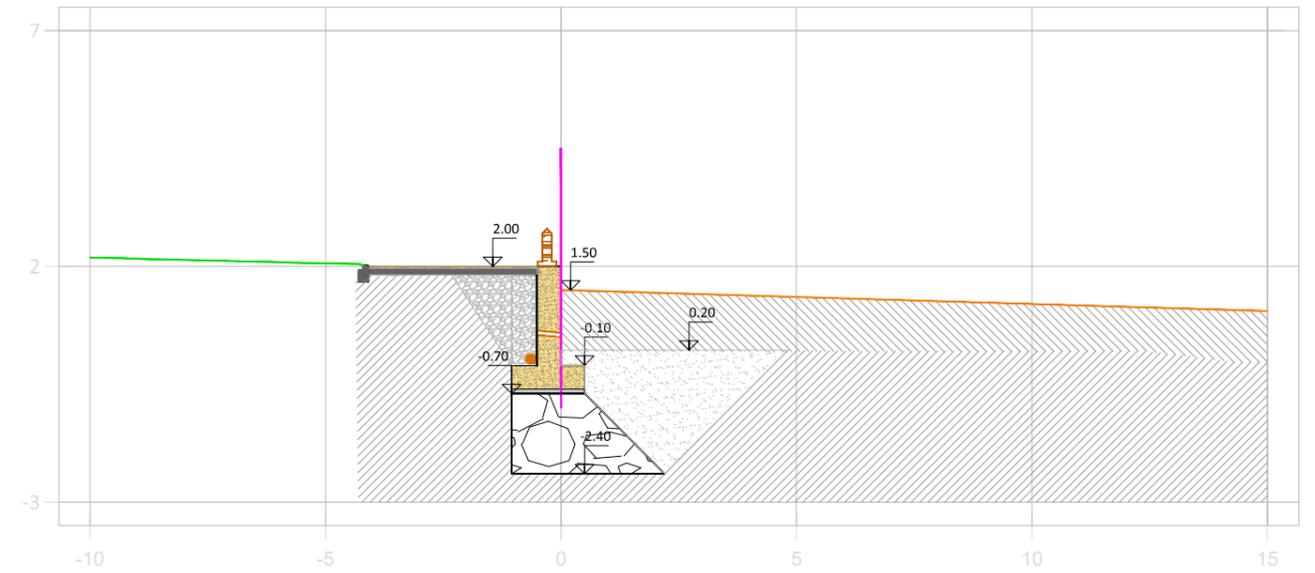
PK 45.0



PK 50.0



PK 55.0



PLANTA
E: 1/ 500

LEYENDA

- MURO 2.9 m, HA-30/B/20/IIIa (SR)
- MURO 2.3 m, HA-30/B/20/IIIa (SR)
- HORMIGÓN LIMPIEZA, HL-150
- RELLENO GRAVAS
- RELLENO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
- ESCOLLERA 1,2 - 2,0 TN, PARA BANQUETA
- SOLERA
- PAVIMENTO
- TUBO DE DRENAJE Ø150 mm
- MECHINALES Ø90 mm
- GEOTEXTIL
- REPOSICIÓN CIERRE PRIVADO
- REPOSICIÓN BALAUSTRADA
- PERFIL TERRENO EXISTENTE
- PERFIL PLAYA REGENERADA
- ALINEACIÓN

COORDENTADAS UTM ETRS89 30N

PK	X	Y
40.0	696.877,4826	4.191.419,1861
45.0	696.877,0555	4.191.424,1678
50.0	696.876,6284	4.191.429,1495
55.0	696.875,4664	4.191.434,2701



PROMOTOR DEL ESTUDIO:



CONSULTORA:

VIELCA
INGENIEROS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTORES DEL PROYECTO:

LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Ingeniero de CC, CC y PP

VÍCTOR DURÁ PASTOR
Ingeniero de CC, CC y PP

TÍTULO DEL PROYECTO:

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN,
T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

ESCALA NUMÉRICA:

1/150

ESCALA GRÁFICA:

ORIGINAL A3

CLAVE:

FECHA:

JULIO 2021

TÍTULO DEL PLANO:

PASEO MARÍTIMO DE LA PLAYA DEL MOJÓN
MURO Y PASEO MARÍTIMO
PERFILES TRANSVERSALES

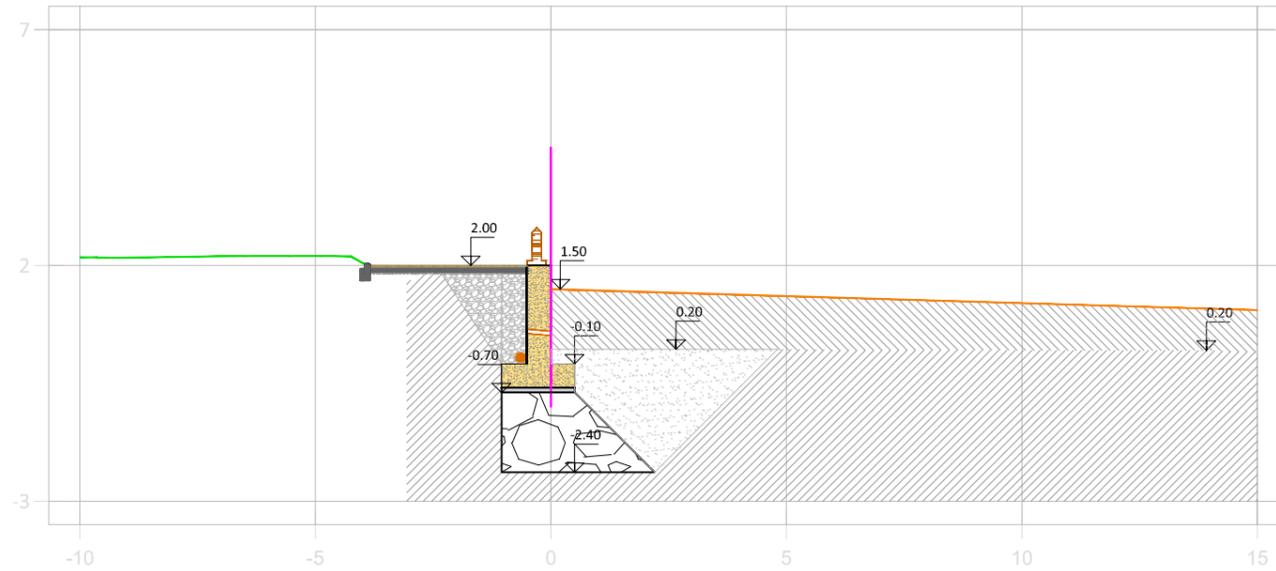
Nº DE PLANO:

6.4.4

HOJA:

3 de 4

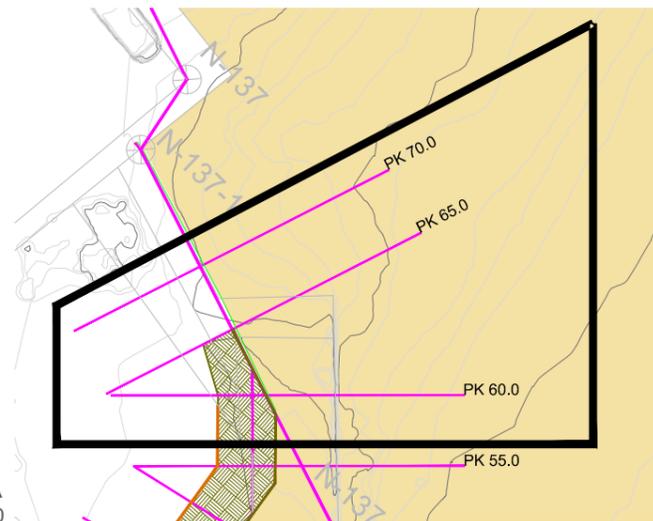
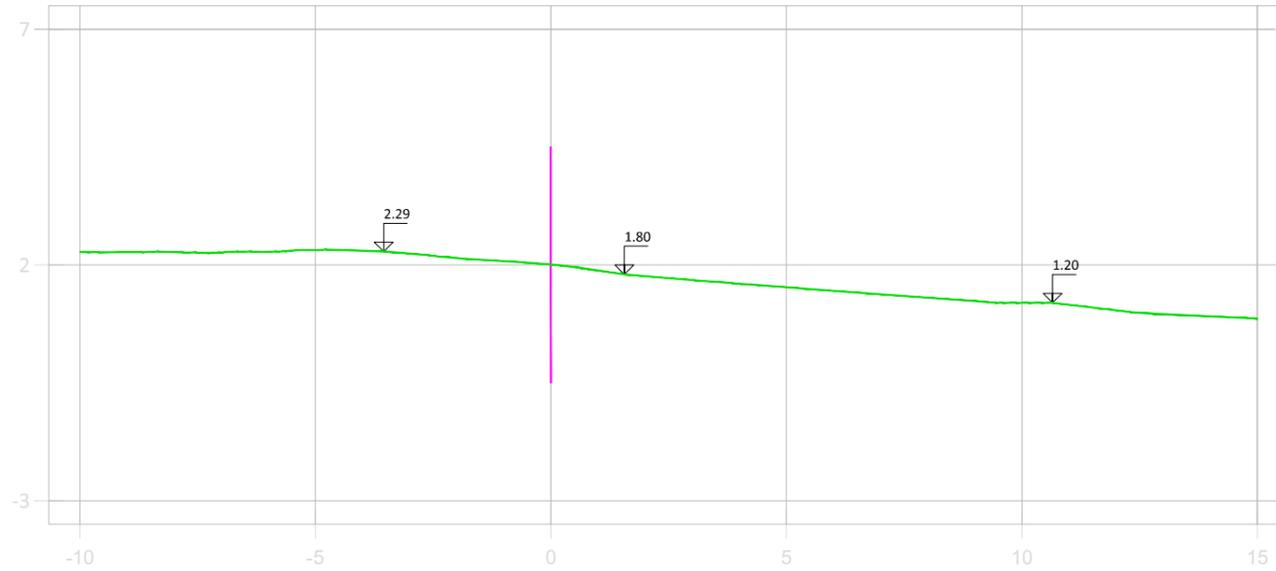
PK 60.0



PK 65.0



PK 70.0



LEYENDA

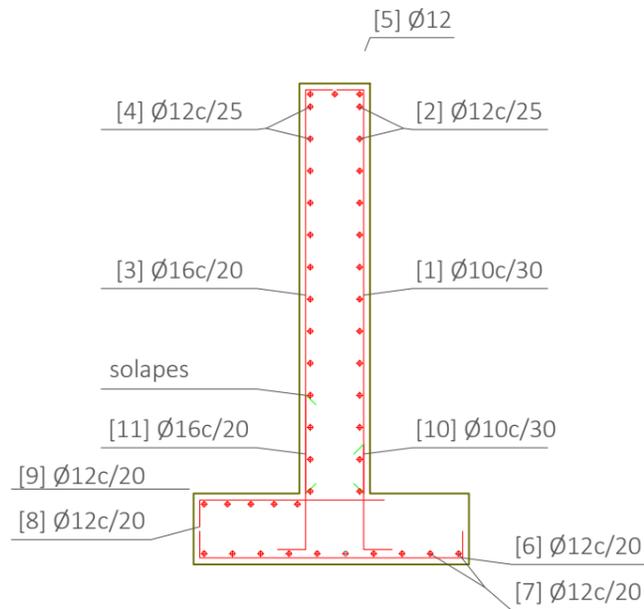
- MURO 2,9 m, HA-30/B/20/IIIa (SR)
- MURO 2,3 m, HA-30/B/20/IIIa (SR)
- HORMIGÓN LIMPIEZA, HL-150
- RELLENO GRAVAS
- RELLENO MATERIAL DE EXCAVACIÓN
- ESCOLLERA 1,2 - 2,0 TN, PARA BANQUETA
- SOLERA
- PAVIMENTO
- TUBO DE DRENAJE Ø150 mm
- MECHINALES Ø90 mm
- GEOTEXTIL
- REPOSICIÓN CIERRE PRIVADO
- REPOSICIÓN BALAUSTRADA
- PERFIL TERRENO EXISTENTE
- PERFIL PLAYA REGENERADA
- ALINEACIÓN

COORDENADAS UTM ETRS89 30N

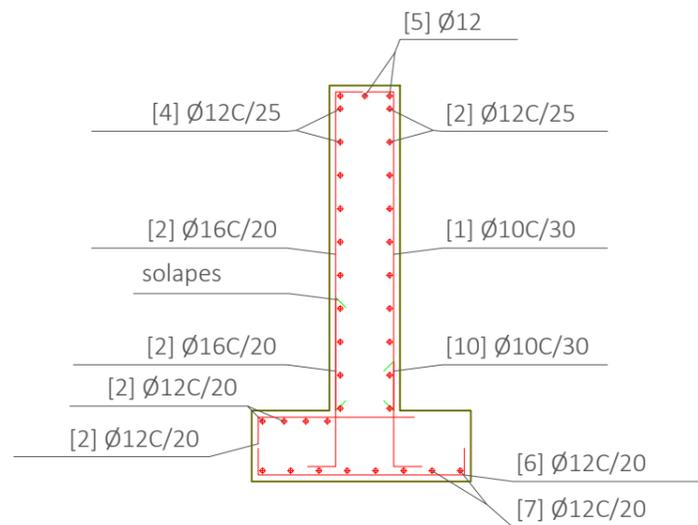
PK	X	Y
60.0	696.871,7668	41.914.367,5758
65.0	696.866,8804	4.191.439,5641
70.0	696.862,1957	4.191.441,4153



MURO 2.9



MURO 2.3



MURO 2.9 Y 2.3

Norma: EHE-08

Hormigón: HA-30

Acero de barras: B 500 S

Tipo de ambiente: Clase IIIa

Tamaño máximo del árido: 20cm

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.5 cm

Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0cm

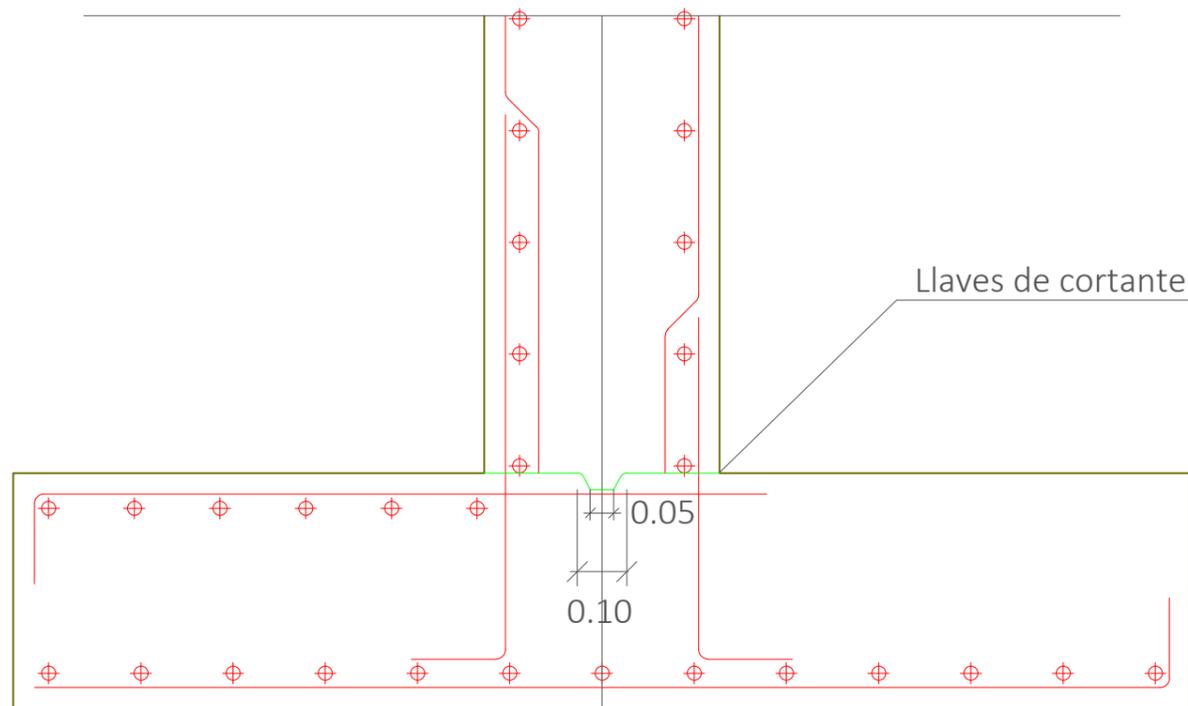
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm

Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm

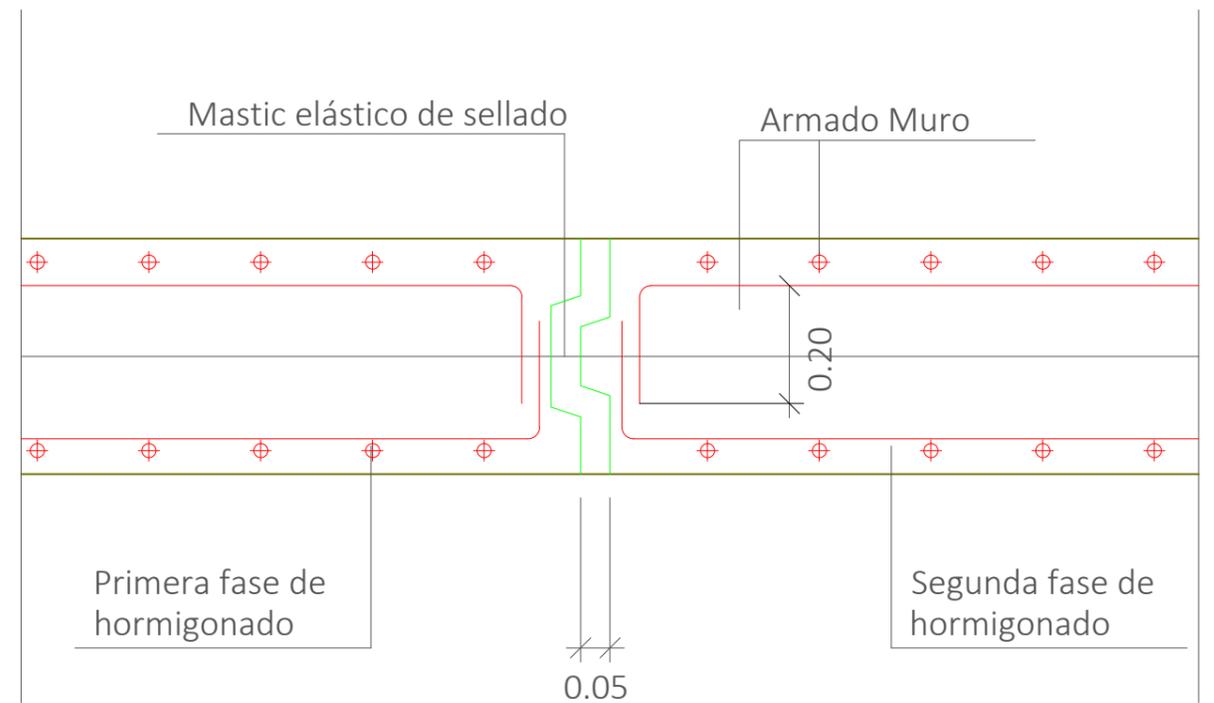
MURO 2.9										
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp			
1	10	145	3.25	40 285	470.53	0.62	290.10			
2	12	13	43.16	4316	561.08	0.89	498.15			
3	16	217	3.24	40 284	703.51	1.58	1110.37			
4	12	13	43.16	4316	561.08	0.89	498.15			
5	12	3	43.16	4316	129.48	0.89	114.96			
6	12	217	2.20	20 180 20	476.97	0.89	423.47			
7	12	10	43.16	4316	431.60	0.89	383.19			
8	12	217	1.47	20 127	319.86	0.89	283.98			
9	12	5	43.16	4316	215.80	0.89	191.59			
10	10	145	1.07	30 77	155.30	0.62	95.75			
11	16	217	1.52	30 122	329.41	1.58	519.91			
					Ø10	625.82	0.62	385.85		
					Ø12	2695.87	0.89	2393.49		
					Ø16	1032.92	1.58	1630.28		
B 500 S, CN						Peso total	4409.62			
						Peso total con mermas (10.00%)	4850.58			

MURO: 2.3										
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp			
1	10	85	2.65	40 225	224.83	0.62	138.61			
2	12	10	24.96	2496	249.60	0.89	221.60			
3	16	126	2.63	39 224	331.63	1.58	523.42			
4	12	10	24.96	2496	249.60	0.89	221.60			
5	12	3	24.96	2496	74.88	0.89	66.48			
6	12	126	1.75	20 140 15	220.25	0.89	195.54			
7	12	8	24.96	2496	199.68	0.89	177.28			
8	12	126	1.27	20 107	160.52	0.89	142.52			
9	12	4	24.96	2496	99.84	0.89	88.64			
10	10	85	1.07	30 77	91.04	0.62	56.13			
11	16	126	1.52	30 122	191.27	1.58	301.88			
					Ø10	315.86	0.62	194.74		
					Ø12	1254.37	0.89	1113.66		
					Ø16	522.90	1.58	825.30		
B 500 S, CN						Peso total	2133.70			
						Peso total con mermas (10.00%)	2347.07			

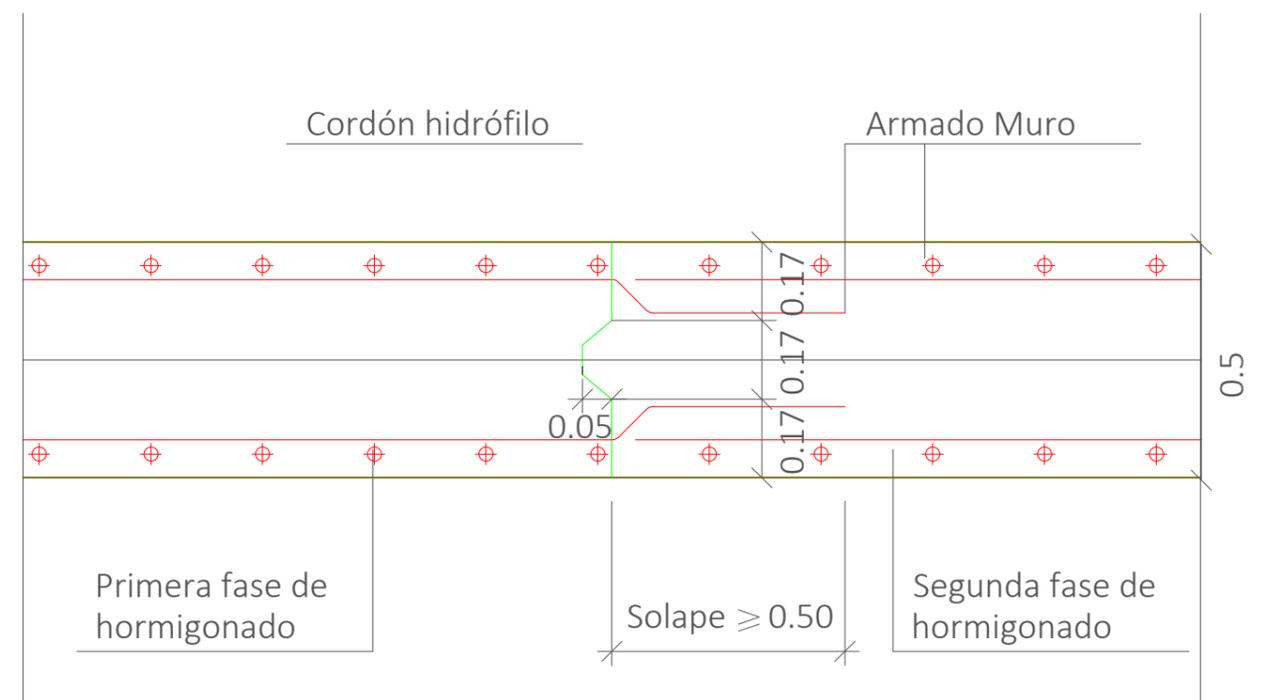
ARRANQUE DEL MURO EN ZAPATA



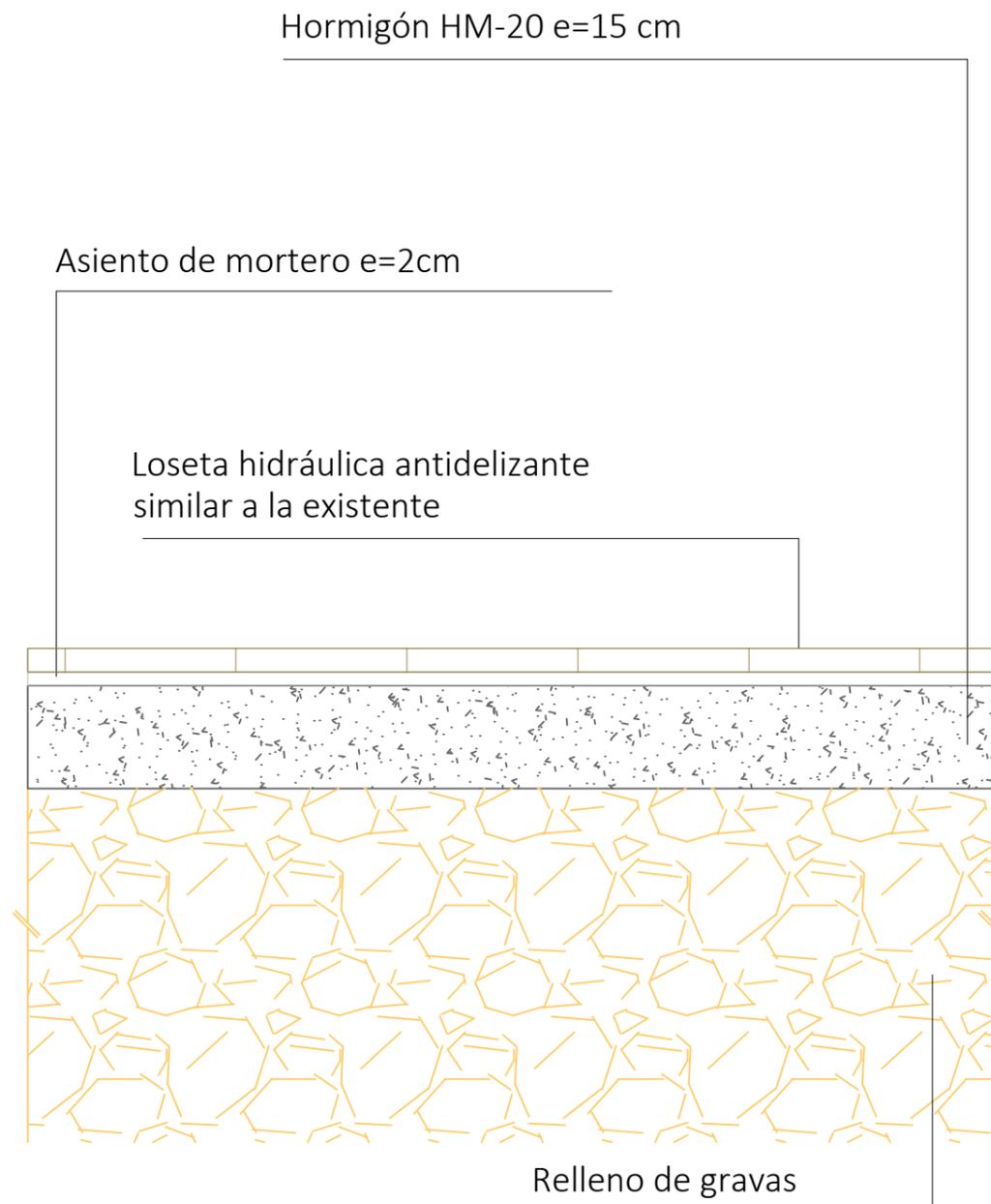
JUNTA DE DILATACIÓN



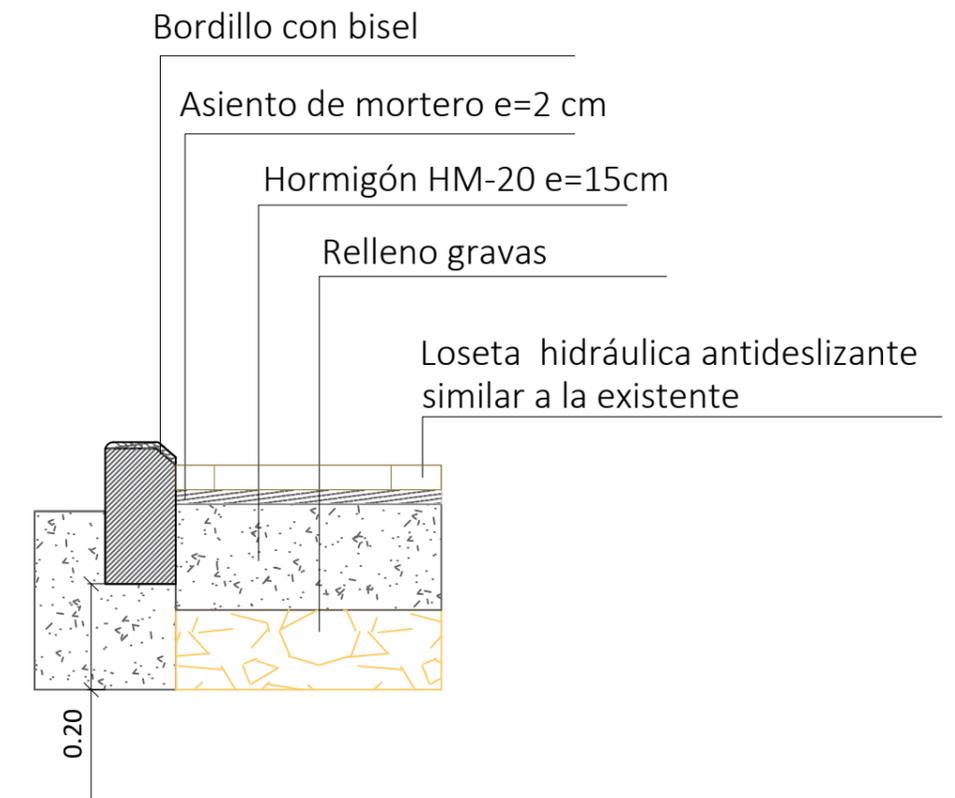
JUNTA DE HORMIGONADO

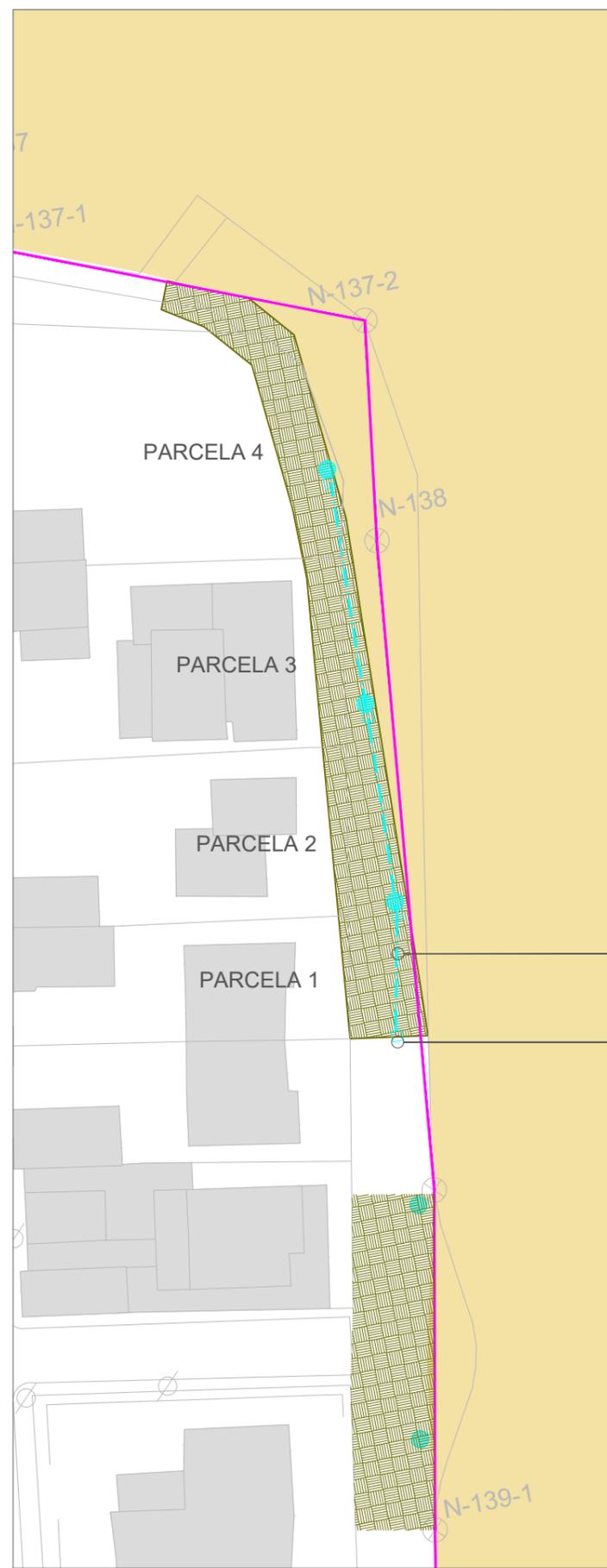


REPOSICIÓN DE PAVIMENTO
E 1:10

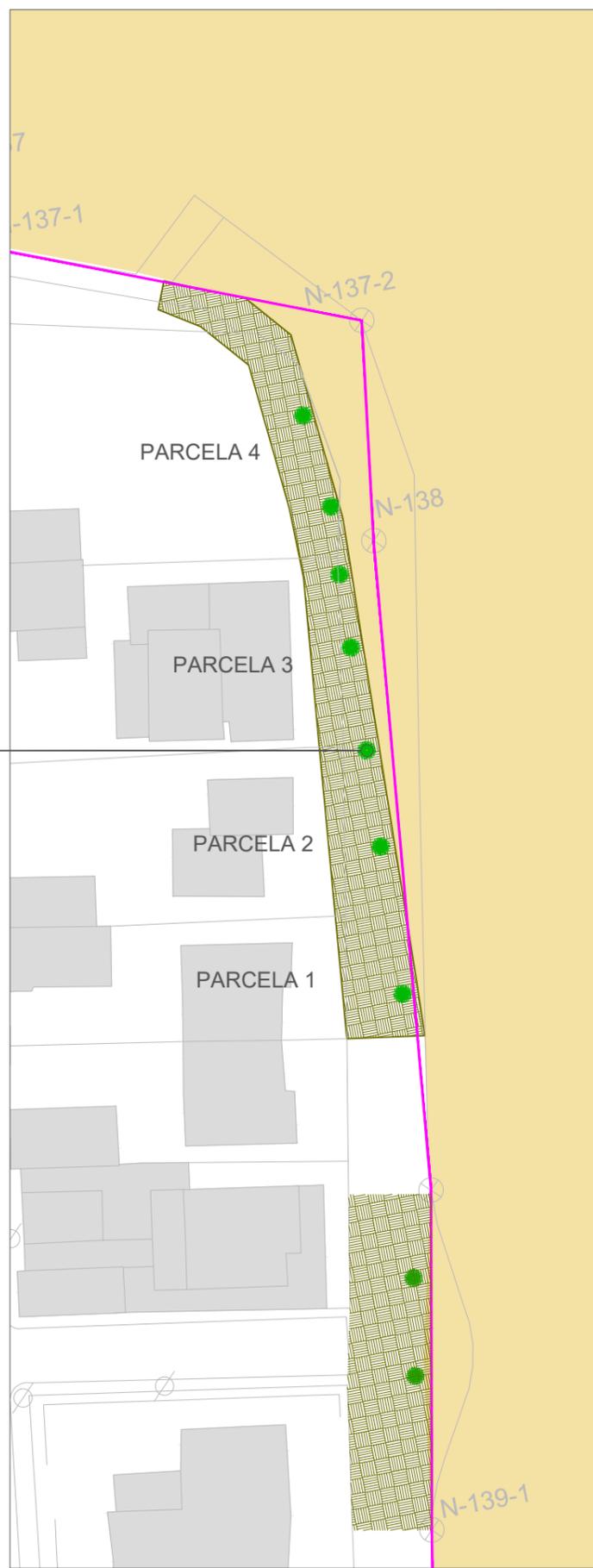


BORDILLO CON BISEL
E 1:10





PLANTA ALUMBRADO PÚBLICO E: 1/ 500



PLANTA ARBOLADO E: 1/ 500

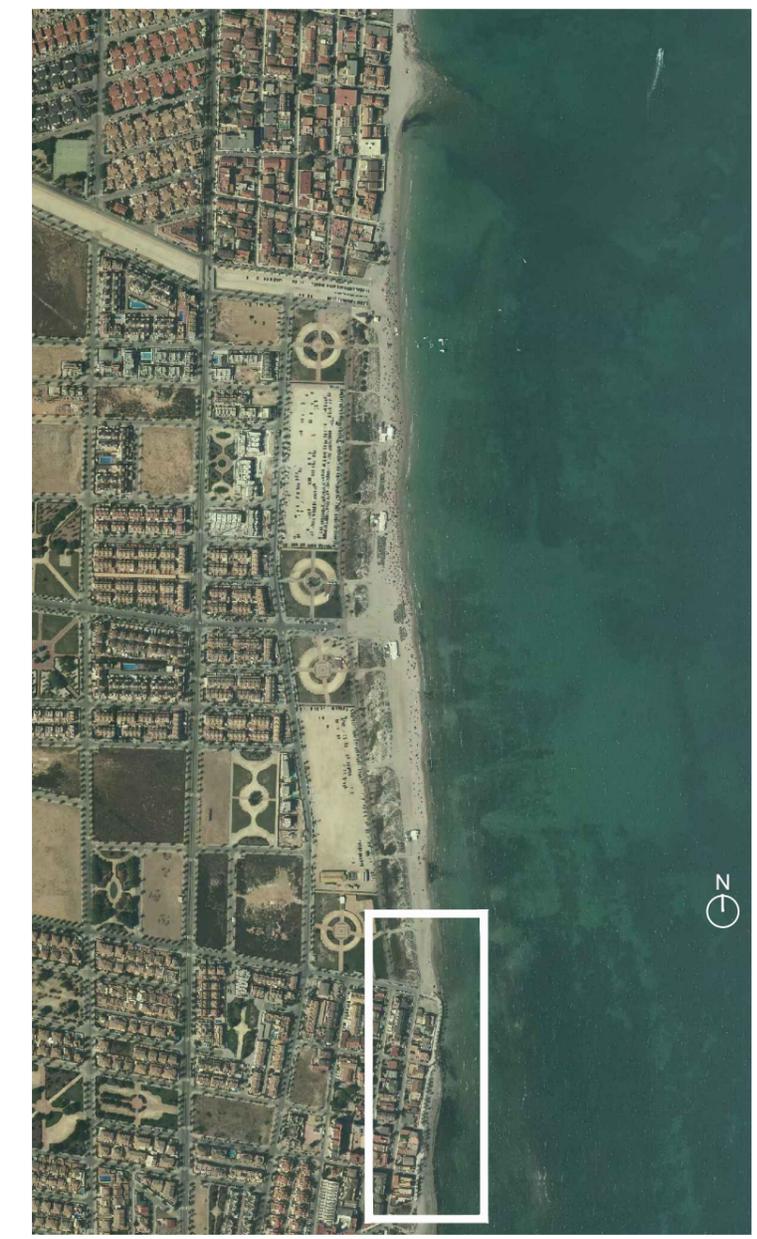


LEYENDA	
	DISPOSICIÓN FINAL PASEO MARÍTIMO REPOSICIÓN DE PAVIMENTO
	NUEVO MURO 2,3 m + REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
	NUEVO MURO 2,9 m + REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
	REPOSICIÓN VALLADO PRIVADO
	REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
	REPOSICIÓN BORDILLO
	PUNTOS DE LUZ A REINSTALAR
	CANALIZACIÓN NUEVA
	ARQUETA NUEVA 40X40
	ÁRBOLES A REPLANTAR
	CARTOGRAFÍA ACTUAL
	DESLINDE DPMT

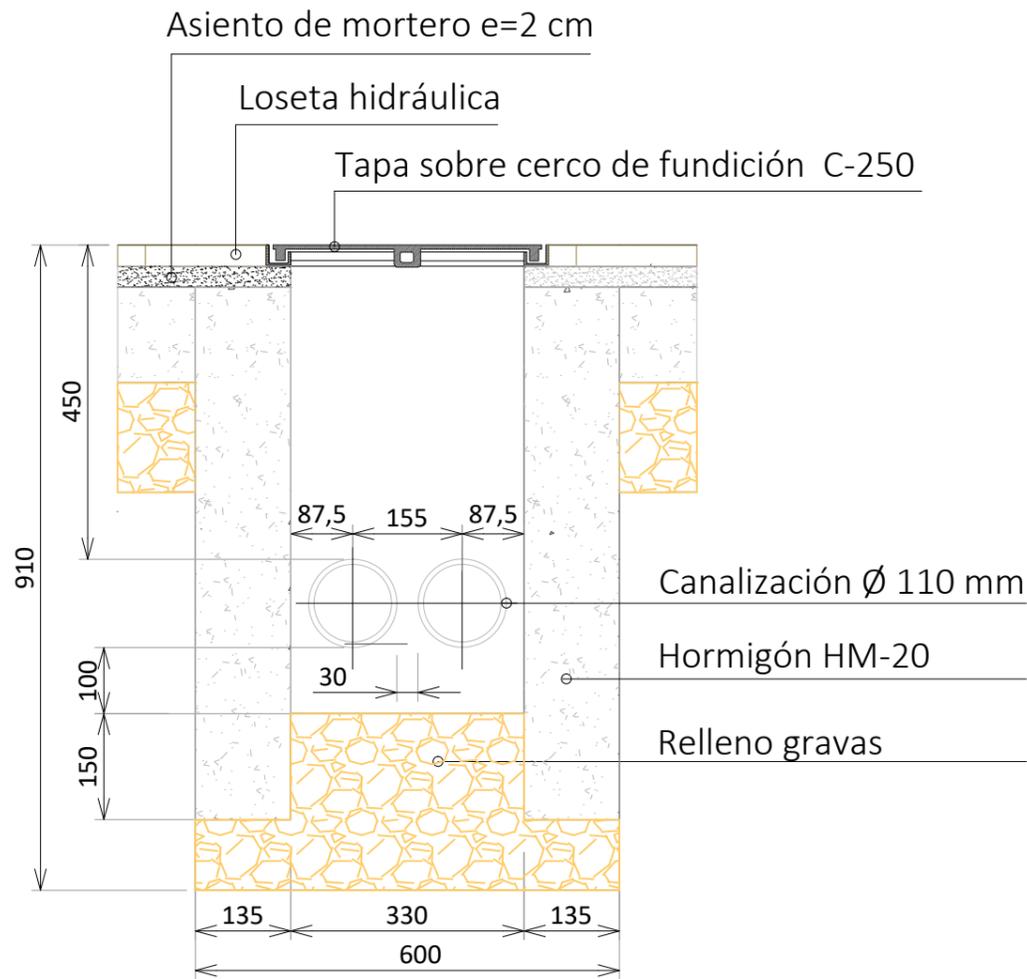
ÁRBOLES A REPLANTAR, 9 ud.

CANALIZACIÓN NUEVA, 50 m

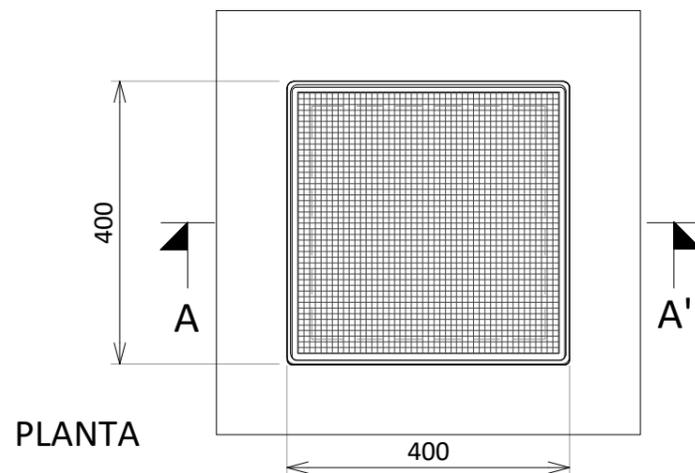
ARQUETA NUEVA 40 x 40



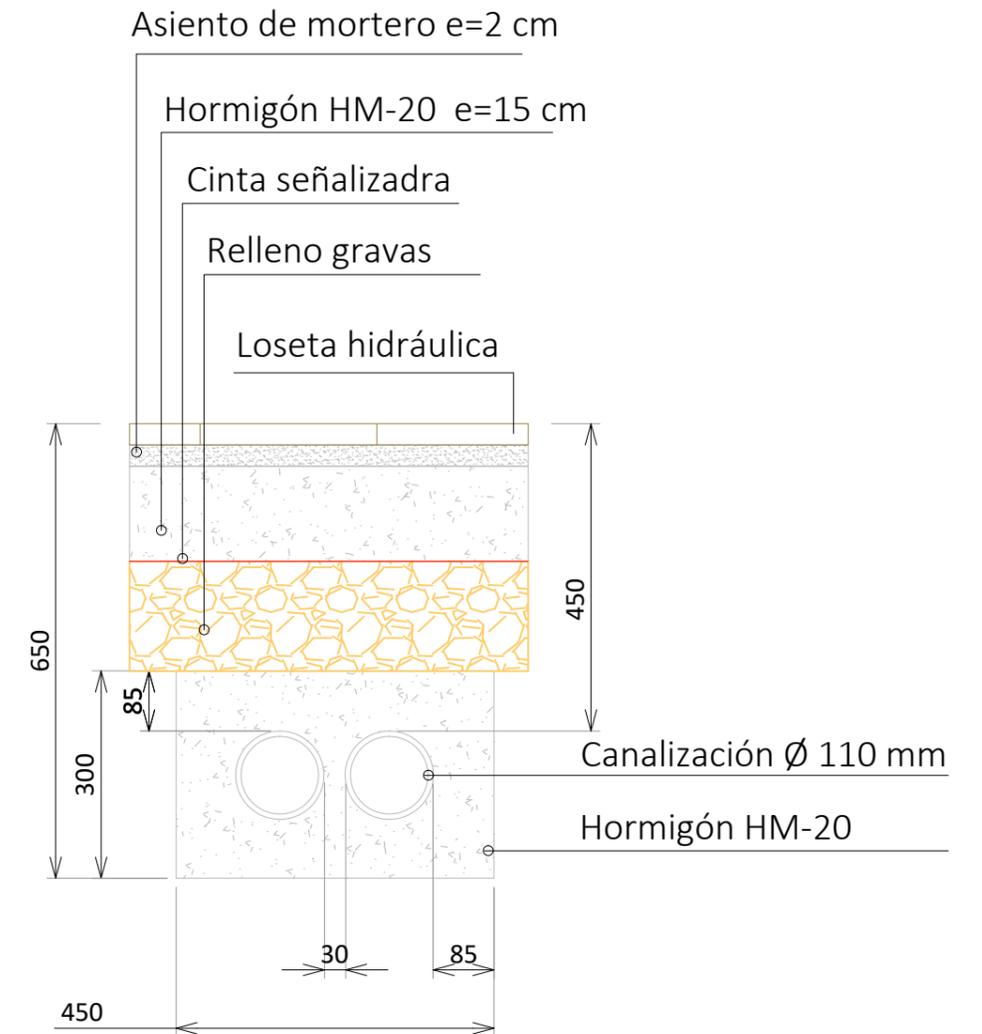
ARQUETA DE REGISTRO 400X400
E 1:10



SECCIÓN A-A'



DETALLE DE CANALIZACIÓN
E 1:10



NOTA: Separador plástico a ubicar cada 3.00 m

LEYENDA:

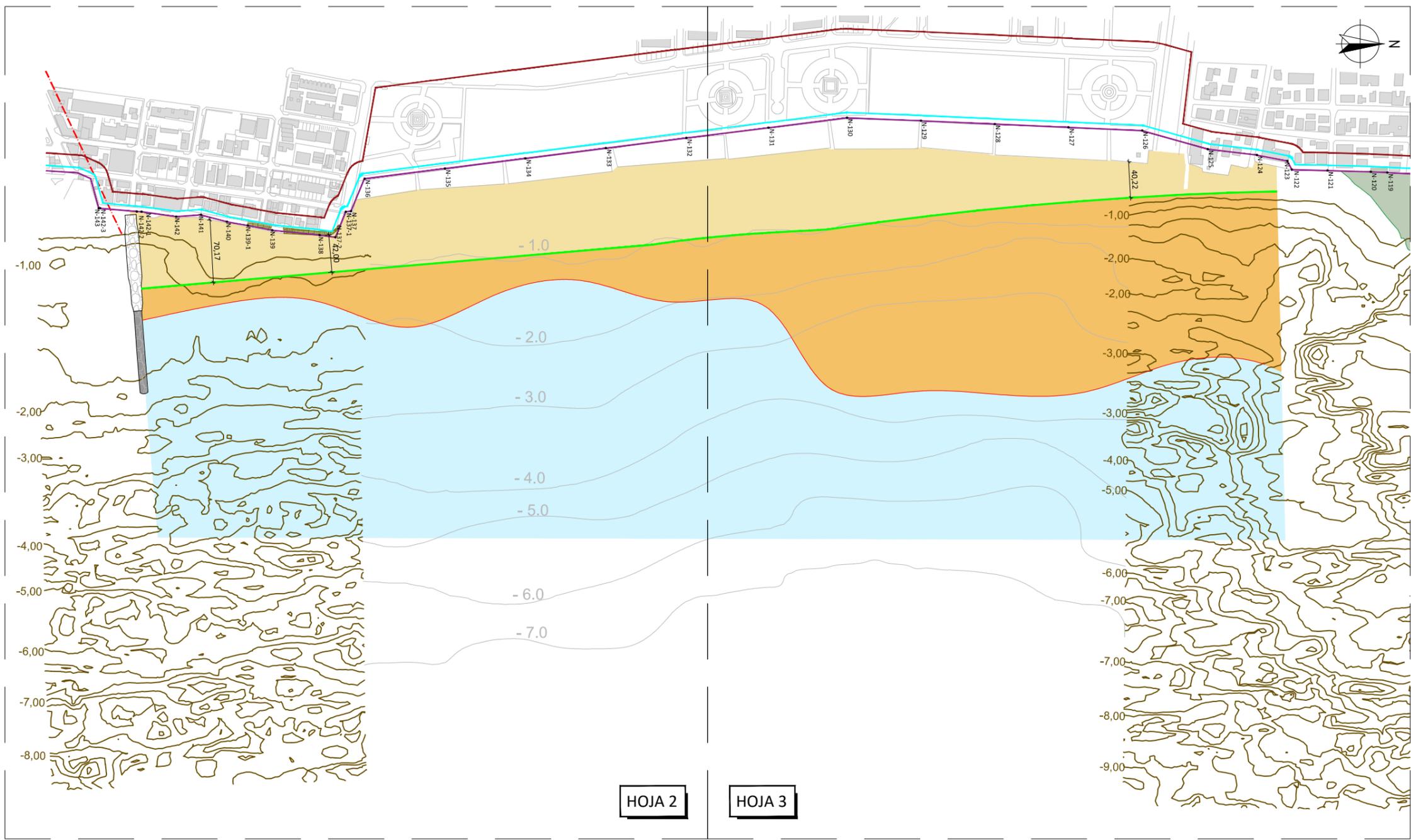
-  BATIMETRÍA INICIAL
-  CARTOGRAFÍA
-  LÍNEA DE COSTA REGENERADA
-  PIE DE PLAYA REGENERADA
-  DESLINDE DPMT
-  SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO
-  SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
-  LÍMITE MUNICIPAL

LEYENDA:

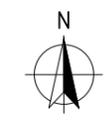
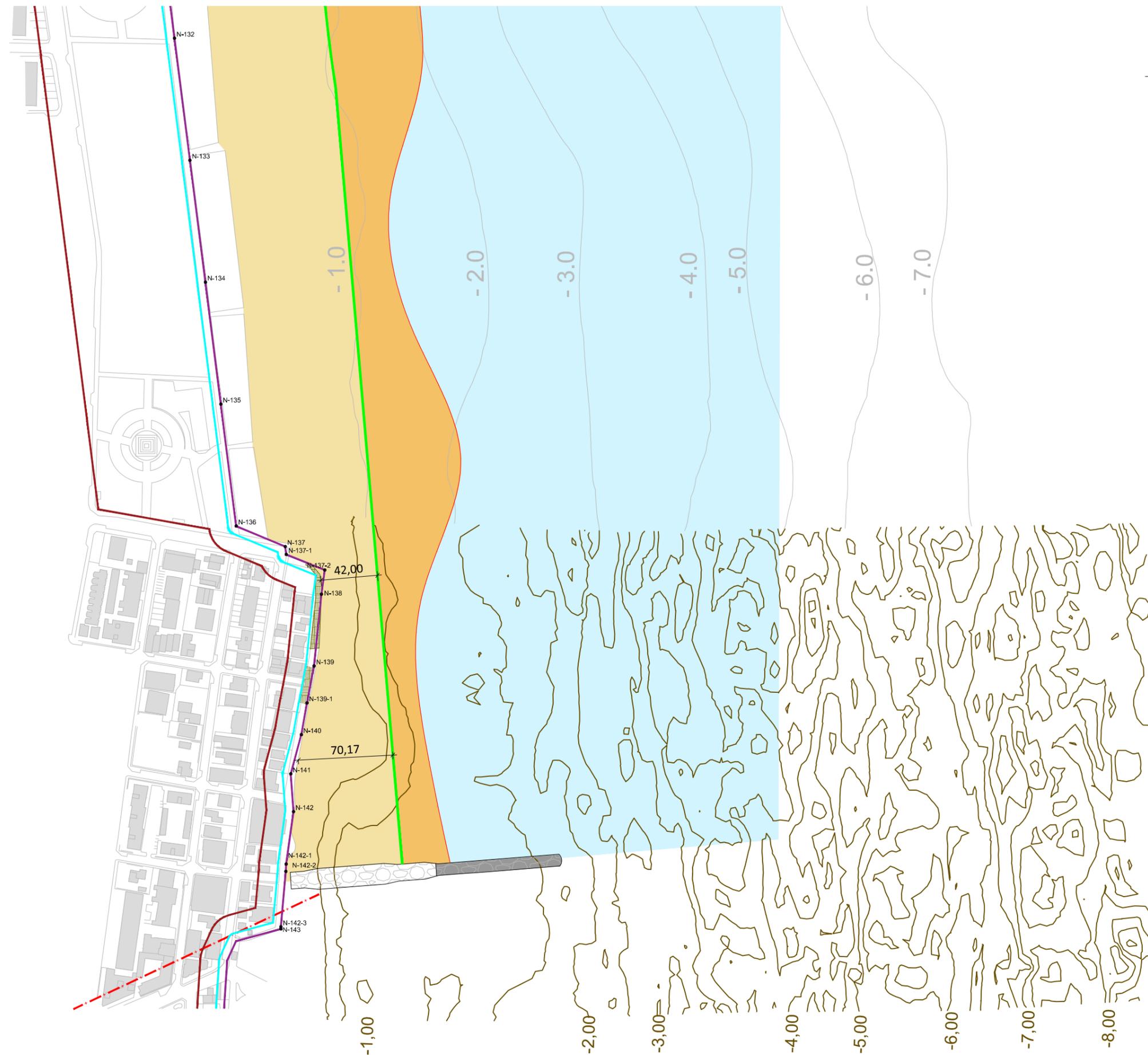
-  PLAYA SECA REGENERADA
-  PLAYA SUMERGIDA
-  ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE SUMERGIDA)
-  ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE EMERGIDA)
-  ACTUACIÓN PASEO MARÍTIMO



SITUACIÓN
S/E



ÁREA DE ACTUACIÓN
1/5.000



SITUACIÓN
S/E

LEYENDA:

- BATIMETRÍA INICIAL
- CARTOGRAFÍA
- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- PIE DE PLAYA REGENERADA
- DESLINDE DPMT
- SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- LÍMITE MUNICIPAL

LEYENDA:

- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA
- ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE SUMERGIDA)
- ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE EMERGIDA)
- ACTUACIÓN PASEO MARÍTIMO



SITUACIÓN
S/E

LEYENDA:

- BATIMETRÍA INICIAL
- CARTOGRAFÍA
- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- PIE DE PLAYA REGENERADA
- DESLINDE DPMT
- SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO
- SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- LÍMITE MUNICIPAL

LEYENDA:

- PLAYA SECA REGENERADA
- PLAYA SUMERGIDA
- ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE SUMERGIDA)
- ESPIGÓN SEMISUMERGIDO (PARTE EMERGIDA)
- ACTUACIÓN PASEO MARÍTIMO

PROMOTOR DEL ESTUDIO:



CONSULTORA:

VIELCA
INGENIEROS

DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTORES DEL PROYECTO:

LUIS FERNÁNDEZ MARTÍNEZ VÍCTOR DURÁ PASTOR
Ingeniero de CC, CC y PP Ingeniero de CC, CC y PP

TÍTULO DEL PROYECTO:

RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN,
T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)

ESCALA NUMÉRICA:

1/3.000

ESCALA GRÁFICA:

ORIGINAL A3

CLAVE:

FECHA:

JULIO 2021

TÍTULO DEL PLANO:

DOMINIO PÚBLICO

Nº DE PLANO:

7

HOJA:

3 de 3

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO

2. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4. CONDICIONES GENERALES

4.1. DEFINICIONES

4.2. DISPOSICIONES GENERALES

4.2.1. Dirección de las obras

4.2.2. Permisos y licencias

4.2.3. Inspección de las obras

4.2.4. Personal del contratista en obra

4.2.5. Oficina del contratista

4.2.6. Órdenes al contratista

4.2.7. Policía de las obras

4.3. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

4.4. OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS

4.4.1. Pérdidas y averías en las obras

4.4.2. Daños y perjuicios

4.4.3. Subcontratos de obra

4.4.4. Seguridad y Salud

4.4.5. Protección del Medio Ambiente

4.4.6. Servidumbres, permisos y licencias

4.4.7. Documentos contractuales e informativos

4.4.8. Contradicciones, omisiones o errores

4.5. INICIO DE LAS OBRAS

4.5.1. Conocimiento del lugar y circunstancias de las obras

4.5.2. Comprobación del replanteo

4.5.3. Plazos de ejecución

4.5.4. Estudio de ejecución de las obras

4.5.5. Programa de trabajos

4.5.6. Plan de Aseguramiento de la Calidad

4.5.7. Examen de las propiedades afectadas por las obras

4.5.8. Servicios públicos afectados, estructuras e instalaciones

4.6. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.6.1. Replanteos en obra

4.6.2. Sondeos de replanteo, medición y recepción

4.6.3. Control batimétrico y topográfico

4.6.4. Instalaciones y obras auxiliares

4.6.5. Maquinaria y medios auxiliares

4.6.6. Materiales

4.6.7. Condiciones en que deben colocarse los acopios a pie de obra

4.6.8. Conservación de las obras

4.6.9. Acceso a las obras

4.6.10. Acceso a los tajos

4.6.11. Señalización de las obras

4.6.12. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MATERIALES

5.1. CONDICIONES GENERALES

5.1.1. Generalidades

5.1.2. Control de calidad

5.1.3. Acopios

5.1.4. Transporte adicional

5.1.5. Marcado CE

5.1.6. Canteras y yacimientos

5.2. REGENERACIÓN DE LA PLAYA.

5.2.1. Definición

5.2.2. Materiales

5.2.3. Ejecución y control de calidad

5.2.4. Medición y abono

5.3. RETIRADA DE PALMERAS Y OTRAS ESPECIES ARBÓREAS

- 5.3.1. Definición y características
- 5.3.2. Ejecución y control de calidad
- 5.3.3. Medición y abono
- 5.4. RETIRADA CON RECUPERACIÓN DE BANCOS, PAPELERAS Y DEMÁS MOBILIARIO URBANO
 - 5.4.1. Definición y características
 - 5.4.2. Ejecución y control de calidad
 - 5.4.3. Medición y abono
- 5.5. DESMONTAJE DE COLUMNA O BÁCULO DE ALUMBRADO CON LUMINARIA
 - 5.5.1. Definición y características
 - 5.5.2. Ejecución y control de calidad
 - 5.5.3. Medición y abono
- 5.6. RETIRADA Y ACOPIO DE ELEMENTOS RECUPERABLES DE LOS 4 CIERRES PRIVADOS AFECTADOS
 - 5.6.1. Definición y características
 - 5.6.2. Ejecución y control de calidad
 - 5.6.3. Medición y abono
- 5.7. RETIRADA DE ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DEL MURO
 - 5.7.1. Definición y características
 - 5.7.2. Ejecución y control de calidad
 - 5.7.3. Medición y abono
- 5.8. DEMOLICIÓN DEL PASEO MARÍTIMO
 - 5.8.1. Definición y características
 - 5.8.2. Ejecución y control de calidad
 - 5.8.3. Medición y abono
- 5.9. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE
 - 5.9.1. Definición y características
 - 5.9.2. Ejecución y control de calidad
 - 5.9.3. Medición y abono
- 5.10. ESCOLLERA 1.200-2.000 KG PARA FORMACIÓN DE BANQUETA
 - 5.10.1. Definición
 - 5.10.2. Materiales
 - 5.10.3. Ejecución
 - 5.10.4. Control de calidad
 - 5.10.5. Medición y abono
- 5.11. MURO DE HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa con cemento SR
 - 5.11.1. Definición
 - 5.11.2. Materiales
 - 5.11.3. Ejecución
 - 5.11.4. Control de calidad
 - 5.11.5. Medición y abono
- 5.12. CANALIZACIÓN PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO
 - 5.12.1. Definición
 - 5.12.2. Ejecución
 - 5.12.3. Control de calidad
 - 5.12.4. Medición y abono
- 5.13. ARQUETAS REGISTRABLE 34X34X65
 - 5.13.1. Definición
 - 5.13.2. Ejecución
 - 5.13.3. Control de calidad
 - 5.13.4. Medición y abono
- 5.14. LÍNEA SUBTERRÁNEA - CONDUCTOR
 - 5.14.1. Definición
 - 5.14.2. Ejecución
 - 5.14.3. Control de calidad
 - 5.14.4. Medición y abono
- 5.15. TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO
 - 5.15.1. Definición
 - 5.15.2. Ejecución
 - 5.15.3. Control de calidad
 - 5.15.4. Medición y abono
- 5.16. CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN HM-20 PARA COLUMNA DE HASTA 7 M
 - 5.16.1. Definición
 - 5.16.2. Ejecución y control de calidad

- 5.16.3. Medición y abono
- 5.17. REINSTALACIÓN DE COLUMNAS DE ALUMBRADO CON LUMINARIA
 - 5.17.1. Definición
 - 5.17.2. Ejecución y control de calidad
 - 5.17.3. Medición y abono
- 5.18. PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA
 - 5.18.1. Definición
 - 5.18.2. Ejecución
 - 5.18.3. Control de calidad
 - 5.18.4. Medición y abono
- 5.19. BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN
 - 5.19.1. Definición
 - 5.19.2. Ejecución
 - 5.19.3. Control de calidad
 - 5.19.4. Medición y abono
- 5.20. REPOSICIÓN DE CIERRES PRIVADOS
 - 5.20.1. Definición y ejecución
 - 5.20.2. Medición y abono
- 5.21. REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA
 - 5.21.1. Definición
 - 5.21.2. Ejecución
 - 5.21.3. Control de calidad
 - 5.21.4. Medición y abono
- 5.22. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PALMERAS
 - 5.22.1. Definición
 - 5.22.2. Ejecución y calidad
 - 5.22.3. Medición y abono
- 5.23. CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO
 - 5.23.1. Definición
 - 5.23.2. Materiales.
 - 5.23.3. Ejecución
 - 5.23.4. Control de calidad
 - 5.23.5. Medición y abono
- 6. OTRAS PRESCRIPCIONES
 - 6.1. CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE CONTAMINACIONES
 - 6.2. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS MARÍTIMOS
 - 6.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS
 - 6.4. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS
 - 6.5. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN
 - 6.6. TRABAJOS NOCTURNOS
 - 6.7. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS
 - 6.8. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO
 - 6.9. MODIFICACIONES DE OBRA
 - 6.10. DESPERFECTOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES
- 7. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN
 - 7.1. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO
 - 7.2. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO
 - 7.3. PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
 - 7.4. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS
 - 7.5. OBRAS EN EXCESO
 - 7.6. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS
 - 7.7. TRANSPORTES
 - 7.8. REPLANTEOS
 - 7.9. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES
 - 7.10. MEDIOS AUXILIARES
 - 7.11. SEGURIDAD Y SALUD
 - 7.12. GESTIÓN DE RESIDUOS
- 8. PRUEBAS Y ENSAYOS
 - 8.1. INSPECCIÓN Y ENSAYOS
 - 8.2. ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE CONTROL
- 9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
 - 9.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO

9.1.1. Fase de extracción (duración máxima: 6 meses)

9.1.2. Fase posterior a la extracción (duración considerada: 2 años)

9.2. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LAS OBRAS

9.2.1. Fase de vertido y regeneración de la playa (duración máxima: 6 meses)

9.2.2. Fase posterior al vertido y regeneración de la playa (duración considerada: 2 años – plazo de garantía)

9.3. MEDICIÓN Y ABONO

10. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

10.1. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

11. CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

11.1. PLAZO DE GARANTÍA

11.2. PLAZO DE CONSERVACIÓN DURANTE PERÍODO DE GARANTÍA

11.3. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

1. DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones y normas para el desarrollo de las obras que constituyen el "PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DEL MOJÓN, T.M. DE PILAR DE LA HORADADA (ALICANTE)" y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales y maquinaria, las instrucciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse tanto los trabajos de realización como los materiales.

En el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se establecen también las consideraciones sobre la forma de medir y valorar las distintas unidades de obra, así como las disposiciones generales que, además de la legislación vigente, regirán durante la efectividad del Contrato de obras.

2. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Serán de aplicación, además del presente Pliego y el de Cláusulas Económico-Administrativas Particulares del Contrato, las Leyes, Reglamentos, Ordenanzas, Pliegos Oficiales de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones Oficiales y Normas de obligado cumplimiento que, siendo vigentes durante el desarrollo del Contrato, afecten directa o indirectamente a la ejecución de las obras objeto del mismo y no contradigan a lo establecido en este PPTP.

La Dirección de Obra podrá exigir el cumplimiento de las disposiciones contenidas en las citadas disposiciones en todo aquello que no esté expresamente especificado en el presente Pliego, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales como a las condiciones de su puesta en obra.

En consecuencia, serán de aplicación, al menos, las disposiciones que, sin carácter limitativo y atendiendo a sus ulteriores modificaciones, se señalan a continuación, las cuales se designarán, en general, cuando se haga referencia a ellas, con las abreviaturas que así mismo se indican:

- 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.
- 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.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- 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.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el reglamento general de la ley de costas 2/2013, de 29 de mayo.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976 y modificaciones posteriores. En este pliego PG-3.

- Ley 22/2011, del 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Normas UNE, de aplicación en el Ministerio de Fomento y declaradas de obligado cumplimiento.
- Normas Técnicas españolas y extranjeras a las que explícitamente se haga referencia en el articulado de este Pliego, o cualquier otro documento de carácter contractual.

Así mismo, en el desarrollo de los trabajos, se seguirán las disposiciones vigentes en materia de Seguridad y Salud, destacando entre ellas:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (RD 223/2008).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Otros preceptos sobre Seguridad y Salud contenidos en las ordenanzas laborales, reglamentos de trabajo, convenios colectivos y reglamentos de régimen interior en vigor.

Serán de aplicación las disposiciones oficiales que sustituyan, modifiquen o complementen a las citadas en la relación anterior, así como las nuevas disposiciones que se promulguen posteriormente, siempre que ambas sean de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras del Contrato, y estuvieran vigentes en la fecha del anuncio de la licitación, si la hubo, o en la fecha de notificación de la adjudicación definitiva en los demás casos.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas por la Administración que tengan aplicación en los trabajos a realizar, tanto si están citadas en la relación anterior como si no lo están, quedando a decisión del Director de Obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ello y lo dispuesto en este Pliego.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones proyectadas en el presente proyecto son:

- Retranqueo del paseo marítimo de la playa del Mojón.

Con objeto de dar continuidad a la playa y ganar ancho de playa seca, se retranqueará la zona norte del paseo marítimo de la playa del Mojón y el acceso curvo existente, según la disposición mostrada en los planos.

Para retranquear el paseo se ejecutarán las siguientes actuaciones:

- Retirada de todo el mobiliario urbano afectado (banco, papeleras, farolas, árboles, etc.).
- Retirada de todos los elementos recuperables de los 4 cierres de las parcelas afectadas (puertas y otros elementos metálicos, módulos prefabricados que se puedan reutilizar, etc.).
- Retirada de la escollera de protección existente, demolición del muro actual y excavación necesaria del trasdós que permita alcanzar la alineación deseada del nuevo muro.
- Construcción de un muro de hormigón armado (HA-30/B/20/IIIA con cemento SR, B500S) con dos alturas diferentes (2.9 m y 2.3 m). La longitud para cada una de las alturas será de 71.74 m y 25.90 m, respectivamente. Los espesores de los diferentes tipos de muros y de sus zapatas serán constantes e igual a 0,5 m. El muro se ejecutará sobre una banqueta de escollera de 1,2 – 2,0 tn y cuyo espesor será, al menos, de 1,70 m.

El trasdós se rellenará con grava filtrante clasificada y, además, se dispondrá de un dren longitudinal de PVC y diámetro de Ø150 mm y de 1 mechinal cada 4m² de superficie del muro. Asimismo, entre la cara del trasdós del muro y la grava filtrante se colocará un geotextil de 181 – 200 g/m²

- Reposición de los cierres privados de las fincas afectadas.
- Ejecución de la canalización para el alumbrado público y acondicionamiento del paseo marítimo (reposición del pavimento, bordillo y balaustrada con materiales similares a los existentes en las zonas colindantes).
- Recolocación de mobiliario urbano (farolas, papeleras, bancos, etc.) y plantación de nuevos árboles.

La rampa que existe actualmente en la zona norte del paseo marítimo y que la conecta directamente con la playa, se retirará y el nuevo acceso a dicha zona se realizará desde la zona de parking, que es el extremo norte del paseo marítimo proyectado.

El paseo marítimo afectado será totalmente reacondicionado y se repondrá el pavimento, bordillo y árboles demolidos o retirados, como consecuencia del retranqueo del muro. Para ello, siempre que sea posible, se emplearán materiales similares a los existentes en las zonas colindantes. Asimismo, las escaleras existentes en el paseo marítimo afectadas por retranqueo del paseo marítimo serán eliminadas

quedando la rasante del paseo con una pendiente máxima del 6% (pendiente longitudinal máxima permitida en itinerarios peatonales, atendiendo al Orden VIV/561/2010 y atendiendo al Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos), tal y como se indica en el perfil longitudinal de los planos.

Finalmente, destacar que, la balaustrada y los cierres privados de las fincas afectadas por las obras, serán repuestos manteniendo las características de los elementos existentes (forma, dimensiones, materiales, color, etc.).

- Construcción del espigón semisumergido

Consiste en la implantación de una estructura rígida que comienza de forma emergida en la playa seca (zona adosada a costa) para ir avanzando mar adentro, permitiendo la contención lateral del perfil de la zona de estudio tras la regeneración realizada. El resguardo del espigón semisumergido es el suficiente para contener el perfil lateralmente. El espigón semisumergido tendrá una longitud aproximada de 200,00 m.

El espigón semisumergido está constituido por dos secciones que se presentan en base a la disposición del terreno natural tanto en la zona emergida como sumergida (y tanto en las zonas en las que proporciona apoyo lateral al perfil de regeneración como en las que no).

La sección más ancha está formada por un manto bicapa de escollera de 2,46 m de espesor con piezas de 5,00 t y un núcleo formado por escollera de pesos comprendidos entre los 250-500 kg y con un espesor de 1 m. La segunda sección está formada únicamente por un manto bicapa de escollera de 2,46 m de espesor con piezas de 5,00 t.

La cota de coronación de la estructura es variable a lo largo de su longitud según se indica en los planos de definición del espigón, alcanzando su cota máxima a la +2,00 m en la playa seca. Su cota de coronación sumergida se proyecta constante al alcanzar la batimétrica -0,70 m, de manera que la estructura únicamente quedaría emergida ante eventos de temporal de elevadas magnitudes.

Para poder alcanzar las cotas de diseño indicadas en los planos, será necesario llevar a cabo un pequeño dragado de aproximadamente 1.357,14 m³.

La ubicación del espigón es próxima al límite con la provincia de Murcia. La implantación de dicha estructura, pese a suponer una barrera parcial al transporte, puede afectar de manera significativa a las playas más al sur de la zona de actuación. Es por ello, que se decide implantar un espigón corto, sin llegar a la profundidad de cierre, y en función del comportamiento futuro del transporte de sedimentos en dirección N-S, tener la posibilidad de alargarlo.

En cuanto al pie de playa regenerado, este apoya tanto en la duna fósil como en el espigón emergido.

Aportación de arena marina para regeneración de la playa

Aporte de 92.243,41 m³ de arenas procedentes de yacimiento submarino con un D₅₀ = 0.30 mm. Debido a las actuaciones proyectadas, la forma en planta de la playa del Mojón se ve modificada: se obtendrá una

forma en planta de equilibrio perpendicular al flujo medio de energía, cuyo perfil quedará apoyado sobre el espigón semisumergido. La nueva forma en planta generada permitirá la existencia de playa seca en toda la zona de estudio hasta la intersección de dicha alineación con la línea de costa existente en la playa de las Higuericas, por ello, la aportación de arena se llevará a cabo no solamente a lo largo de la playa del Mojón sino también en parte de la playa de las Higuericas.

La arena del yacimiento será obtenida mediante una draga de succión, transportada en su bodega y vertida mediante bombeo a través de una tubería flotante. La extensión de la arena en la playa se realizará mediante maquinaria de empuje sobre bulldozer y tractor. Las pendientes proyectadas para la extensión de la playa seca son del 5% para los primeros 6 metros desde la línea de costa y una del 3% hasta su intersección con el contorno (muro del paseo marítimo o contorno natural) o hasta que se alcanza la cota máxima, establecida en +1,50 m, en cuyo caso, a partir de ese punto el perfil continuará de manera horizontal, a costa constante.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1. DEFINICIONES

En todo el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, cuando el contexto así lo admita, las siguientes palabras y expresiones tendrán los significados que a continuación se detallan.

- "ADMINISTRACIÓN" significa la ejercida por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
- "DIRECTOR/A" significa el designado por la Administración para dirigir y supervisar la construcción de las Obras.
- "CONTRATISTA" significa la persona o personas, naturales o jurídicas, con quienes la Administración formalice el correspondiente Contrato para la construcción de las Obras e incluye a los representantes, apoderados y eventuales sucesores.
- "DELEGADO DE OBRA" significa la persona delegada por el Contratista, con plenos poderes, para responsabilizarse directamente de la ejecución de las Obras.
- "CONTRATO" significa los documentos, debidamente firmados y legalizados, que formalizan el compromiso contraído entre la Administración y el Contratista.
- "SUBCONTRATISTA" significa cualquier persona, natural o jurídica, contratada por el Contratista con permiso de la Administración, para efectuar una parte de las Obras.
- "OBRAS" o "TRABAJOS" significan e incluye todas las obras, elementos e instalaciones ejecutadas, construidos o suministrados por el Contratista.
- "OBRAS PERMANENTES" significan e incluyen toda obra o trabajo que forme parte de las obras finalmente entregadas o cualquier otro concepto que esté incluido para su abono en el Presupuesto.
- "OBRAS PROVISIONALES" significan todas las obras que no quedan incluidas en el apartado anterior.
- "PIE DE OBRA" significa la circunstancia de lugar relativa al emplazamiento de las obras. Cuando se refiere a una persona indica que ésta desarrolla su función de manera permanente en dicho emplazamiento.
- "PROYECTO" significa el conjunto de descripciones, planos y condiciones que definen las características de las Obras.

- "PLIEGO DE PRESCRIPCIONES" significa las especificaciones técnicas particulares contenidas en el Proyecto.
- "PLANOS" son los presentados en el Proyecto.
- "PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN" significa el período de tiempo en que el Contratista se compromete a realizar las obras, contado a partir de la firma del Contrato.
- "PERÍODO DE GARANTÍA" significa el período de tiempo, contado a partir de la fecha de recepción provisional de las obras, durante el que el Contratista se compromete a reparar y reconstruir cualquier avería y/o defecto que se observe en las obras y le sea imputable por acción u omisión.

En este Pliego las expresiones "según se ordene", "como se requiera", "se permita", "se apruebe", "se acepte", etc., u otras similares deben entenderse, a menos que se indique lo contrario, ordenado, requerido, permitido, aprobado, aceptado, etc., por la Dirección. Finalmente, siempre que se utiliza la expresión "suministro" y el contexto de la frase lo permita, debe entenderse "suministro y montaje".

4.2. DISPOSICIONES GENERALES

4.2.1. Dirección de las obras

La Administración designará un Técnico competente como Director/a de las Obras. Tal designación le será comunicada al Contratista a la firma del Contrato, o cuando se produzca cambio en la persona designada.

En el desempeño de su cometido podrá contar con colaboradores que desarrollarán su labor en función de las atribuciones a que alcancen sus títulos profesionales o conocimientos específicos, integrándose en la Dirección de la Obra. De la identidad y atribuciones de tales colaboradores será informado el Contratista por el Director/a de las Obras.

Las funciones del Director/a o del sustituto en quien expresamente haya delegado, por cuanto se refiere 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 sobre todas las cuestiones que consideren su contenido técnico y que precisen interpretación para garantizar el cumplimiento de los fines del Contrato, sin modificar las condiciones del mismo. Sin carácter limitativo podrán ser cuestiones relativas a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, interpretación de textos con contenido técnico, etc.
- 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 podrá disponer del personal y medios adscritos a las obras que juzgue necesarios, comunicándolo con la mayor antelación y urgencia posibles al Delegado de Obra del Contratista.
- 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/a para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas; en particular, proporcionará al Director/a y al personal colaborador autorizado por éste, toda clase de facilidades para practicar replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y de su preparación, para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la ejecución de la obra y de todos los trabajos anejos, con objeto de verificar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego.

4.2.2. Permisos y licencias

La Administración Contratante facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto de lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Administración Contratante.

4.2.3. Inspección de las obras

La Dirección de las obras, al iniciar sus actuaciones, comunicará al Delegado de Obra del Contratista, en lo sucesivo Delegado, la relación nominal de sus superiores jerárquicos dentro de la Administración, a efectos de la inspección complementaria de las obras.

Los inspectores o personas en misión de inspección complementaria podrán identificarse en la Obra ante el Delegado, a partir de cuyo momento éste último deberá acompañar a los visitantes y darles toda clase de facilidades para el ejercicio de sus funciones. Si no estuviera presente el Delegado o su suplente, los inspectores podrán hacerse acompañar de las personas presentes en obra que juzguen más adecuadas de entre las incluidas en la relación nominal actualizada a la que hace referencia el punto siguiente.

4.2.4. Personal del contratista en obra

El Contratista deberá designar a un Delegado suyo que actuará con poderes suficientes para realizar las siguientes funciones:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia según el Reglamento General de Contratación y los Pliegos de Cláusulas, así como en todos los actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra y poner en práctica las órdenes recibidas del Director/a.

- Colaborar con la Dirección de la Obra en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de las obras.

Excepto para aquellos casos en los que el Reglamento General de Contratación o el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales establecen plazos precisos, el Delegado está obligado a tomar la decisión que estime pertinente, cuando sea requerido para ello por la Administración, en un plazo máximo de tres días, incluyendo en ellos el tiempo empleado en realizar todas las consultas que precise.

Antes de la iniciación de las obras, el Contratista presentará por escrito al Director/a la relación nominal y la titulación del personal facultativo que, a las órdenes del Delegado, será responsable directo de los distintos trabajos o zonas de la obra. El nivel técnico y la experiencia de este personal serán los adecuados, en cada caso, a las funciones que le hayan sido encomendadas, en coincidencia con lo ofrecido por el Contratista en la proposición aceptada por la Administración en la adjudicación del Contrato de obras. El Contratista dará cuenta al Director/a de los cambios que tengan lugar durante el tiempo de vigencia del Contrato.

El Director/a 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. El Contratista será responsable de los efectos de la suspensión de los trabajos por esta circunstancia.

El Director/a podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que 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, como son los partes de obra ejecutada, los datos de medición de elementos que forman parte de obras que han de quedar ocultas, los resultados de ensayos, las órdenes del Director/a y otros análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

Lo señalado en los dos párrafos anteriores, en cuanto a su ejecución, podrá ser precedido de la oportuna comunicación del Director/a a través del Libro de Órdenes y en tal caso se señalará un plazo para corregir las deficiencias concretas.

4.2.5. Oficina del contratista

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantenerla durante la ejecución del Contrato una Oficina de Obra en el lugar que considere más apropiado, previa conformidad del Director/a.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella al menos una copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto base del Contrato y del libro de Órdenes; a tales efectos la Administración suministrará a aquél una copia de aquellos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

El Contratista no podrá proceder al cambio o traslado de la Oficina de Obra sin previa autorización del Director/a.

En todo caso, el Contratista deberá resolver sus comunicaciones internas y hacia el exterior de la obra por sus propios medios o utilizando los servicios públicos existentes en la zona en forma independiente de los recursos, sistemas, frecuencias y demás facilidades que posea la Administración. A estos efectos el Contratista deberá instalar sus propios equipos telefónicos o de telecomunicación y gestionar por sí mismo las conexiones que necesite, sin costo para la Administración ni intervención de ésta.

Todos los gastos derivados del cumplimiento de lo establecido en el presente artículo serán por cuenta del Contratista, incluidos en los precios del Contrato.

4.2.6. Órdenes al contratista

En la Oficina de Obra existirá un Libro de Órdenes en el que deberán reflejarse todas aquellas que, emanadas de la Dirección de Obra, se juzgue pertinente que sean reflejadas en el mismo, ya sea a juicio del Director/a o del Delegado del Contratista. Uno y otro tendrán acceso al Libro de Órdenes de modo inmediato y sin restricciones, y el mismo estará constituido por un volumen encuadernado de páginas numeradas y selladas por la Administración y el Contratista.

El Director/a iniciará sus comunicaciones al Contratista en el Libro de Órdenes señalando la lista de su personal colaborador más significado con las atribuciones propias de cada persona y señalando quien habrá de suplirle en sus ausencias. Asimismo, señalará a continuación la relación nominal de sus superiores jerárquicos dentro de la Administración a efectos de la Inspección de las obras que se inician, todo ello limitado a aquellas personas que para los asuntos relativos al cargo que ostentan o por la función que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él, dentro de sus competencias, lo que consideren necesario comunicar al Contratista.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director/a, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio del Director/a. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará simultáneamente al Director/a con análoga urgencia.

El Contratista estará obligado a informar al Director/a de las órdenes y observaciones escritas por otras autoridades en el Libro de Órdenes con la mayor urgencia posible.

En la iniciación y durante el curso de la ejecución de las obras, el Contratista deberá atenerse a las órdenes e instrucciones que le sean dadas por la Administración, que ésta le comunicará por escrito duplicado suscrito por el Director/a, debiendo, el Contratista, devolver una copia con la firma del "Enterado". A su vez, el Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si lo pide, de las comunicaciones o reclamaciones que dirija al Director/a.

Cuando el Contratista estime que las prescripciones de una orden sobrepasan sus obligaciones dimanantes del Contrato, deberá presentar su reclamación, por escrito y debidamente justificada, en el plazo legalmente establecido, pasado el cual no será atendible. La reclamación no suspenderá el cumplimiento de la orden, a menos que sea decidido lo contrario por el Director/a.

Sin perjuicio de las disposiciones precedentes, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente a los planos, perfiles, dibujos, órdenes del Director/a y, en su caso, a los modelos que le sean suministrados en el curso del Contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir las prescripciones escritas que señale el Director/a, aunque supongan modificación o anulación de órdenes precedentes o alteración de planos previamente autorizados o de su documentación aneja; sin que ello suponga menoscabo del derecho del Contratista a plantear las reclamaciones que, en su caso, considere oportunas, de acuerdo con lo establecido en el párrafo correspondiente del presente punto, ni suponga motivo para paralizar o reducir el ritmo de ejecución de las obras.

4.2.7. Policía de las obras

El Contratista es responsable del orden, limpieza, vigilancia y condiciones de seguridad y sanitarias de las obras objeto del Contrato, por lo que deberá adoptar a su cargo y bajo su responsabilidad, las medidas adecuadas, ya sea a su propio juicio, como si son señaladas por las Autoridades competentes, por los Reglamentos vigentes o por la Dirección de las obras.

En cualquier caso, la aceptación por el Director/a de un concreto y determinado plan de policía de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades en que pudiera incurrir por su inadecuación, estimada ésta a juicio de las autoridades administrativas o judiciales.

Las disposiciones de orden interno, tales como el establecimiento de áreas de restricción, condiciones de entrada al área de actuación, precauciones de seguridad y cualquier otra de interés para la Administración, serán reglamentadas y controladas por la Dirección de la obra, y de obligado cumplimiento por el Contratista y su personal.

En caso de conflictos, de cualquier clase, que pudieran implicar alteraciones de orden público, corresponderá al Contratista la obligación de ponerse en contacto con las Autoridades competentes y convenir con ellas la disposición de las medidas adecuadas para evitar dicha alteración, manteniendo al Director/a debidamente informado.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo establecido en el presente punto serán por cuenta del Contratista, por lo que no serán de abono directo.

4.3. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

El Contratista será responsable de:

- Informar a Salvamento Marítimo de los trabajos para que estos sean informados a la navegación por medios de radioavisos.
- El Contratista deberá notificar el proyecto, el inicio y final de las obras a la Autoridad Portuaria de Alicante, a la Cofradía de Pescadores de Torre de la Horadada/San Pedro del Pinatar y a los Clubes Náuticos de Torre de la Horadada para que difundan los trabajos y su aspecto final entre su colectivo y usuarios.
- Los trabajos de recuperación serán realizados, cuando sea necesario, por embarcaciones que deberán disponer de los certificados en vigor y que habrán de ser despachadas para esta actividad.
- Una vez finalizados los trabajos, El Contratista remitirá a la Comandancia Naval de Alicante informe final con los planos y las características del tramo de costa, con el objeto de que sea incluida en la cartografía oficial publicada por el Instituto Hidrográfico de la Marina, así como incluir la información en todas las publicaciones oficiales.
- El estudio sobre el sector pesquero antes del inicio de las obras, para valorar la posibilidad de indemnizaciones, será realizado por El Contratista. Se centrará en dos caladeros: el del polígono de dragado, con potencial afección para la pesca de arrastre y artes menores de las cofradías de Valencia, Cullera, Gandía y Denia, y otro referido exclusivamente a las artes menores de la cofradía de Torre de la

Horadada/San Pedro del Pinatar, por la potencial pérdida de la zona de pesca comprendida en las proximidades de las playas de Puerto y Mojón.

- Si durante la ejecución de las obras se van a producir vertidos al dominio público marítimo terrestre, estos deben contar con la correspondiente autorización de la Dirección General del Agua, tanto si son temporales como fijos.
- El Contratista es el responsable de la toma de análisis, detección de anomalías en los resultados y comunicación de las mismas, en referencia a los resultados del PVA.
- El seguimiento de las instrucciones relativas a seguridad marítima y prevención de la contaminación marina de la Capitanía Marítima de Alicante será responsabilidad de El Contratista.
- El Contratista es el responsable de la toma de análisis, detección de anomalías en los resultados y comunicación de las mismas, en referencia a los resultados del PVA.
- El seguimiento de las instrucciones relativas a seguridad marítima y prevención de la contaminación marina de la Capitanía Marítima de Alicante será responsabilidad de El Contratista.

4.4. OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS

4.4.1. Pérdidas y averías en las obras

El Contratista tomará las medidas necesarias, a su costa y riesgo, para que el material, instalaciones y las obras que constituyan objeto del Contrato, no puedan sufrir daños o perjuicios como consecuencia de cualquier fenómeno natural previsible, de acuerdo con la situación y orientación de la obra y en consonancia con las condiciones propias de los trabajos y de los materiales a utilizar.

El Contratista estará obligado a tomar, como mínimo, las siguientes precauciones:

- Las precauciones y medidas reglamentarias para evitar averías y daños por descargas atmosféricas en las instalaciones eléctricas y telefónicas, en el almacenamiento y empleo de explosivos, carburantes, gases y de cualquier material inflamable, deflagrante o detonante.
- El reconocimiento previo del terreno, la observación del mismo durante la ejecución de las obras donde, por causas naturales o por efectos de los propios trabajos de obra, sean previsible los movimientos del terreno no controlados y la realización de protecciones, entibaciones y medidas de seguridad adecuadas al tipo de obra y a las características del terreno.
- El conocimiento meteorológico e hidrológico de la zona de las obras y cuantas obras de defensa sean necesarias para hacer frente a posibles avenidas.

4.4.2. Daños y perjuicios

Además de las obligaciones y derechos que con relación a las indemnizaciones a terceros y a la Administración o al personal dependiente de la misma establece la legislación, el Contratista será responsable de la contaminación de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, públicas o privadas, que pueda producirse por efecto de los combustibles, ligantes o cualquier otro material utilizado en las obras y que resulte perjudicial.

4.4.3. Subcontratos de obra

El Contratista no subcontratará el todo o partes del Contrato sin permiso escrito de la Administración.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito y estar acompañadas del "currícula operis" de la organización que se ha de encargar de los trabajos objeto de Subcontrato. El Director/a podrá pedir cualquier información adicional antes de decidir si procede conceder la subcontratación.

La aceptación del Subcontrato no relevará en ningún caso al Contratista de su responsabilidad contractual en calidad, precios y plazos.

El Contratista no podrá conferir en los Subcontratos ningún derecho o concesión que él no tenga adjudicados a través del Contrato.

4.4.4. Seguridad y Salud

El Contratista será responsable de las condiciones de seguridad y salud en los trabajos y estará obligado a adoptar y hacer cumplir las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas y normas que dicten los organismos competentes, las exigidas en este Pliego y las que, en casos excepcionales, fije o sancione el Director/a, así como lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

El Contratista será responsable y deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y las proximidades afectadas por los trabajos a él encomendados. En particular, pero sin carácter limitativo, prestará especial atención a las voladuras, si existen, a la seguridad del tráfico rodado y a las líneas eléctricas, grúas y máquinas cuyo vuelo se efectúe sobre zonas de tránsito o vías de comunicación.

El Contratista deberá establecer, bajo su exclusiva responsabilidad, un Plan de Seguridad y Salud que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra para la consecución de las precedentes prescripciones.

El Plan de Seguridad y Salud, que debe estar coordinado con el Estudio de Ejecución y el Programa de Trabajo, deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos peculiares de la obra, con el objeto de asegurar la eficacia de:

- La seguridad de su propio personal, del de la Administración y de terceros.
- La higiene, medicina del trabajo y primeros auxilios.
- La seguridad de las instalaciones y equipos de maquinaria.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser comunicado al Director/a en el plazo máximo de quince días a partir de la fecha de la adjudicación del Contrato y antes de la orden de iniciación de las Obras. Su aplicación será obligatoria, a no ser que exista resolución contraria del Director/a, y el Contratista será responsable de su cumplimiento en todas las zonas de tránsito, instalaciones y de ejecución de las obras objeto del Contrato.

El Contratista deberá complementar el Plan con las ampliaciones o modificaciones que sean pertinentes, ulterior y oportunamente, durante el desarrollo de las obras y deberá someterlas previamente a la aprobación del Director/a.

La aprobación del Plan de Seguridad y Salud y de sus complementos, no exonera al Contratista de ninguna de sus obligaciones y responsabilidades al respecto, establecidas por las disposiciones de carácter oficial relativas a la seguridad e higiene en el trabajo. El Plan incluirá las prescripciones, normas e instrucciones que obliguen reglamentariamente y aquellas otras que aparezcan justificadas por la tipología de las obras a realizar y cumplirá específicamente con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás normas de aplicación en relación con la Seguridad y Salud en el trabajo.

4.4.5. Protección del Medio Ambiente

El Contratista estará obligado a proporcionar los medios adecuados para evitar la contaminación del aire, cursos de agua, embalses, mares, cultivos, montes y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudiera producir la ejecución de las obras, la explotación de canteras, los talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieren situadas en terrenos de su propiedad. Los límites de contaminación admisible serán los definidos como tolerables, en cada caso, por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

El Contratista estará obligado a desarrollar el Plan de Vigilancia Ambiental establecido en el Anejo de Análisis e Integración Ambiental del presente proyecto.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes del Director/a para mantener los niveles de contaminación, dentro de la zona de obras, por debajo de los límites establecidos en la normativa vigente y en el Plan de Seguridad y Salud. El Director/a definirá, en consecuencia, estos límites en cada caso particular.

Tanto en las excavaciones en préstamos como en las escombreras o vertederos las obras se ajustarán a un programa, aprobado por el Director/a, en orden a reducir su impacto ambiental residual, entendiendo por tal el de carácter permanente una vez finalizados los trabajos. Los efectos a considerar al respecto se concretan en la afectación al paisaje y en la incidencia sobre las aguas superficiales.

4.4.6. Servidumbres, permisos y licencias

El Contratista deberá obtener, con la antelación necesaria para que no se presenten dificultades en el cumplimiento del programa de trabajos todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a los terrenos y bienes que haya de ocupar la obra definitiva. Las cargas, tasas, impuestos y demás gastos derivados de la obtención de estos permisos y licencias serán siempre a cuenta del Contratista. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones por la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras, préstamos o vertederos y obtención de materiales fuera de los terrenos facilitados por la Administración.

El Contratista estará obligado a cumplir estrictamente todas las condiciones que haya impuesto el organismo o la entidad otorgante del permiso o licencia en orden a las medidas, precauciones, procedimientos y plazos de ejecución de los trabajos para los que haya sido solicitado el permiso o la licencia.

Todos los gastos que origine el cumplimiento de lo preceptuado en el presente artículo serán de cuenta del Contratista y están incluidos en los precios del Contrato.

4.4.7. Documentos contractuales e informativos

Los documentos que tienen valor contractual para la realización del Proyecto son los que se identifican a continuación:

Documentos:

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Planos del Proyecto
- Cuadro de Precios Nº1
- Cuadro de Precios Nº2

Los Planos del Proyecto son los que forman parte de los documentos del Proyecto que sirven de base a la licitación. Definen la obra a efectuar al nivel de detalle posible o adecuado en el momento de la licitación.

Son Planos complementarios todos los necesarios para esclarecer aspectos de las obras que figuren insuficientemente definidos en los Planos del Proyecto, que completen detalles no desarrollados en aquellos, los adapten a las condiciones reales del terreno, establezcan modificaciones o cambios sobre cualquiera de los anteriores, o que se refieran a obras adicionales aprobadas por la Administración por considerarlas necesarias.

El Contratista deberá revisar todos los planos que le hayan sido facilitados por la Administración y comprobar sus cotas y medidas, inmediatamente después de recibidos. En un plazo no superior a diez (10) días deberá informar la Dirección de los trabajos sobre cualquier error o contradicción en los planos, con tiempo suficiente para que éste pueda aclararlos. El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier error que pudiera haberse subsanado mediante una adecuada revisión.

El Contratista estará obligado a entregar y someter a la aprobación de la Dirección de los trabajos, o a su simple autorización, en su caso los planos que juzgue pertinentes o que sean solicitados por la Dirección de los trabajos, a efectos de una más precisa definición de las obras o de los métodos constructivos. La entrega se hará con la suficiente antelación para que puedan ser revisados, autorizados o aprobados antes de iniciarse la realización de los trabajos, previa la consideración en su caso, de la pertinente información complementaria.

Los datos sobre informes geológicos, reconocimientos, sondeos, procedencia de materiales, resultados de ensayos, condiciones locales, diagramas de ejecución de las obras, estudios de maquinaria, de programación de condiciones climáticas e hidrológicas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración; sin embargo, ello no supone que ésta se responsabilice de la exactitud de los datos que se suministran y, en consecuencia, deben utilizarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

4.4.8. Contradicciones, omisiones o errores

En caso de que existieran contradicciones, dudas o discrepancias en alguno de los siguientes documentos:

- Presupuesto
- Planos
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Memoria

El orden de prelación es el siguiente:

- Calidad de materiales y ejecución de obras (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- Situación y dimensiones (Planos).
- Medición y valoración de unidades de obra (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- Definición de unidad de obra (Entre el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el que suponga mayores obligaciones al contratista).

Las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director/a o por el Contratista, antes de la iniciación de la obra, deberán reflejarse en el Acta de comprobación del replanteo.

Cualquier corrección o modificación de los Planos o de las especificaciones del PC en orden a salvar contradicciones, omisiones o errores deberá ser expresamente aprobada por la Dirección de los trabajos, no pudiendo quedar al solo juicio del Contratista. Esta prescripción es aplicable también a la toma de decisiones que traten de solventar imprecisiones o indefiniciones del Proyecto.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

Las omisiones, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para la terminación de los trabajos según uso y costumbre, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que por el contrario deberá realizarlos como si hubieran sido completas y correctamente especificados en dichos documentos.

Las eventuales omisiones y descripciones erróneas en los Planos y en este Pliego que el Contratista detecte en el obligatorio examen de estos documentos deberán ser comunicadas al Director/a en un plazo no superior a diez (10) días a partir de la fecha de entrega de los planos al Contratista. En el caso contrario, el Contratista será responsable de las consecuencias que puedan derivarse de dichas omisiones o descripciones erróneas.

A los demás efectos las posibles contradicciones, omisiones o errores entre los restantes documentos contractuales se solventarán de acuerdo con su orden de prevalencia.

4.5. INICIO DE LAS OBRAS

4.5.1. Conocimiento del lugar y circunstancias de las obras

El Contratista tiene la obligación de haber inspeccionado y estudiado el emplazamiento de las obras y sus alrededores y haberse informado de la naturaleza del terreno, de las condiciones hidrológicas y climáticas, de la configuración y naturaleza del emplazamiento de las obras, de las cantidades y naturaleza de los trabajos a realizar

y de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, de las canteras y yacimientos de materiales, de los accesos al emplazamiento, los medios que pueda necesitar y en general, de toda la información necesaria en lo relativo a los riesgos, contingencias y demás factores y circunstancias que puedan incidir directamente o indirectamente en la ejecución, en los plazos o en el coste de las obras.

4.5.2. Comprobación del replanteo

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

- La geometría en planta de la obra y zonas de vertido, definidas en el plano de replanteo.
- Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota 0,00 definidas en el plano de replanteo.
- El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras, tanto antes como después de concluidas las obras.
- Comprobación de la viabilidad del proyecto.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

A continuación, se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable de las Obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en esta Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota +0,00 elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podrá ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

La Dirección de Obra podrá considerar imprescindible o no, la existencia en la obra de una embarcación con equipo ecosonda para la medida de profundidades y obtención de perfiles debajo del agua.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra.

El Contratista cumplirá todos los reglamentos y disposiciones relativas a la navegación, mantendrá cada noche las luces reglamentarias en todas las unidades flotantes entre el ocaso y el orto del sol, así como en todas las boyas cuyos tamaños y situaciones pueden presentar peligro u obstrucción para la navegación, siendo responsable de todo daño que pudiera resultar de su negligencia o falta en este aspecto. Cuando el trabajo haya de prolongarse durante la noche, el Contratista mantendrá desde la puesta del sol hasta su salida, cuantas luces sean necesarias en sus instalaciones de trabajo y alrededores.

El Contratista dará cuenta a las autoridades de la Capitanía Marítima de la situación y estado de las obras que se adentren en el mar y puedan representar un obstáculo a los navegantes, para que estas autoridades indiquen las señalizaciones a colocar y den los correspondientes avisos a los navegantes.

4.5.3. Plazos de ejecución

Los plazos de ejecución ya sean totales o parciales se computarán, en todo caso, a partir del día siguiente al que la Dirección de los trabajos dé la orden de iniciación de las obras correspondientes. El plazo de ejecución total será el establecido en este Proyecto, salvo que por orden expresa de la Dirección de los trabajos, éste sea modificado para el correcto desarrollo de los trabajos en Obra.

El Contratista deberá aumentar el personal técnico, los medios auxiliares, la maquinaria, mano de obra y restantes medios de los que depende el ritmo de la ejecución, si comprueba que ello es necesario para la terminación de las obras dentro de los plazos fijados. La Dirección, previas las comprobaciones pertinentes, podrá emplazar e intimar al Contratista para que efectúe tales medidas, advirtiéndole de las consecuencias que podrían producirse en caso contrario.

4.5.4. Estudio de ejecución de las obras

El Contratista elaborará un Estudio de Ejecución de las obras que someterá a la aprobación de la Dirección de los trabajos antes de transcurridos quince (15) días desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

El Estudio de Ejecución de las obras estará constituido por un conjunto de escritos, planos y gráficos en los que deberá definir y justificar la planificación de la ejecución de las obras, los métodos de construcción, la organización del Contratista, las instalaciones, equipos y medios auxiliares previstos y los rendimientos prácticos adoptados, así como la procedencia de los materiales, la relación de la maquinaria y cuantas circunstancias hayan sido consideradas en relación con la ejecución de los trabajos.

La Dirección de los trabajos informará el Estudio de Ejecución poniendo de manifiesto aquellos aspectos que, a su juicio, requieren ser reconsiderados en razón de la calidad de obra o de los plazos de ejecución, proponiendo incluso las modificaciones pertinentes. Las mismas serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista si así

se dispone por la Dirección de los trabajos, sin perjuicio de las reclamaciones que al efecto pueda formular el Contratista.

Todas las modificaciones, sustituciones y adiciones que el Contratista considere conveniente efectuar habrán de ser previamente comunicadas al Director/a y no podrán llevarse a cabo sin la autorización de éste.

La aprobación del Estudio por parte de la Dirección de los trabajos ni exime ni modifica las obligaciones del Contratista de ejecutar las obras en las condiciones y plazos establecidos en los documentos del Contrato.

Todos los gastos que originare el cumplimiento del presente artículo están incluidos en los precios del Contrato, por lo que no serán objeto de abono directo.

4.5.5. Programa de trabajos

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajos en el plazo establecido por la legislación vigente. El Programa de Trabajos habrá de ser compatible con la Programación prevista en el presente Proyecto de Licitación, y tendrá las holguras convenientes para hacer frente a aquellas incidencias de obra que, sin ser de posible programación, deben ser tenidas en cuenta en toda obra, según sea la naturaleza de los trabajos y la probabilidad de que se presenten.

El Programa de Trabajos se confeccionará de conformidad con los resultados del Estudio de Ejecución de la obra, y con las observaciones al mismo hechas por la Dirección de los trabajos.

Los gráficos de conjunto del Programa de Trabajos serán diagramas de barras (Gantt), que se desarrollarán por el método Pert, C.P.M. o análogos, según indique la Dirección de los trabajos.

El Programa de Trabajos será revisado cada quince días por el Contratista y cuantas veces sea éste requerido para ello por la Dirección de la obra, debido a causas que la Dirección de los trabajos estime suficientes. En caso de no precisar modificación, el Contratista lo comunicará mediante escrito suscrito por su Delegado de obra. La revisión quincenal se computará a partir de la resolución de la Dirección sobre el Programa de Trabajos.

El Contratista se someterá a las instrucciones y normas que dicte la Dirección de los trabajos, tanto para la redacción del Programa inicial como en las sucesivas revisiones y actualizaciones. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en el Contrato.

El Contratista estará obligado a cumplir los plazos parciales que la Administración fije al aprobar el Programa de Trabajos.

De acuerdo con el Programa de Trabajos el Contratista establecerá y someterá a la aprobación de la Dirección de los trabajos un programa de los principales planos que se compromete a entregar para definir correctamente las obras correspondientes, con indicación de la fecha de entrega de cada uno de estos Planos. El Programa de Planos tendrá a todos los efectos el carácter de un anexo al Programa de Trabajos y está sujeto por tanto a los mismos condicionantes y aprobaciones.

4.5.6. Plan de Aseguramiento de la Calidad

El Control de Calidad de Producción, le corresponde al Contratista, que lo desarrollará encuadrado en un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC) redactado e implantado según la Norma UNE-EN-ISO-9001.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte de dicho Contratista, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales y garantías de calidad que aporten. Entre ellos:

- Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. El control del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.
- Capacidad y calidad de los medios materiales de producción tales como maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). Nuevamente, el control de calidad del Contratista en este aspecto supone "asegurarse" de que ellos medios materiales de producción tiene la capacidad de producir con calidad.
- Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los Materiales y Equipos, básicamente en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él. Asimismo, la disposición de este personal y medios por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.
- Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de la Ejecución y Control de Calidad Geométrico, en la comprobación de la idoneidad de los procedimientos de construcción, de tolerancias, replanteo, etc. Igualmente, la disposición del personal y medios de control por parte del Contratista supone "asegurarse" de que la probabilidad de que la parte contratante acepte las unidades de obra correspondientes será alta.
- Redacción e implantación de un adecuado Plan de Aseguramiento de la Calidad (uno de cuyos aspectos es el control de calidad)

Estos medios son las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma "asegurarla". Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Además de disponer los medios adecuados referidos para producir con calidad, se debe de verificar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función corresponde a la parte contratante, a través de inspecciones, pruebas, ensayos, etc. y constituye el Control de Calidad de Recepción, realizándose el control de los materiales mediante medios de un Laboratorio de Ensayos y el control de la ejecución y control geométrico mediante el equipo de Dirección de Obra.

En definitiva, el contratista a través de su Plan de Aseguramiento de la Calidad se responsabiliza de su propia gestión de la calidad, con independencia de la verificación (o recepción) por parte de la Dirección de Obra mediante su Plan de Supervisión de la Calidad.

4.5.7. Examen de las propiedades afectadas por las obras

La Dirección de los trabajos de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades, instalaciones y servicios antes del comienzo de las obras, si éstos pudieran ser afectados por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director/a de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades, instalaciones y servicios próximos.

Cuando los trabajos se desarrollen sobre propiedades comunales, estatales, militares o de otra Entidad Pública, el Contratista, antes de ocupar los terrenos, debe requerir de la Dirección de la obra los oportunos permisos o autorizaciones para el paso y ocupación de estas zonas.

El Contratista presentará al Director/a de Obra, antes de iniciar los trabajos, un informe sobre la situación de los terrenos. Con esta información, la Dirección de los trabajos de Obra levantará las correspondientes actas del estado del terreno, las cuales describirán la naturaleza del terreno en cuanto a cultivos, frutos, pendientes, muros, accesos, conducciones, cables y cuantos datos puedan interesar más tarde para efectuar la liquidación de los daños y restitución de los terrenos. El Contratista suscribirá estas actas, formulando los comentarios que estime oportuno.

La Dirección de los trabajos de acuerdo con los propietarios establecerá el método de recopilación de la información sobre el estado actual y decidirá las necesidades de empleo de actas notariales o similares en los casos que considere oportuno.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director/a de Obra que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades, terrenos y servicios, de acuerdo con los apartados anteriores.

El Contratista deberá llevar un control exhaustivo de los periodos de afección a las distintas propiedades y un registro de las fechas de entrada y salida de cada una de las parcelas afectadas por las obras y del estado en que han quedado, incluso acompañando la documentación gráfica, fotográfica y notarial que sea precisa, siendo estas labores responsabilidad suya y a su costa.

4.5.8. Servicios públicos afectados, estructuras e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indica en el plano del anejo de Servicios Afectados ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía sobre la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios y propiedades que no han podido ser detectados.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los Servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños y ocasionen las mínimas interferencias. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas correspondientes para la localización exacta de los servicios afectados.

El Contratista tomará las medidas necesarias para efectuar el desvío o retirada y reposición de servicios que sean necesarios para la ejecución de las obras. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y de la Dirección de Obra.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director/a de Obra.

El Contratista deberá tener conocimiento, asimismo, de todos los hitos de señalización de tipo Catastral o Geodésicos, con objeto de respetarlos. En el caso de que necesariamente no pudieran respetarse, vendrá obligado, a su cuenta y riesgo, a su reposición en la situación original, tan pronto como el curso de los trabajos lo permita.

El Contratista preparará y someterá a la supervisión de la Dirección de la obra, un listado de servicios afectados, públicos y privados, en el que figuren el servicio, su situación en la obra, fecha previsible de afección, existencia o no de permisos del ente propietario o responsable del mismo y condiciones de ejecución que estén obligados a cumplir, bien por exigencia legal, bien por condicionantes propios del afectado, debiendo asimismo atender a las mismas bajo su responsabilidad.

Al finalizar los trabajos en la zona de afección del servicio comunicará a la Dirección de la Obra el hecho, para informar al responsable del mismo, y en el documento oportuno reflejará dicha fecha con inclusión de documentación gráfica, escrita y fotográfica si así fuera preciso.

4.6. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.6.1. Replanteos en obra

A partir de la comprobación del replanteo de la Obra al que se refiere el punto correspondiente de este Pliego, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por el Contratista, por su cuenta y riesgo, excepto aquellos replanteos que hayan de ser realizados directamente por la Administración.

La Dirección supervisará los replanteos efectuados por el Contratista y éste no podrá iniciar la ejecución de ninguna obra, o parte de ella, sin haber obtenido la Dirección de los trabajos la correspondiente aprobación del replanteo.

La aprobación por parte la Dirección de los trabajos del cualquier replanteo efectuado por el Contratista, no disminuirá la responsabilidad de éste en la ejecución de las obras, de acuerdo con los planos, plazos y demás prescripciones establecidas. Los perjuicios que ocasionaren los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser subsanados a cargo de éste, en la forma que indicare la Dirección de los trabajos.

El Contratista deberá disponer de los materiales, aparatos y equipos de topografía, personal técnico especializado y mano de obra auxiliar que sean necesarios para efectuar los replanteos de su incumbencia, y materializar los vértices, bases, puntos y señales niveladas. Todos los medios materiales y de personal citados tendrán la precisión y cualificación adecuadas al grado de exactitud de los trabajos topográficos que requiera cada una de las fases de replanteo y el grado de tolerancias geométricas fijado en el presente PC, de acuerdo con las características de la obra.

Para la supervisión de los replanteos realizados por el Contratista, éste prestará a su costa la asistencia y ayuda que la Dirección de los trabajos requiera en cuanto a personal auxiliar, a materiales fungibles y a medios auxiliares. El Contratista evitará que los trabajos de ejecución de las obras interfieran o entorpezcan las operaciones de supervisión de los replanteos y, cuando sea indispensable, suspenderá dichos trabajos, sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna.

En los replanteos que realice directamente la Administración y para la supervisión de los replanteos realizados por el Contratista, éste proveerá a su costa la mano de obra, los materiales y medios auxiliares para la ejecución de los pilares de triangulación, hitos, señales y demás puntos topográficos a materializar en el terreno.

Todos los gastos de comprobación del replanteo previo, replanteo general y replanteos parciales serán por cuenta del Contratista.

4.6.2. Sondeos de replanteo, medición y recepción

Dentro del replanteo definido en este Pliego, se cuidará muy especialmente el que se refiera a la toma de datos en las zonas a dragar y a rellenar.

El plano de replanteo permitirá definir, por medio de curvas de nivel y perfiles, el estado inicial del terreno y fondos de las zonas a dragar y a rellenar. Este plano y los correspondientes perfiles se incorporarán al Acta de Replanteo.

Periódicamente se podrán realizar sondeos parciales que permitirán definir el estado de avance de los trabajos y comprobar la forma en que se están ejecutando. Servirán también para la medición de la obra ejecutada.

Al terminar la totalidad de las obras, o una parte de ellas si así estuviera definido o a juicio la Dirección de los trabajos de Obra si así lo considerara conveniente, el Contratista procederá a realizar sondeos con el fin de verificar el cumplimiento de este Pliego. Estos sondeos serán a cargo del Contratista, y si sus resultados son conformes al Pliego, servirán de base a las recepciones de la obra.

Los sondeos serán realizados con equipos proporcionados por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra. En caso de utilizar un equipo de ecosonda u otro de características similares, éstos deberán ser inspeccionados, tarados y contrastados por la Dirección de Obra antes de realizar las mediciones, siendo de cuenta del Contratista los gastos de tal verificación.

El Contratista, salvo orden en contra, deberá tener un equipo de estas características, en condiciones de funcionamiento, permanentemente en obra mientras duren los trabajos de dragado.

4.6.3. Control batimétrico y topográfico

También se realizará un control batimétrico y topográfico del ámbito de las obras, una vez ejecutadas las mismas, para la correcta definición del perfil de playa y de la forma en planta proyectada.

4.6.4. Instalaciones y obras auxiliares

Constituyen obligaciones del Contratista el proyecto, la construcción, conservación y explotación, desmontaje, demolición y retirada de obra de todas las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares que sean necesarias para la ejecución de las obras definitivas. Su coste será de cuenta del Contratista.

La localización de las diferentes instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares deberá ser estudiada por el Contratista y sometida a la aprobación la Dirección de los trabajos, procurando situarlas en los terrenos puestos a disposición del Contratista por la Administración. Si el Contratista optase por situarlas en terrenos propiedad de terceros, deberá gestionar directamente con ellos los permisos de ocupación temporal o de compra, en su caso, y los costos que se deriven de estos convenios serán a sus expensas; o bien acogerse a lo dispuesto en el PCAG, a efectos de ocupación temporal mediante la aplicación de la vigente Ley de expropiación forzosa.

La documentación técnica correspondiente a las instalaciones auxiliares generales definidas a nivel de proyecto y las específicas con menor detalle si no se dispusiera de datos suficientes, deberá ser incluida en el Estudio de Ejecución de las obras. Esta documentación técnica constará, como mínimo, de una Memoria, con sus anejos

justificativos de calidades y capacidades de producción; planos, sin necesidad de detalles constructivos, y esquemas de las máquinas con sus principales dimensiones y características técnicas.

La aprobación por la Dirección de los trabajos de los proyectos de instalaciones y de obras auxiliares no responsabiliza a la Administración de la eficacia e idoneidad de las mismas, ni exime al Contratista de su propia responsabilidad.

Durante la vigencia del Contrato serán de cuenta y riesgo del Contratista el funcionamiento, la conservación y el mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra y obras auxiliares.

Al término del Contrato, el Contratista estará obligado, a su costa y riesgo, a retirar todas las instalaciones auxiliares a demoler las obras auxiliares y a depositar los escombros en los lugares autorizados por la Dirección de los trabajos. Se exceptuarán aquellos elementos, instalaciones, materiales u obras que explícitamente y por escrito determine la Dirección de los trabajos.

La zona que ocupaban las instalaciones y obras auxiliares desmanteladas deberá acondicionarse en la forma que indique la Dirección de los trabajos para que ofrezca un aspecto similar al que tenía el terreno antes de iniciarse las obras. Donde esto no sea posible, se cubrirá con tierra vegetal la zona afectada y se realizarán siembras y plantaciones de especies de la flora autóctona.

Todos los gastos derivados del establecimiento, funcionamiento y retirada o eliminación de las instalaciones auxiliares de obra y de las obras auxiliares serán de cuenta del Contratista, excepto en los casos en los que en este Pliego, en el PCAP o en otro documento del Contrato se disponga otra cosa. En estos gastos se incluyen los de adquisición o de ocupación temporal de los terrenos no puestos a disposición del Contratista por la Administración, los de proyecto, construcción, montaje, funcionamiento, mantenimiento, conservación, desmontaje, demolición, retirada de la obra y acondicionamiento final del terreno ocupado. Todo ello de acuerdo con lo dispuesto en el presente artículo.

4.6.5. Maquinaria y medios auxiliares

Si como consecuencia de la documentación de la oferta, el Contratista se hubiera comprometido a aportar un medio determinado para la ejecución de las obras, lo aportará. Si por causas de fuerza mayor o circunstancias similares no pudiese aportarlo, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra inmediatamente de conocer las causas, con indicación de las medidas que piensa tomar. Tales medidas deberán consistir en la aportación de un equipo de iguales o mejores características que el que se comprometió a aportar. En este caso se atenderá a la resolución que la Dirección de Obra decida tomar.

En los demás casos el Contratista, antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de obra una relación completa del material que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando desde ese instante afecta exclusivamente a estas obras, durante los períodos de tiempo necesarios para la ejecución de los distintos tajos que en el programa de trabajo le hayan sido asignados.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de la Obra, aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de la obra, quedando vigente la responsabilidad del contratista en cuanto al resultado de su empleo.

Se requerirá la autorización expresa de la Dirección de los Trabajos para retirar de las obras la maquinaria, aun cuando sea temporalmente para efectuar reparaciones o por otra causa.

El Contratista podrá subcontratar equipos de propiedad de terceros. En caso de subcontrato de equipos toda la responsabilidad derivada del uso de éstos será del Contratista, aunque el personal sea subcontratado, por lo que cualquier acción que por parte de la Propiedad o de un tercero que pudiese tomarse irá contra el Contratista.

Una vez en obra los equipos quedarán afectos a ella, requiriéndose una autorización expresa de la Dirección de Obra para su retirada de la misma, sea para uso temporal en otra obra o incluso para su reparación.

Si los equipos no fuesen adecuados para la realización de las obras, deberán ser sustituidos por otros más adecuados a juicio de la Dirección de Obra.

El Contratista no podrá disponer, para la ejecución de otras obras, de la maquinaria y otros elementos de trabajo que, de acuerdo con el programa de trabajos, se haya comprometido a tener en la obra, ni retirarla de la zona de obras, excepto expresa autorización de la Dirección de Obra.

Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, volviese a ser necesaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo, en cuyo caso el tiempo necesario para su traslado y puesta a punto no será computable a los efectos de cumplimiento de plazos de la obra.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del Contrato, se viese precisado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los equipos o de las plantas y medios auxiliares en calidad, potencia, capacidad de producción o número, o a modificarla, respecto de sus previsiones. Todos los gastos que se originen por el cumplimiento del presente punto no serán abonados separadamente, salvo expresa indicación en contrario que figure en otro documento del Contrato para determinados trabajos, auxilios o prestaciones a terceros.

El Contratista deberá tener cubiertos los riesgos obligatorios mediante una póliza de seguro, que deberá obligatoriamente exhibir a petición de la Dirección de Obra

4.6.6. Materiales

El Contratista notificará a la Dirección, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar a fin de que la Dirección determine su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la Administración para comprobar en cualquier momento de la manipulación, almacenamiento o acopio que dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier unidad de obra que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerada como defectuosa, sin más trámite que la demostración a juicio la Dirección de los trabajos, de la falta de autorización.

Cuando se fije la procedencia concreta para determinados materiales naturales, el Contratista estará obligado a obtenerlos de esta procedencia. Si durante las excavaciones de las obras se encontraran materiales que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, la Dirección de las obras podrá autorizar el cambio de procedencia. En todos los casos de cambio de procedencia respecto de la fijada en el PPTP se estará a lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos.

Los gastos que se deriven de la obtención y preparación de muestras, transporte a laboratorio y realización de los ensayos y análisis de materiales serán de cuenta del Contratista hasta el límite del uno por ciento (1%) del presupuesto de la obra, fijado en la cláusula 38 del PCAG. El exceso del importe al origen de estos gastos, si lo hubiere, será de cuenta de la Administración. A efectos de la determinación de dicho exceso, no se considerarán los gastos de ensayos y análisis de materiales exigidos por el Contratista en casos de duda si el resultado fuese insatisfactorio, como tampoco los de aquellos ensayos y análisis que correspondan a la detección de vicios ocultos existentes en las obras ejecutadas.

Las superficies empleadas como zona de acopios deberán reacondicionarse por el Contratista, a su cargo, una vez que no sean necesarios, de forma que no destaquen visualmente del contorno.

El Contratista deberá situar, en los puntos que designe la Dirección de los trabajos, las básculas e instalaciones necesarias para efectuar las mediciones por peso y/o volumen requeridas, y su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación por escrito, una vez taradas oficialmente. El tarado se podrá repetir tantas veces como la Dirección de los trabajos lo considere pertinente y los gastos que ocasione serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este PC, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, según las normas vigentes, la Dirección de los trabajos dará orden al Contratista para que éste, a su costa, los reemplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto a que se destinen.

Los materiales rechazados y los que, habiendo sido inicialmente aceptados hayan sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de los trabajos, por cuenta del Contratista.

La Dirección de los trabajos podrá señalar al Contratista un plazo para que retire de los terrenos de la obra los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Contratista.

4.6.7. Condiciones en que deben colocarse los acopios a pie de obra

El Contratista dispondrá los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas. Los acopios cumplirán en todo momento con la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberá seguir las indicaciones de la Dirección de Obra sobre este extremo.

Los materiales acopiados deberán cumplir en el momento de su utilización las condiciones de este pliego.

Se entenderá a este respecto que cualquier material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

La responsabilidad por las pérdidas o daños que pudieran derivarse del acopio de materiales será siempre del Contratista.

Estas condiciones se extenderán al transporte y manejo de materiales.

4.6.8. Conservación de las obras

El Contratista estará obligado a conservar durante la ejecución de las obras, y hasta su recepción, todas las obras objeto del Contrato, incluidas las correspondientes a las modificaciones del proyecto autorizado, así como las carreteras, accesos y servidumbres afectadas, desvíos provisionales, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra y cuantas obras, elementos o instalaciones auxiliares deben permanecer en servicio, manteniéndolos en buenas condiciones de uso y policía.

Los trabajos de conservación durante la ejecución de las obras hasta su recepción provisional no serán de abono directo, salvo que, expresamente, y para determinados trabajos, se prescriba lo contrario en este PC.

En el acta de recepción provisional se señalará de forma expresa el cumplimiento o reparos del presente artículo en cuanto a señalar el estado concreto de la obra para todos y cada uno de los extremos mencionados en los párrafos precedentes.

4.6.9. Acceso a las obras

Salvo prescripción específica en algún documento contractual, serán de cuenta del Contratista todas las vías de comunicación y las instalaciones auxiliares para el transporte, tales como carreteras, caminos, sendas, pasarelas, planos inclinados, montacargas para el acceso de personas, transporte de materiales a la obra, etc.

Estas vías de comunicación e instalaciones auxiliares, así como la de los ya existentes y puestos a disposición del Contratista, serán gestionadas, proyectadas, construidas, conservadas, mantenidas y operadas así como demolidas, desmontadas, retiradas, abandonadas y entregadas para usos posteriores por cuenta y riesgo del contratista.

El Contratista deberá obtener de la Autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

Los deterioros que puedan producirse como consecuencia de la utilización o paso de maquinaria o vehículos del Contratista en otros lugares serán reparados a su costa.

Una vez terminadas las obras el Contratista retirará todos los accesos y vías accesorias sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna.

La Administración se reserva el derecho a que aquellas carreteras, caminos, sendas e infraestructuras de obra civil de instalaciones auxiliares de transporte, que la Dirección de los trabajos considere de utilidad para la explotación de la obra definitiva o para otros fines que la Administración estime conveniente, sean entregadas por el Contratista al término de su utilización por éste, sin que por ello el Contratista haya de percibir abono alguno.

4.6.10. Acceso a los tajos

El presente artículo se refiere a aquellas obras auxiliares e instalaciones que sean necesarias para el acceso del personal y para el transporte de materiales y maquinaria a las fuentes de trabajo o tajos, ya sea con carácter provisional o permanente, durante el plazo de ejecución de las obras.

La Dirección se reserva el derecho para sí misma y para las personas autorizadas por la Dirección de los trabajos, de utilizar todos los accesos a los tajos construidos por el Contratista, ya sea para cumplir las funciones a aquélla encomendadas, como para permitir el paso de personas y materiales necesarios para el desarrollo de los trabajos.

La Dirección de los trabajos de las obras podrá exigir la mejora de los accesos a los tajos o la ejecución de otros nuevos, si así lo estima necesario, para poder realizar debidamente la inspección de las obras.

Todos los gastos del proyecto, ejecución, conservación y retirada de los accesos a los tajos, serán de cuenta del Contratista, no siendo por tanto de abono directo, excepto aquellos considerados en las mediciones de proyecto.

4.6.11. Señalización de las obras

Con objeto de optimizar la ocupación de espacio por las obras, de modo que ésta sea la mínima posible, y reducir el riesgo de accidentes, se llevará a cabo la correcta señalización de la longitud del perímetro y las medidas a adoptar en cada tramo o zona de obras, así como de los accesos y elementos auxiliares, y los correspondientes balizamientos terrestres y marítimos.

Correrá a cargo del Contratista toda la señalización necesaria durante el desarrollo de las obras, tanto para facilitar el tráfico afectado por las mismas, como para prevenir de la existencia de zonas o circunstancias peligrosas.

Se utilizarán, al efecto, las señales oficiales establecidas por el Ministerio de Fomento, en aquellos lugares que sea preciso.

El Contratista será responsable de cuantos daños y perjuicios puedan ocasionarse por una inadecuada señalización, siendo de su cuenta las indemnizaciones que por los mismos correspondan.

4.6.12. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres o postes de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por cuenta y riesgo del Contratista, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de competencia del Contratista el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aun cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por la Propiedad u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección de la conducción, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

En todos los casos donde conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de trabajo, el Contratista lo notificará a sus propietarios (compañía de servicios, municipios, particulares, etc.) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposición de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de la obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

Las reposiciones de servicios, además de contar con el visto bueno de la Dirección de los Trabajos, deberán realizarse de acuerdo a las prescripciones y condiciones de las empresas gestoras de los mismos.

Las excavaciones en las inmediaciones de servicios enterrados deberán llevarse a cabo de forma manual.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, como consecuencia de la existencia de servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.) o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MATERIALES

5.1. CONDICIONES GENERALES

5.1.1. Generalidades

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por la Dirección de Obra, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción de la Dirección de Obra, el examen correspondiente.

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos deberán tener una calidad no inferior a la indicada en el proyecto.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas por la Dirección de Obra o recomendadas en el presente proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, pudiendo ser rechazados en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

5.1.2. Control de calidad

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales serán fijados en cada caso por la Dirección de Obra. Como mínimo, se realizarán los ensayos indicados en el Anejo de Control de Calidad del presente proyecto.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que verifique la Dirección de Obra, bien personalmente, bien delegando en otra persona.

De los análisis, ensayos y pruebas realizados en los laboratorios, darán fe los certificados expedidos por su Director.

Será obligación del Contratista avisar a la Dirección de Obra con antelación suficiente del acopio de los materiales que pretenda utilizar en la ejecución de las obras, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos. Asimismo, suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesario para realizar todos los exámenes y ensayos que ordene la Dirección de Obra para la aceptación de procedencias y el control periódico de calidad.

Los gastos que se deriven de la obtención y preparación de muestras, transporte a laboratorio y realización de los ensayos de contraste serán de cuenta del Contratista hasta el límite del uno por ciento (1%) del presupuesto de ejecución material de la obra, fijado en la cláusula 38 del PCAG. El exceso del importe al origen de estos gastos por, si lo hubiere, será de cuenta de la Administración. A efectos de la determinación de dicho exceso, no se considerarán los gastos de ensayos y análisis de materiales exigidos por el Contratista en casos de duda si el resultado fuese insatisfactorio, como tampoco los de aquellos ensayos y análisis que correspondan a la detección de vicios ocultos existentes en las obras ejecutadas.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Ingeniero Director de la obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada o ejecutar un control más detallado del material en examen. A la vista del resultado de los nuevos ensayos, la Dirección de Obra decidirá sobre la aceptación total o parcial del material, o su rechazo. Todo el material que haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o aprobados por la Dirección de Obra, podrá ser considerado como defectuoso.

5.1.3. Acopios

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección. La Dirección de Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

5.1.4. Transporte adicional

Esta unidad no será objeto de abono. El transporte se considerará incluido en los precios de los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia del transporte.

5.1.5. Mercado CE

En aplicación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre (BOE 09/02/1993), en cumplimiento de la directiva 89/106/CEE, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio (BOE 19/08/95), en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, se ha de dar cumplimiento a todas aquellas normas armonizadas de productos de construcción cuyas referencias hayan sido publicadas en disposiciones oficiales antes del inicio de las obras, de manera que todos los productos recogidos en dichas normas tienen la obligación de contar con el marcado CE.

De esta forma deberán llevar marcado CE, todos aquellos productos recogidos en el Anexo II de la Resolución de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria, por la que se amplían los Anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de Normas Armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción (BOE 02-06-08).

Son también de aplicación:

- Orden de 1 de agosto de 1995 por la que se establecen el Reglamento y las Normas de Régimen Interior de la Comisión Interministerial para los productos de construcción (BOE 10-08-95, Corrección de errores BOE 04-10-95)
- Orden de 29 de noviembre de 2001 por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción (BOE 07-12-01).
- Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo (BOE 17-09-02).

5.1.6. Canteras y yacimientos

La fuente de suministro de la arena será el yacimiento marino de Cullera, en Valencia, ubicado a 23 km del Puerto de Valencia y a 13 km del Faro de Cullera, correspondiente con el Área 15 analizada en la "Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas de aguas profundas de Valencia y Alicante".

Si por razones de calidad de material, (color, características granulométricas, porcentaje de finos, etc.) la Dirección de Obra no considerara el material adecuado, el Contratista deberá cambiar de zona de suministro, aún durante la ejecución de las obras, sin que tenga derecho a ningún tipo de reclamación.

Deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Es de total responsabilidad del Contratista la explotación de yacimientos, tanto en lo relativo a la calidad de los materiales, como al volumen explotable de los mismos.
- Es de cuenta del Contratista la obtención de los permisos y autorizaciones, corriendo igualmente a su cargo la adquisición o la indemnización por ocupación temporal de los terrenos que fueran necesarios.
- Durante la explotación del yacimiento el Contratista se atenderá en todo momento a las normas acordadas con la Dirección de Obra.
- El Contratista viene obligado a eliminar los materiales de calidad inferior a la exigida, que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera o yacimiento.
- Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que pueda ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales. El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque, siendo responsable de su vigilancia y conservación.

En cuanto a la obtención de la escollera necesaria para la ejecución de las obras, es responsabilidad del contratista la elección de la cantera, debiendo asegurarse de que los materiales cumplen con la calidad exigida.

5.2. REGENERACIÓN DE LA PLAYA.

5.2.1. Definición

Se define como dragado la excavación subacuática ejecutada con máquinas flotantes conocidas como dragas. Considerando las características del material a dragar, se considera que los medios a utilizar para ejecutar los trabajos deben ser una draga de succión y verter el material en el punto indicado por la Dirección de los Trabajos.

Se define como extendido de arena al esparcimiento de la arena dragada, de tal manera que, la disposición final de la misma permita alcanzar los perfiles de playa definidos en los planos.

5.2.2. Materiales

ARENAS

Definición

Arena procedente de yacimiento marino para regeneración de la playa.

Características generales

Los gránulos tendrán forma redondeada o poliédrica. La composición granulométrica será la adecuada a su uso, o si no consta, la que establezca explícitamente la Dirección de Obra. No tendrá arcillas, margas u otros materiales extraños. Deberá de cumplir los siguientes parámetros:

- Contenido de piritas y otros sulfatos oxidables: 0 %.
- Contenido de materia orgánica (UNE 7-082): <1% del total (expresado como Carbono Orgánico Total) ó <3% del total (expresado como contenido en sólidos volátiles).

Granulometría

- El tanto por ciento de paso por el tamiz 0.080 de la serie UNE será inferior al 5%.
- El porcentaje de paso por el tamiz 0,063 mm será inferior al 3%.

5.2.3. Ejecución y control de calidad

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Dragado de la arena en las zonas definidas en los planos.
- Transporte hasta el lugar de vertido.
- Vertido a través de tubería flotante.
- Extendido y perfilado de la arena.

Se efectuarán las siguientes tareas:

- Control de que la extracción se realizará en las zonas indicadas por la Dirección de Obra.
- Medición de volúmenes de arena aportados.

- Toma de seis (6) muestras de fondo antes del inicio de las obras, análisis completo de acuerdo a lo indicado en las “Instrucción técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena” redactadas por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y preparación del Informe para entregar a la Dirección de las Obras antes del inicio de las obras.
- Toma de muestras en obra (en la cántara de la draga) a intervalos homogéneos que representan cada uno del orden de quinientos (500) metros cúbicos (m³) de material.
- Ensayos granulométricos de las muestras obtenidas.

Se empleará una draga de succión en marcha y una vez llena la cántara el material será vertido en la playa a través de una tubería flotante.

La fuente de suministro de la arena será el yacimiento marino de Cullera, en Valencia, ubicado a 23 km del Puerto de Valencia y a 13 km del Faro de Cullera.

Si por razones de calidad de material, (color, características granulométricas, porcentaje de finos, etc.) la Dirección de Obra no considerara el material adecuado, el Contratista deberá cambiar de zona de suministro, aún durante la ejecución de las obras, sin que tenga derecho a ningún tipo de reclamación.

El contratista no podrá realizar ningún tipo de reclamación si el material de aportación utilizado precisa de un factor de sobrellenado superior. En el caso de que el material finalmente utilizado diese lugar a un factor de sobrellenado inferior, la Dirección de obras podrá modificar las mediciones del proyecto, con su correspondiente repercusión en las certificaciones a cobrar por el Contratista. El Contratista no tendrá derecho a realizar ningún tipo de reclamación por este motivo.

Las arenas se transportarán y se verterán en el lugar especificado en los planos y de acuerdo con las instrucciones que formule la Dirección de Obra referente a la zona de vertido y la época del año, siempre con la conformidad de la Autoridad Competente y de acuerdo con la legislación existente al respecto.

Por parte del Contratista se tomarán todas las precauciones que sean necesarias para evitar que los materiales se viertan fuera de la zona previamente señalada. En el caso de actuar de forma contraria, los volúmenes vertidos se descontarán de la medición de la obra y deberá retirar por su cuenta los materiales vertidos en una zona inadecuada. La Dirección de Obra podrá retirar, a cargo del Contratista, los materiales que por morosidad o negligencia éste no haya retirado. El Contratista será el único responsable de esta acción si fuese punible.

La Dirección de Obra designará la empresa que realizará la supervisión y control del conjunto de operaciones necesarias para la carga del material en la zona de suministro y vertido, y especificará en su momento la metodología y alcance de los trabajos.

La empresa contratada para estos trabajos nombrará a un técnico titulado como responsable y dispondrá de personal especializado para la realización del trabajo, que responderá las instrucciones que durante el seguimiento de la obra disponga la Dirección de Obra, siendo todos los gastos a cargo del Contratista.

5.2.4. Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y se abonarán al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº1. Si la obra se realiza con transporte en cántaras de la propia draga o en gánguiles, tanto sea para vertido por

fondo como para posterior impulsión a tierra, la medición de los m³ realmente ejecutados se medirá por el volumen transportado y vertido, siguiendo el siguiente procedimiento: Los precios incluyen la aportación del material, la carga y transporte desde la zona de préstamo, extensión, el vertido, y extendido, por lo que no ha lugar a su abono por separado.

El Contratista suministrará los planos de construcción de las cántaras de transporte de los productos sea de la propia draga o de los gánguiles que se utilicen y en base a ellos la superficie de la sección tipo, o de varias secciones si fuera necesario y se determinará contradictoriamente su volumen desde el fondo para cada centímetro de altura sobre el fondo de los mismos, deduciendo los volúmenes de posibles conductos, túneles u otros elementos situados dentro de las misma, hasta el nivel de los rebosaderos de las cántaras.

Realizada la carga de los mismos, se determinará el volumen de llenado, a base de dibujar un número de perfiles normales al eje del barco tomando una serie de puntos de la superficie del material decantado, midiendo su cota respecto al nivel del borde de la cántara u otro elemento adecuado previamente determinado y aceptado contradictoriamente.

La superficie se determinará mediante jalones graduados que lleven en su extremo un círculo de 25 cm de diámetro y peso de 3 kg apoyando sobre el material contenido en la cántara. El número de perfiles y de puntos de cada perfil se fijarán previa y contradictoriamente por la Administración y Contrata.

El volumen total contenido en la cántara se obtendrá multiplicando la distancia entre dos perfiles consecutivos por la semisuma de la superficie correspondiente a cada uno de ellos.

Siguiendo el mismo procedimiento, una vez terminada la impulsión a tierra, se medirá y calculará el volumen residual en la cántara.

La diferencia entre el volumen contenido en cántara antes y después de la impulsión determinará el volumen realmente vertido, que será el volumen abonable, al precio fijado en el Cuadro de Precios nº 1. Los precios comprenden:

- Las operaciones de dragado, transporte en draga hasta la zona de obra y vertido de la arena a través de tubería en el lugar indicado por la Dirección de Obra. También incluye las operaciones auxiliares de preparación, accesos, mantenimiento, señalización, seguridad y limpieza, y cualquier otra operación para la correcta ejecución de la unidad de obra. Las arenas vertidas fuera de la zona indicada en los planos no serán de abono, debiendo ser retiradas si la Dirección de Obra lo estima oportuno a cargo del Contratista.
- La operación de extendido y reperfilado de la arena en la playa.

De cada cántara cargada de productos de dragado y transportada al punto de vertido, se levantará un parte firmado por los representantes de la Administración y Contrata, donde aparezcan los perfiles de llenado, así como la deducción del volumen ejecutado.

Además de lo anterior, el Contratista tendrá que verter las arenas en los lugares previstos en los planos de acuerdo con lo especificado en el artículo correspondiente de este pliego. Para evitar continuas comprobaciones de que el material aportado ha sido colocado en los lugares previstos y con los espesores adecuados, la Dirección podrá

abonar a buena cuenta, en certificaciones mensuales, el 90% de los volúmenes medios en cántara, haciéndose balance siempre que, a petición del Contratista y a su costa, se reconozca el terreno y se compruebe la adecuada colocación del material de aportación. En caso contrario, el Contratista estará obligado a completar aquellas zonas donde existe déficit de material. No se aceptará una desviación total en la obra superior al 10% referida al mayor de los siguientes volúmenes: el volumen de proyecto o el determinado según lo previsto en el replanteo de la obra.

En aquellas zonas que se detecte un déficit superior al 10% de lo previsto, tendrá que ser alimentada nuevamente hasta alcanzar el volumen parcial contratado.

No se abonará la diferencia entre volúmenes vertidos que excedan en más de un 5% el incluido en las mediciones. Asimismo, en el caso que los volúmenes vertidos sean inferiores en más de un 5% el incluido en las mediciones el Contratista deberá proceder a completar la partida de obra.

La Dirección de Obra podrá encargar ensayos granulométricos para determinar el valor de la densidad aparente (dap) que se ajusten a la realidad del material aportado, sin que el contratista tenga derecho a reclamación alguna.

En cualquier caso, el Contratista no tiene derecho a reclamar cantidad alguna por la paralización de los equipos si se ordena por la Administración a causa de las diferencias en los resultados de las mediciones.

Si durante la ejecución de los vertidos la Dirección de Obra considerase por razones técnicas relativas a la granulometría de la arena, color o rendimiento, que debe modificarse la zona de extracción, el Contratista no tendrá derecho a modificación alguna en la medición y abono de las arenas ni en ningún otro concepto.

No serán de abono las arenas que no tengan las características especificadas en este pliego, debiendo el contratista retirarlas a su cargo.

5.3. RETIRADA DE PALMERAS Y OTRAS ESPECIES ARBÓREAS

5.3.1. Definición y características

Arranque de árboles, raíces y parte aérea, con carga manual o mecánica sobre camión o contenedor y transporte a vertedero o gestor autorizado.

5.3.2. Ejecución y control de calidad

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Tala de las ramas
- Corte del tronco
- Arranque de la cepa y raíces principales
- Troceado y acopio de las ramas y raíces
- Carga sobre camión o contenedor de ramas, raíces y basura resultante.
- Transporte de las ramas, troncos, raíces y basura resultante a vertedero o gestor autorizado.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.

Los materiales quedarán apilados y almacenados en función del uso a que se destinen (transporte a vertedero, reutilización, eliminación en la obra, etc.).

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Solo se arrancarán los árboles indicados en los planos y/o los indicados por la Dirección de las Obras.

Se garantizará que la caída del tronco no afecte a ninguna construcción o servicio público.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

La ejecución de los trabajos no producirá daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.), se suspenderán las obras y se avisará a la DF.

La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.

Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

5.3.3. Medición y abono

La unidad de obra se medirá por unidades (ud) de árboles realmente arrancados, indicados en los planos y aprobados por la Dirección de las Obras, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

5.4. RETIRADA CON RECUPERACIÓN DE BANCOS, PAPELERAS Y DEMÁS MOBILIARIO URBANO

5.4.1. Definición y características

Desmontaje, carga, transporte, acopio en lugar seguro de elementos del mobiliario urbano y posterior recolocación.

5.4.2. Ejecución y control de calidad

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Operaciones de preparación

- Desmontaje de los elementos
- Derribo de los cimientos en caso de ser necesario
- Carga, transporte, descarga y acopio en las zonas autorizadas.
- Recolocación final de los elementos en el lugar indicado por la Dirección de Obra.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de los Trabajos.

5.4.3. Medición y abono

La unidad de obra se medirá por unidades (ud) mobiliario urbano realmente retiradas y aprobadas por la Dirección de los Trabajos, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

5.5. DESMONTAJE DE COLUMNA O BÁCULO DE ALUMBRADO CON LUMINARIA

5.5.1. Definición y características

Desmontaje, carga, transporte y acopio en lugar seguro de elementos de alumbrado público para su posterior reinstalación.

5.5.2. Ejecución y control de calidad

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Operaciones de preparación
- Desconexión de la red de alimentación y protección de los terminales
- Desmontaje de los elementos
- Derribo de los cimientos en caso de ser necesario
- Carga, transporte, descarga y acopio en las zonas autorizadas para la reinstalación de los elementos.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

La red estará fuera de servicio.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de los Trabajos.

5.5.3. Medición y abono

La unidad de obra se medirá por unidades (ud) de columnas o báculos con luminarias desinstaladas, indicas en los planos y aprobadas por la Dirección de los Trabajos, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

5.6. RETIRADA Y ACOPIO DE ELEMENTOS RECUPERABLES DE LOS 4 CIERRES PRIVADOS AFECTADOS

5.6.1. Definición y características

Desmontaje, carga, transporte y acopio en lugar seguro de elementos recuperables de los 4 cierres privados afectados (puertas, otros elementos metálicos, módulos prefabricados y demás elementos reutilizables).

5.6.2. Ejecución y control de calidad

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Operaciones de preparación
- Desmontaje de los elementos
- Carga, transporte, descarga y acopio en las zonas autorizadas para la reinstalación de los elementos.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

La red estará fuera de servicio.

Los elementos se desmontarán con las herramientas apropiadas.

Los elementos grandes y pesados se sujetarán y manipularán por los puntos de anclaje dispuestos para este fin. Si estos puntos se retiraron durante el montaje, entonces se volverán a montar.

Se utilizará la maquinaria adecuada para la manipulación de los elementos a desmontar, (grúas, cestos, etc.).

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

Se evitará la formación de polvo, por lo que se habrán de regar las partes que se hayan de demoler y cargar.

En caso de imprevistos (olores de gas, etc.) se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de los Trabajos.

5.6.3. Medición y abono

La medición de esta unidad de obra se realizará por unidades (ud) de cierres privados realmente afectados por el retranqueo del paseo marítimo, indicados en los planos y aprobados por la Dirección de los Trabajos, y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

5.7. RETIRADA DE ESCOLLERA DE PROTECCIÓN DEL MURO

5.7.1. Definición y características

Comprende la retirada de la escollera de protección ubicada en el frente del muro del paseo marítimo del Mojón.

5.7.2. Ejecución y control de calidad

Incluye la carga, transporte y descarga en las zonas de acopio provisional de las escolleras que cumplan con las características indicadas en el punto 5.23.2 del presente PPTP y que, por lo tanto, puedan ser reutilizadas en la propia obra, o el transporte a gestor autorizado.

Las escolleras reutilizables serán acopiadas de manera ordenada por tamaños. Las escolleras no reutilizables deberán ser gestionadas como residuos, conforme el Plan de Gestión de Residuos que debe de redactar el contratista de las obras.

Las operaciones de retirada se realizarán con las precauciones debidas para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar cualquier daño en las zonas no afectadas por la retirada.

5.7.3. Medición y abono

La retirada de escollera de protección existente se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medios sobre perfiles replanteados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

5.8. DEMOLICIÓN DEL PASEO MARÍTIMO

5.8.1. Definición y características

La demolición del paseo marítimo implica la demolición del muro existente y la ejecución de la excavación necesaria que permita el retranqueo indicado en los planos, así como, la construcción del nuevo muro y su cimentación siguiendo la alineación indicada en los planos.

5.8.2. Ejecución y control de calidad

La ejecución de esta unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo y nivelación
- Demolición, excavación y extracción de los materiales y limpieza del fondo de la excavación, mediante medios mecánicos y manuales, con martillo rompedor, excavadora y/o equipos de corte.
- Carga, transporte y entrega a gestor autorizado de los materiales no aprovechables, y carga, transporte y acopio para su posterior reutilización en el posterior relleno de los materiales que cumplan con los requerimientos necesarios para dicho relleno y siempre que la Dirección de los trabajos lo apruebe.

Para llevar a cabo las operaciones indicadas previamente se empleará maquinaria de excavación de gran potencia e, incluso, ayuda con martillo picado y/o elemento de corte.

La superficie excavada ha de tener un aspecto uniforme y en el fondo de la excavación no han de quedar rocas sueltas o fragmentadas.

La calidad de terreno del fondo de la excavación requiere la aprobación explícita de la Dirección de los trabajos.

Si hay material inadecuado para las actuaciones previstas en el fondo de la excavación fijada en el proyecto, el contratista excavará y eliminará estos materiales y los sustituirá por otros adecuados.

En cualquier aspecto no mencionado explícitamente en este pliego, son de aplicación las especificaciones establecidas en el PG-3, incluidas todas sus modificaciones posteriores.

El contratista notificará con la antelación suficiente el comienzo de las diferentes demoliciones o excavaciones indicadas previamente a fin de que puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno adyacente a las excavaciones o demoliciones no se removerá ni modificará sin la autorización de la Dirección de los Trabajos.

Las demoliciones, desmantelamientos y excavaciones se realizarán con la geometría indicada en los planos o modificada por la Dirección de los Trabajos.

Las demoliciones y excavaciones se realizarán hasta la cota que figure en los planos y se obtenga una superficie adecuada. Se podrá modificar la profundidad si a la vista de las condiciones del terreno éste se considera inadecuado a juicio de la Dirección de los trabajos. No se procederá a modificar la profundidad sin haber informado a la Dirección de los trabajos.

Las superficies se limpiarán de material suelto o desprendido y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

En ningún caso se podrán acopiar los materiales procedentes de la excavación a una distancia del borde superior de la misma inferior a la profundidad excavada. Se dispondrán medidas de protección y señalización alrededor de la excavación para evitar accidentes durante el tiempo que permanezca abierta la excavación.

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida. Se seguirá el orden de trabajos previsto por la D.F.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas. Se impedirá la entrada de aguas superficiales, para lo que se debe prever un sistema de desagüe.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

5.8.3. Medición y abono

La demolición del muro actual y excavación para vaciado o retranqueo de este, se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos sobre perfiles replantados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

5.9. DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO EXISTENTE

5.9.1. Definición y características

Consiste en el corte y arrancado y/o demolición del pavimento, solera, aceran bordillos, rigola y demás elementos de vialidad.

5.9.2. Ejecución y control de calidad

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Corte hecho con máquina para delimitar la zona afectada y para que, al realizar la demolición, los límites del pavimento queden rectos y uniformes.
- Demolición y extracción de los materiales de pavimento y bordillo, mediante medios mecánicos o manuales, con martillo compresor o retroexcavadora, corte con disco en los lugares necesarios, etc.
- Carga y transporte a vertedero o gestor autorizado.

Se ejecutará en el lugar indicado en los planos, con las modificaciones introducidas en el replanteo previo, aprobadas por la Dirección de Obra.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios que se disponga y de las condiciones de transporte.

Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.

Tolerancias de ejecución: Replanteo: ± 10 mm.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras. En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) se suspenderán las obras y se avisará a la Dirección de las Obras.

La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.

5.9.3. Medición y abono

La demolición del pavimento, incluida la parte de bordillos, se medirá por metros cuadrados (m²) realmente derribados y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

5.10. ESCOLLERA 1.200-2.000 KG PARA FORMACIÓN DE BANQUETA

5.10.1. Definición

Se ejecutará una banqueta de escollera gruesa de 1.200 – 2.000 kg sobre la que se ejecutará el muro.

5.10.2. Materiales

Se emplearán bloques de macizos rocosos sanos y tendrá las siguientes características:

Grupo de requisitos	Propiedad	Norma	Requisito
GEOMÉTRICOS	Granulometría	UNE EN 13383-2	Huso HMB _{1000/3000}
	Forma	UNE EN 13383-2	$(L/E > 3) \leq 15\%$
	Proporción de superficies saturadas o rotas	UNE EN 13383-1	Bloques redondeados; RO < 5%
FÍSICOS	Densidad seca	UNE EN 13383-2	$\rho_d \geq 2.700 \text{ kg/m}^3$
	Resistencia a compresión simple q_u Series de (10) probetas	UNE EN 1926	Valor medio de la serie, tras despreciar el mínimo; $q_u \geq 80 \text{ MPa}$ Valor mínimo de la serie, despreciando los dos más bajos; $q_u \geq 60 \text{ MPa}$
	Integridad de los bloques	UNE EN 13383-1	Inspección visual; Ensayos destructivos: Ensayos no destructivos
	Resistencia a la fragmentación	UNE EN 1097-2	LA < 35%
QUÍMICOS Y DE DURABILIDAD	Estabilidad química	-	Composición mineralógica estable
	Estabilidad frente a la inmersión en agua	UNE EN 146510	Sin fisuración; $\Delta m/m \leq 0,02$
	Estabilidad frente a los ciclos humedad-sequedad	UNE EN 146511	$\Delta m/m \leq 0,02$
	Absorción de agua	UNE EN 13383-2	$w_{as} \leq 1\%$
	Resistencia a congelación y deshielo	UNE EN 13383-2	F ≤ 6%
	Resistencia a cristalización de las sales	UNE EN 1367-2	Sulfato de magnesio; MS ≤ 8%
	Efecto Sonnenbrand	UNE EN 13383-2	No aplica por no emplearse rocas basálticas

5.10.3. Ejecución

Antes del inicio del vertido y/o colocación de la escollera, el Contratista, en presencia de la Dirección de Obra, comprobará que los taludes y perfiles de las superficies de apoyo se ajustan a los indicados en los planos para las diferentes secciones tipo.

Las piedras o cantos de la escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos.

la escollera se colocará mediante cargadora, retroexcavadora o grúa.

Las escolleras se clasificarán en la cantera o en cargadero, y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte de cantos de pesos nominales diferentes.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

5.10.4. Control de calidad

Se entiende que los espesores de escollera señalados en los planos son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto.

Se llevará un control de pesaje a la entrada en la obra de las escolleras.

5.10.5. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados y medidos sobre perfiles replanteados, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 para esta unidad de obra.

5.11. MURO DE HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIa con cemento SR

5.11.1. Definición

Formación de un muro de hormigón armado in situ, mediante encofrado con acabado visto y textura lisa de realizado con paneles metálicos. Los materiales a utilizar para la ejecución del muro serán hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B500S. El muro se caracterizará por tener dos alturas diferentes que se corresponden cada una de ellas con una unidad de obra:

- Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B500S, cuantía 50 kg/m³, de altura de 2,30 m de altura y zapata 1,55 m x 0,50.
- Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B500S, cuantía 50 kg/m³, de altura de 2,90 m de altura y zapata 1,95 m x 0,50 m.

El trasdós del muro se rellenará con grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplirán con lo expuesto en el artículo 421 del PG-3. Además, dispondrá de:

- Un dren longitudinal en la base del talud del relleno de 150 mm de diámetro
- Mechinales de diámetro de 90 mm, que se colocarán cada 3 metros. Deberá existir como mínimo un mechinal por cada 4 m² de muro y, para ello, se colocará una hilada lo más bajo posible y otra hilada a media altura del muro, paralela y al tresbolillo de la anterior.
- Lámina de geotextil no tejido de fibra continua de polipropileno de gramaje igual o superior a 110 g/m².

Para la ejecución de las juntas de dilatación se atenderá a las recomendaciones del CTE – SE-C, donde se indica que la distancia entre juntas de dilatación no será superior a 30 m, recomendándose una separación no superior a 3 veces la altura del muro. Asimismo, se atenderá a lo indicado por J. Calavera en “Muros de Contención y muros de sótano” y se colocarán juntas verticales de contracción en el muro cada 3 veces la altura del muro para muros con alturas menores a 2,40 m, cada 2 veces la altura del muro para muros con alturas entre 2,40 y 3,60 m y con una separación igual a la altura del muro para alturas superiores a 3,60m. También se ejecutarán las correspondientes juntas entre los cambios de sección del muro.

5.11.2. Materiales

HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Definición

El hormigón de limpieza es un tipo de Hormigón con unas resistencias más bajas que las del resto utilizado en la obra, que se coloca entre la escollera y la zapata del muro, para regularizar la superficie de apoyo, lo que permite mantener limpia de tierra la superficie del posterior hormigonado para que el hormigón estructural no se mezcle con el terreno.

El hormigón utilizable para esta aplicación se tipifica de la siguiente manera: HL-150/B/20 con cemento SR.

Para ello se dispone una capa de hormigón pobre, del espesor necesario, normalmente diez (10) cm, que permite dotar de rigidez, limpieza, uniformidad y nivelación adecuada la superficie de apoyo con el terreno.

Ejecución

El hormigón de limpieza se ejecutará exclusivamente en las zonas señaladas en el Proyecto o por la Dirección de obra. El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos o al a indicad por la Dirección de Obra.

Control y aceptación

Debido a que este tipo de hormigón no es estructural, los controles a realizar sobre el serán los que aseguren que se va a conseguir el fin perseguido con él, rigidez, limpieza, uniformidad y nivelación adecuada de la superficie de apoyo.

Medición y abono

La medición del hormigón de limpieza se realizará en metros cuadrados (m²) y no será objeto de abono independiente ya que, se abonará como parte de la unidad de obra de la que forma parte.

ENCOFRADO

Definición

Será de aplicación lo dispuesto en la "ORDEN FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, POR LA QUE SE DICTAN INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA UTILIZACIÓN DE ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE CARRETERA". También será de aplicación la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se define como cimbra, encofrado o molde, el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

Todos estos elementos, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso del hormigonado. Dichas condiciones han de mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar las tensiones a que será sometido durante el desencofrado desmoldado o descimbrado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para que, en función del método de compactación previsto, se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas de hormigón.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Ejecución

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón y evitar la aparición de fisuras en los paramentos de la pieza.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado como los apeos, cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

El Contratista deberá obtener la aprobación de la Dirección de los trabajos en cuanto al tipo de construcción de encofrados antes de proceder a ninguna obra que sea afectada por el diseño de los mismos.

Antes de empezar el hormigonado deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de la colocación de los encofrados, e igualmente el curso de hormigonado, para evitar cualquier movimiento de los mismos.

Medición y abono

La medición del encofrado se realizará en metros cuadrados (m²) y no será objeto de abono independiente ya que, se abonará como parte de la unidad de obra de la que forma parte.

HORMIGÓN

Definición

Se definen como hormigón el producto resultante de la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia y que pueden ser compactados en obra mediante picado o vibrado.

Para la construcción del muro se empleará hormigón de tipo HA-30/B/20/IIIa con cemento SR.

Los hormigones se tipificarán de acuerdo con el siguiente formato:

T-R/C/TM/A

Donde:

T= indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa y HA en el caso de hormigón armado.

R= resistencia característica expresada en N/mm²

C= letra inicial del tipo de consistencia

TM= tamaño máximo del árido en milímetros

A= designación del ambiente

Los hormigones se ajustarán totalmente a las dosificaciones que se fijen en el correspondiente presupuesto y su docilidad será la necesaria para que no puedan quedar coqueas en la masa del hormigón sin perjuicio de su resistencia.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad, correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en la vigente instrucción EHE-08.

Fabricación

El primer paso para la fabricación del hormigón es la dosificación. El hormigón se dosificará con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes establecidas por la EHE-08:

- Por la cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón
- Y por la relación máxima de agua / cemento

En dicha dosificación se tendrá en cuenta, no solo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de los agentes exteriores.

La dosificación de cemento, de los áridos, y en su caso de las adicciones se realizará en peso.

El siguiente paso es el estudio de la mezcla y la obtención de la fórmula de trabajo.

Antes de comenzar el suministro se comprobará que los áridos que se van a suministrar cumplen los requisitos establecidos en la EHE-08.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

Los equipos de amasado se examinarán con la frecuencia necesaria para detectar la presencia de residuos de hormigón o mortero endurecido, así como desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a treinta grados (30 °C) e igual o superior a cinco grados (5°C) en tiempo frío o con heladas.

Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

La duración del amasado depende del tipo de hormigón y de las condiciones de la amasadora.

Control y aceptación

Durante la ejecución de la obra se sacarán probetas de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Medición y abono

La medición del hormigón se realizará en metros cúbicos (m³) y no será objeto de abono independiente ya que, se abonará como parte de la unidad de obra de la que forma parte.

ACERO

Definición

Se emplearán, a priori, barras corrugadas de acero del tipo B 500 S con la designación de la Instrucción EHE. Su límite elástico característico no será inferior a quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 Nmm²); su carga unitaria de rotura no será inferior a quinientos cincuenta Newton por milímetro cuadrado (550 Nmm²); 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 el indicado en el artículo 32.2 de la EHE-08.

Para las barras corrugadas colocadas a posteriori se podrán emplear, previa autorización de la Dirección de las Obras, resinas y morteros epoxi que cumplan con las especificaciones de la normativa vigente, o morteros adherentes de casas comerciales de reconocido prestigio, de forma que se garantice una adherencia similar a la de las barras embebidas.

Soldadura

Cuando se vayan a efectuar soldaduras los operarios que vayan a realizar dicho proceso demostrarán previamente su aptitud, sometándose 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

La operación de doblado se realizará en frío y la 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 de los artículos 32.2 y 69.3.4 de la Instrucción EHE-08.

Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido, pintura, grasa o cualquiera otra sustancia perjudicial para su conservación y posterior adherencia al hormigón. Cumplirán, además, los requisitos especificados en el artículo 69 de la vigente Instrucción EHE-08.

La Dirección de la Obra autorizará la disposición de los empalmes de las armaduras si se van a realizar en lugares distintos a los indicados en los planos de proyecto, procurando que queden alejados de las zonas en las que la armadura experimente las mayores sollicitaciones, siempre que, además, se cumplan las indicaciones del artículo 69.5.2 de la Instrucción EHE-08.

El período de provisión de las armaduras en obra no será superior a un mes.

Con el fin de garantizar los recubrimientos, se utilizarán separadores que serán de mortero de cemento o plástico rígido. Los separadores tendrán la geometría adecuada para garantizar una distancia de la cara exterior de la barra al paramento del hormigón que sea igual al recubrimiento nominal especificado para cada elemento.

En el caso de ser de mortero de cemento, el separador tendrá una dosificación similar a la del hormigón de la pieza y se emplearán las mismas materias primas (cemento, áridos, microsílíce, etc.) que en este. La resistencia a compresión del mortero no será en ningún caso inferior a 50 Nmm² en probeta cúbica.

En el caso de emplear separadores de plástico, deberán presentar orificios cuya sección total sea equivalente por lo menos al 25% de la superficie total del separador.

La tolerancia de fabricación de los separadores será de ± 1 mm.

En el caso de emplear separadores sujetos con alambre, aquellos deberán tener unas dimensiones mínimas de por lo menos 20 mm en la dirección de la barra que van a sujetar, así como presentar una dimensión de por lo menos 0,75 veces el espesor de recubrimiento en la dirección perpendicular a la de la barra que sujetan.

Para separadores tipo rueda con sujeción mediante grapado, la dimensión longitudinal deberá ser mayor que la mitad del recubrimiento nominal que proporcionan.

Los separadores presentarán una carga mínima de tres (3,0) kN en ensayo efectuado de acuerdo con el procedimiento definido en las "Recomendaciones CEB para separadores, calzos y atado de armaduras" (Boletín GEHO nº 4). Asimismo, presentarán una deformación máxima durante lo ensayo inferior a dos milímetros (2 mm) y una deformación remanente tras lo ensayo inferior a un milímetro (1 mm).

En el caso de separadores mediante grapado, los separadores no deslizarán en el ensayo de fijación definido en el Boletín GEHO antes citado. Además, la fuerza máxima necesaria para colocar el separador sobre la barra no será superior a 0,15 kN.

La distancia entre separadores no será superior a cien (100) centímetros ni la cincuenta (50) veces el diámetro de la armadura.

Control y aceptación

Se emplearán productos certificados, según las condiciones establecidas en el artículo 33 de la citada Instrucción EHE. Este hecho permite efectuar el proceso de control durante la construcción, aunque los resultados del control deberán ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

Todo el acero de la misma designación que entregue un suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm) y serie media (de 12 a 25 mm). Se tomarán dos probetas por cada serie de diámetros y cantidad de acero equivalente a cuarenta toneladas (40T) o fracción, tomadas al azar, para efectuar sobre ellas las operaciones que se detallan a continuación:

Comprobación de la sección equivalente, según lo especificado en el artículo 32 de la Instrucción EHE.

Comprobación de que las características geométricas de las corrugas se encuentran dentro de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según dicho artículo 32.2 de la Instrucción EHE.

Realización, después de enderezado, del ensayo de doblado-desdoblado indicado en 32.2 y 32.3 de la Instrucción EHE.

Asimismo, se realizarán por lo menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, ensayos de tracción simple para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura sobre por lo menos una probeta de cada diámetro empleado y suministrador, segundo UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo de los aceros, se procederá de conformidad a lo establecido en los artículos 87 y 88 de la Instrucción EHE-08.

Cuando sea necesario la Dirección de la Obra ampliará el número de ensayos previstos, efectuando siempre los nuevos ensayos sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo no resulte satisfactorio. En caso de que este hecho no sea posible, decidirá qué medidas deben adoptarse.

En caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que sea ya colocada en parte en obra, la Dirección de las Obras analizará la repercusión que este fallo pueda tener en el comportamiento resistente de la estructura y en la merma de la seguridad prevista. En base a eso, adoptará las medidas que estime más convenientes.

El control de los recubrimientos consistirá en comprobar que en ningún punto se presentan recubrimientos reales inferiores a los nominales indicados en planos.

A los efectos de la aceptación de los separadores, se adoptará el criterio de que por lo menos nueve de cada diez separadores seleccionados al azar de un lote único (misma partida, del mismo tipo y tamaño) cumplen los requisitos enunciados anteriormente.

Se comprobará que tanto las cuantías, diámetros, tipos de acero empleados y disposiciones constructivas son las indicadas nos planos de proyecto.

Asimismo, de preverse que la armadura, desde su fabricación hasta la puesta en obra del hormigón, va a estar a la intemperie, se tomarán las medidas adecuadas para evitar la oxidación y que se manchen de grasa, pintura, polvo o cualquiera otra sustancia que pueda perjudicar su buena conservación o su posterior adherencia al hormigón.

Medición y abono

Las armaduras pasivas empleadas en hormigón armado se medirán (kg) y no será objeto de abono independiente ya que, se abonará como parte de la unidad de obra de la que forma parte.

RELLENO DE GRAVA FILTRANTE

Definición

Se rellenará el trasdós del muro con una grava filtrante clasificada, cuyas características y composición granulométrica cumplirán con el artículo 421 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002.

El relleno localizado consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones, para el relleno de espacios limitados materialmente por obras de fábricas o por el terreno natural o excavado.

Las operaciones que comprenden las unidades de relleno localizados son:

- Preparación de la superficie de apoyo
- Obtención, transporte y descarga del material en su lugar de empleo
- Extensión del material por tongadas
- Humectación o desecación, si fuera preciso
- Compactación
- Colocación de un tubo ranurado de PVC de Ø 150 mm y de un geotextil.

Ejecución

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra correctamente.

Para rellenos localizados, en las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán estos a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el PPTP o las dadas por la Dirección de los trabajos.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de aguas superficiales o subálveas, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Salvo en el caso de zanjas de drenaje si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales (paralelas a la explanada). El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtengan en todo su espesor el grado de compactación exigido.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente, a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo a las órdenes la Dirección de los trabajos.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si fuera necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a compactación mecánica de la tongada.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma, y en ningún caso será inferior al mayor del que posean los suelos contiguos al mismo nivel.

Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 % de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, y en el resto de las zonas no inferior al 95 % de la misma. En todo caso habrá de ser mayor o igual que la de las zonas contiguas del relleno.

En lo que se refiere al relleno de zanjas, la decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o en su defecto será establecida por la Dirección de los trabajos.

Una vez realizada, si procede, las pruebas de tuberías instaladas, para lo cual se hará solo un relleno parcial, dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de las mismas, previa aprobación la Dirección de los trabajos.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería.

En ambos casos, se suspenderán los trabajos en caso de lluvia cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C.

Sobre las capas de ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

Control y aceptación

El control de compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del terreno.

El control se realizará por el método de control de producto terminado a través de determinaciones in situ en el relleno compactado.

El Proyecto o la Dirección de los trabajos podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación de comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo.

En Proyecto, o en su defecto la Dirección de los trabajos, señalará el ensayo Proctor a tomar de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Proctor modificado.

Medición y abono

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m³) y se abonará como parte de la unidad de obra de la que forma parte.

GEOTEXTIL

Definición

El geotextil empleado como separación y filtro en el trasdós del muro tendrá las siguientes características:

- Densidad de gramaje igual o superior a 110 g/m².
- Composición: fibra continua de polipropileno no tejido.

Ejecución

El geotextil se extenderá empleando si fuera necesario medios auxiliares, que deben de ser autorizados por la Dirección de los trabajos.

La continuidad entre láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado por la Dirección de los trabajos.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberán realizarse sin dañar el geotextil.

No se permitirá la colocación del geotextil, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

La superficie sobre la que se extienda el geotextil estará limpia y libre de elemento cortantes o punzantes.

Control y aceptación

Se procederá conforme a lo indicado en el artículo 290 "Geotextiles" del PG-3, modificado por la Orden FOM/2523/2014, comprobándose al menos, los criterios de retención del artículo 422.2 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002, así como todas aquellas características que la Dirección de los trabajos pudiesen indicar.

Se comprobará asimismo que el geotextil no ha sufrido daños durante su instalación de acuerdo con UNE ENV ISO 10722-1.

Medición y abono

Los geotextiles se medirán en metros cuadrados (m²) y se abonará como parte de la unidad de obra de la que forma parte.

TUBOS DE DRENAJE

Definición

Se colocará una tubería drenante longitudinal, de manera que permita la captación de agua freáticas o de infiltración. Esta tubería estará perforada, ranurada, etc. y estará rodeada de material drenante.

Sus características cumplirán lo especificado en los apartados 420.2.1 y 420.2.2 del PG-3, modificados ambos por la Orden FOM/1382/2002.

El tubo será de policloruro de vinilo (PVC) y su diámetro interior será de ciento cincuenta milímetros (150 mm).

Asimismo, se colocarán mechinales de drenaje de muros formados por tubos de policloruro de vinilo (PVC) y diámetro interior noventa milímetros (90 mm).

Ejecución

La colocación de las tuberías no deberá iniciarse sin la previa autorización de la Dirección de los trabajos.

El tratamiento de las juntas y uniones de la tubería se ejecutará de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de los trabajos.

Los mechinales se colocarán cada 3 metros y deberá existir como mínimo un mechinal por cada 4 m² de muro. Para ello, se colocará una hilada lo más bajo posible y otra hilada a media altura del muro, paralela y al tresbolillo de la anterior.

Medición y abono

El dren longitudinal y los mechinales se medirán por metros lineales (m) y se abonarán como parte de la unidad de obra de la que forma parte.

5.11.3. Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del plano de apoyo mediante una capa de hormigón de limpieza.
- Colocación de los separadores y montaje y colocación de la armadura.
- Sujeción de elementos que forman la armadura.
- Montaje y colocación de elementos del encofrado y pintado de las superficies interiores del encofrado con un producto desencofrante.
- Tapado de las juntas entre piezas
- Colocación de los dispositivos de sujeción y arriostamiento.
- Aplomado y nivelado del encofrado.
- Sujeción de la armadura al encofrado.
- Humectación del encofrado.
- Vertido de hormigón.
- Compactación del hormigón mediante vibrado.
- Maestrado y nivelado de la cara superior.
- Curado del hormigón.
- Retirada del apuntalamiento y encofrados y entrada en carga según el plan previsto.
- Desmontaje y retirada del encofrado y de todo el material auxiliar, una vez que la pieza estructural esté en condiciones de soportar esfuerzos.

Después de ejecutar cada una de las operaciones que configuran la unidad de obra, y antes de hacer una operación que oculte el resultado de ésta, se permitirá que la Dirección de los trabajos verifique que cumple con lo establecido.

Antes de hormigonar se humedecerá el encofrado y se comprobará la situación relativa de las armaduras, el nivel, aplomado y solidez del conjunto.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores.

Cuando entre la realización del encofrado y el hormigonado pasen más de tres meses, se harán una revisión total del encofrado, antes de hormigonar.

Para el control del tiempo de desencofrado, se anotarán en la obra las temperaturas máximas y mínimas diarias mientras duren los trabajos de encofrado y desencofrado, así como la fecha en que se ha hormigonado cada elemento.

El desencofrado del elemento se hará sin golpes ni sacudidas.

Los encofrados de elementos rectos o planos de más de 6 m de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz.

Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no se producirán fisuras ni filtraciones en el hormigón. La disposición de los separadores se realizará según las prescripciones de la tabla 69.8.2 de la EHE-08

No se procederá al hormigonado hasta que la DF de el visto bueno habiendo revisado las armaduras en posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan establecido previamente que tendrá en cuenta las deformaciones de los encofrados.

El vertido del hormigón se hará desde una altura inferior a 1 m, sin que se produzcan disgregaciones. Se evitará la desorganización de las armaduras, de las mallas y de otros elementos.

El vertido del hormigón se iniciará en los extremos y avanzará en toda la altura del elemento.

Una vez relleno el elemento no se corregirá su nivelación.

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante el curado y de acuerdo con la EHE-08.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

Terminación de los paramentos vistos

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en caso de que se autorizase por la Dirección de los trabajos, correrá a cargo del Contratista, así como el coste de los elementos que estime oportunos la Dirección de los trabajos para obtener un aspecto uniforme con los paramentos vistos del muro existente.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: Dos milímetros (2 mm)
- Superficies ocultas: Seis milímetros (6 mm)

No se admitirá la presencia de rebabas, discontinuidad en el hormigonado, superficies deterioradas, alabeos, grietas, armaduras visibles ni otros defectos que perjudiquen su comportamiento en la obra o su aspecto exterior.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

Juntas de dilatación

Las caras de las juntas de dilatación serán planas o con redientes. La superficie de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, no se picará, pero se repasará su superficie con objeto de eliminar las rebabas, salientes y restos de sujeción de los encofrados.

El material de relleno deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación del hormigón sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración de agua del exterior. Su espesor será el indicado en los Planos, o en su defecto, el que indique la Dirección de Obra.

Para la formación de las juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban el agua, o tiras continuas de plástico, del espesor adecuado, que deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

En los casos en que se disponga de un material de sellado para el cierre superior de las juntas, éste deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes.

Juntas de construcción

Las juntas de construcción deben trabajar a compresión, tracción y esfuerzo cortante.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la disposición y forma de tongadas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Dichas propuestas se realizarán con la suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos, que no será en ningún caso inferior a quince (15) días.

Salvo prescripción contraria, en la superficie de estas juntas, el hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente, hasta eliminar todo el mortero del paramento. En la junta entre tongadas sucesivas deberá realizarse un lavado con aire y agua.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de estos y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas de hormigonado.

Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de tongada, se dispondrá el hormigón hasta entonces colocado de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

5.11.4. Control de calidad

Se realizará un control de procedimiento para verificar que correcta disposición de cada uno de los elementos necesarios para la ejecución del muro armado y un control geométrico para comprobar la alineación e inclinación del muro.

Las tolerancias de ejecución cumplirán lo especificado en el artículo 5 del anejo 11 de la norma EHE-08:

- Distancia entre juntas: ± 200 mm
- Anchura de las juntas: ± 5 mm
- Desviación de la vertical (H altura del muro):
 - o $H \leq 6$ m \rightarrow extradós del muro: ± 30 mm, intradós: ± 20 mm.
 - o $H > 6$ m \rightarrow extradós del muro: ± 40 mm, intradós: ± 24 mm.

- Espesor ϵ :
 - o $e \leq 50$ cm \rightarrow + 16mm, -10 mm
 - o $E > 50$ cm \rightarrow + 16mm, -10 mm
 - o Muros hormigonados contra el terreno: + 40mm
- Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós. Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ± 6 mm en 3 m.
- Desviación de nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos: ± 12 mm..
- Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos: ± 12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

5.11.5. Medición y abono

La medición y abono del Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B500S, cuantía 50 kg/m³, de altura de 2,30 m de altura y zapata 1,55 m x 0,50 se realizará por metros lineales (m) ejecutados medios sobre los planos, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

La medición y abono del muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B500S, cuantía 50 kg/m³, de altura de 2,90 m de altura y zapata 1,95 m x 0,50 m. se realizará por metros lineales (m) ejecutados medios sobre los planos, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

5.12. CANALIZACIÓN PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

5.12.1. Definición

Canalización para instalaciones de alumbrado público, en zanja, con tubos de polietileno de alta densidad, embebida en dado de hormigón HM-20, totalmente terminada incluso cinta de señalización, excavación y tapado de zanja.

5.12.2. Ejecución

Se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Replanteo.
- Ejecución de la zanja
- Ejecución del lecho de arena para el asiento del tubo/s.
- Colocación y unión de los tubos mediante manguitos de unión que suministrará el fabricante.
- Colocación de la cinta de señalización.
- Ejecución del relleno envolvente de la arena con tierras o hormigón.

La apertura, relleno y compactaciones de zanjas, se ajustará a lo especificado sobre excavación en zanja y pozo y rellenos localizados en los artículos 321 y 332 del PG-3 en su modificación por la Orden FOM/1382/2002.

No se colocarán más de 100 m de canalización sin acabar las operaciones de ejecución de juntas y relleno de zanjas.

El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente, asegurándose que en la unión los manguitos queden perfectamente acoplados. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materiales extraños, por lo que deberán taparse, de forma provisional, las embocaduras desde las arquetas.

Se instalarán como mínimo dos tubos de protección en aceras y jardines, y tres en calzadas. Los tubos utilizados serán de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro exterior. Control de calidad

En los cruces de calzada se cuidará, especialmente, el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

Para el relleno de la zanja con tierras, se trabajará a una temperatura superior a 5°C y sin lluvia. Además, antes de proceder al relleno de tierras, se sujetarán los tubos por puntos, con material de relleno. Se evitará el paso de vehículos hasta que la compactación se haya completado.

Para el relleno de la zanja con hormigón, se trabajará a una temperatura entre 5°C y 40°C. El hormigón se colocará en la zanja antes de que se inicie su fraguado y el vertido se hará de manera que no se produzcan disgregaciones. El proceso de hormigonado no modificará la situación del tubo dentro del dado de hormigón.

5.12.3. Control de calidad

Tubos:

- Los tubos colocados quedarán a la rasante prevista y rectos.
- Los tubos se situarán regularmente distribuidos dentro de la zanja.
- No habrá contactos entre los tubos.
- Los tubos Los tubos cumplirán la Norma UNE EN 50086-2 y, además, cumplirán con lo siguiente:
- Diámetro exterior: 110 mm. Tolerancia: $\pm 2,0$ mm.
- Diámetro interior mínimo: 82 mm.
- Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con la Norma UNE EN 50086-2-4.
- Los ensayos de rutina se referirán al marcado y control dimensional.

Relleno de la zanja con tierras:

- La zanja quedará rellena de tierras seleccionadas debidamente compactadas.
- Partículas que pasan por el tamiz 0,08 UNE 7-056 (NLT-152), en peso: < 25%.
- Contenido en materia orgánica (UNE 103-204): Nulo.
- Contenido en piedras de media > 8cm (NLT-152): Nulo

Relleno de la zanja con hormigón:

- El hormigón no tendrá grietas o defectos de hormigonado, como disgregaciones o coqueas en la masa.
- Espesor del hormigón por debajo del tubo más bajo: ≥ 5 cm.
- Resistencia característica del hormigón se comprobará de acuerdo con el artículo 86 de la EHE-08.

No se procederá al tapado de las zanjas hasta que hayan sido inspeccionados, por la Dirección de Obra, los tubos de protección de los conductores.

Los espesores de los tubos serán los indicados por el fabricante en sus catálogos y se comprobarán a su recepción. La superficie exterior corrugada será uniforme, sin deformaciones acusadas, sin que se admita su pintado por imprimación. No se admitirán tubos cuya superficie presente burbujas, ralladuras longitudinales profundas, quemaduras o poros.

5.12.4. Medición y abono

La canalización se medirá y abonará por metro lineal (m) ejecutado medidos sobre el terreno, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1.

5.13. ARQUETAS REGISTRABLE 34X34X65

5.13.1. Definición

Se definen como arquetas las pequeñas obras que complementan la canalización para la instalación del alumbrado público. Serán de hormigón HM-20, construidas "in situ" o prefabricadas, según se definen en los Planos o lo indique la Dirección de Obra.

5.13.2. Ejecución

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento se ejecutará según lo prescrito en el presente pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para la canalización. Se dispondrá de un sobreancho a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra, facilitando las labores de encofrado

Una vez efectuada la excavación se procederá a construir o colocar las piezas prefabricadas con la situación y dimensiones definidas en los Planos, cuidando especialmente el cumplimiento de las cotas definidas en los mismos o fijadas por el Director de las Obras.

En el caso de tratarse de arquetas ejecutadas "in situ" se procederá al hormigonado de las soleras hasta los taludes de excavación.

La junta entre solera y alzados será tipo llave. A partir de los arranques de solera se procederá a colocar los laterales de ambas caras del encofrado. En ningún caso se podrá hormigonar contra el terreno.

Durante la excavación, encofrado, hormigonado, desencofrado y relleno se mantendrán los dispositivos que garanticen el agotamiento y evacuación de las aguas infiltradas. Asimismo, se considerarán las medidas de estabilización de taludes de las paredes de excavación.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

Cuando se construyan arquetas, en los cambios de dirección, sus dimensiones serán las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

No se admitirán ángulos inferiores a 90 y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rolos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de modo que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. En el suelo o en las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables y empalmes, mediante tacos o ménsulas.

Las arquetas serán registrables y, deberán tener tapas de fundición según Norma UNE EN 124, Clase C-250 según forma y dimensiones municipales. Las tapas se ajustarán perfectamente al cuerpo de obra y se colocarán de la forma y a la cota que se indica en los Planos o fije la Dirección de la Obra.

Para facilitar el drenaje de la arqueta, el fondo de las mismas será de tierra, sin restos de hormigón, cemento o enfoscado de la misma. En aquellos casos en que la arqueta se encuentre sobre un forjado, losa o estructura, se impedirá la acumulación de agua en la misma con la instalación de un tubo de drenaje, situado en la parte inferior, que se conectará a la red de pluviales.

Estas arquetas permitirán la presencia del personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rolos a la entrada y salida de los tubos. Estos rolos, se colocarán tan elevados respecto al tubo, como lo permite el diámetro del cable, con el fin de evitar al máximo el rozamiento contra él.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo barreras y letreros de aviso. No es recomendable entrar en una arqueta abierta recientemente, aconsejándose dejar transcurrir 15 minutos después de abierta, con el fin de evitar posibles intoxicaciones de gases.

5.13.3. Control de calidad

La resistencia del hormigón se medirá de acuerdo con la EHE-08.

Las tapas de las arquetas cumplirán la norma UNE EN 124.

5.13.4. Medición y abono

La medición de arquetas se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas y se abonará de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº1 del proyecto.

Cuantas operaciones se hayan indicado previamente, o sean necesarias para una correcta y completa ejecución de la unidad, se encuentran incluidas en el precio de la misma, particularmente la excavación y relleno.

5.14. LÍNEA SUBTERRÁNEA - CONDUCTOR

5.14.1. Definición

Los cables utilizados en las instalaciones de distribución de alumbrado público y fuerza cumplirán las prescripciones del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento Electrotécnico de Baja, con especial atención a las características del aislamiento y de las densidades de corriente admisible.

Los conductores serán de cobre con aislamiento y cubierta de polietileno reticulado (XLPE) o policloruro de vinilo (PVC). El aislamiento será para 0,6/1 KV según UNE 21.123. La resistencia de los conductores será según UNE 21.022. Los metales que conforman el conductor estarán de acuerdo a las normas UNE 20.003 y 21.085.

5.14.2. Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Tendido y colocación en tubo
- Tesado del cable si es el caso
- Conexión a las cajas y mecanismos.

El tubo de protección deberá estar instalado antes de la introducción de los conductores.

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños en su cobertura.

Cuando el cable pase de subterráneo a aéreo, se protegerá el cable enterrado desde 0,5 m por debajo del pavimento hasta 2,5 m por encima con un tubo de acero galvanizado. La conexión entre el cable enterrado y el que transcurre por la fachada o soporte se hará dentro de una caja de doble aislamiento, situada en el extremo del tubo de acero, resistente a la intemperie y con prensaestopas para la entrada y salida de cables.

Los empalmes y conexiones se harán en el interior de arquetas o bien en las cajas de los mecanismos, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos, de manera que se garantice tanto la continuidad eléctrica como la del aislamiento. Se llevarán a cabo de manera que quede garantizada la continuidad tanto eléctrica como del aislamiento. A la vez tiene quedará asegurada su estanqueidad y resistencia a la corrosión.

El diámetro interior de los tubos será superior a dos veces el diámetro del conductor. Si en un mismo tubo hay más de un cable, entonces el diámetro del tubo tiene que ser suficientemente grande para evitar embozos de los cables.

5.14.3. Control de calidad

No se admitirán cables que presente desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrado en su bobina de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección.

El contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 21123 y UNE 20448.

Los ensayos de rutina se referirán al marcado y control dimensiona.

5.14.4. Medición y abono

Los conductores se medirán y abonarán por metros lineales (m) instalados medios sobre el terreno, al precio indicado en el Cuadro de precios nº1.

5.15. TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTE CON PICA DE ACERO

5.15.1. Definición

Elementos para constituir una toma de tierra, colocados enterrados en el terreno.

5.15.2. Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye el replanteo, la colocación y el conexionado de las picas.

Serán colocadas en posición vertical y enterradas dentro del terreno.

La situación en el terreno quedará fácilmente localizable para la realización periódica de pruebas de inspección y control.

Quedarán rígidamente unidas, asegurando un buen contacto eléctrico con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc.

El contacto con el conductor del circuito de tierra estará limpio, sin humedad y de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos.

Estarán clavadas de tal forma que el punto superior quede a 50 cm de profundidad.

En el caso de enterrar dos piquetas en paralelo, la distancia entre ambas será, como mínimo, igual a su longitud.

En caso de enterrar más de una placa, la distancia entre ellas será como mínimo de 3 m. La placa tendrá incorporado un tubo de plástico de 22 mm de diámetro, aproximadamente, al lado del cable para la humectación periódica del pozo de tierra.

5.15.3. Control de calidad

Se realizarán los ensayos normalizados, indicados en el capítulo de cables, de acuerdo a las prescripciones descritas en el Reglamento de Baja Tensión.

5.15.4. Medición y abono

La medición se realizará por unidades (ud) completamente instaladas y se abonará de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº1 del proyecto.

5.16. CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN HM-20 PARA COLUMNA DE HASTA 7 M

5.16.1. Definición

Elemento estructural que conforma la base o apoyo de las farolas y que tendrá como misión transmitir las cargas al suelo.

5.16.2. Ejecución y control de calidad

La excavación y posterior relleno de las zanjas para el emplazamiento se ejecutará según lo prescrito en el presente pliego en la unidad de excavación y relleno de zanjas y pozos para la canalización. Se dispondrá de un sobreebanco a lo largo de todo el perímetro de 0,80 m de manera que se pueda desplazar el personal de obra, facilitando las labores de encofrado

Antes de hormigonar estará hecha la base.

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C. No se hormigonará si hay riesgo de heladas en las siguientes 48 horas desde el vertido del hormigón. No se puede hormigonar con lluvia sin la aprobación expresa de la Dirección de los Trabajos.

El hormigón se verterá antes de que comience su fraguado.

La compactación se realizará por vibrado.

Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

El relleno y compactación del trasdós de la arqueta se realizará en tongadas de 30 cm compactándose mediante plancha vibrante, debiéndose alcanzar al menos el 98% del Proctor Normal.

El material para la ejecución del cimiento será hormigón de HM-20. El hormigón colocado no tendrá disgregaciones o coqueas en la masa. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. Los defectos que se hayan producido al hormigonar se repararán enseguida, previa aprobación de la DF.

Dimensiones mínimas del dado de hormigón (altura x anchura x profundidad):

- Columnas de 6 m de altura como máximo: 0,6 x 0,6 x 0,6 m
- Columnas de 7, 8 ó 9 m de altura como máximo: 0,8 x 0,8 x 0,8 m
- Columnas de 10 ó 11 m de altura como máximo: 0,8 x 0,8 x 1,0 m
- Columnas de 13, 14 ó 15 m de altura como máximo: 1,0 x 1,0 x 1,3 m
- Columnas de altura superior a 16 m: Se determinará en función de la altura real de la columna

En aquellos casos en los que sea imposible técnicamente respetar las dimensiones anteriores se justificará técnicamente la estabilidad de la solución propuesta y ésta deberá ser autorizada por la Dirección de los Trabajos.

El acero utilizado para los pernos de anclaje será del tipo F-III, según la Norma UNE EN 10083-1, "Aceros para temple y revenido". Será perfectamente homogéneo y carecerá de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación.

La rosca de los pernos de anclaje será realizada por el sistema de fricción, según la Norma UNE 17704, "Rosca métrica ISO de empleo general. Medidas básicas".

Siempre que sea posible, se adosarán al cimiento del soporte las arquetas de paso o de derivación.

5.16.3. Medición y abono

La medición se realizará por unidades (ud) completamente ejecutadas y se abonará de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº1 del proyecto.

5.17. REINSTALACIÓN DE COLUMNAS DE ALUMBRADO CON LUMINARIA

5.17.1. Definición

Esta unidad de obra se corresponde con la instalación de las columnas y luminaria existentes que han sido previamente retiradas y acopiadas para poder llevar a cabo el retranqueo del paseo marítimo.

5.17.2. Ejecución y control de calidad

La ejecución de esta unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra.
- El izado, fijación y nivelación del soporte.
- Conexión con la red eléctrica y la de tierra.
- Colocación de las luminarias o proyectores en su posición y conexión de los mismos.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación.

Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de radio igual a la altura del poste más 5 m.

Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche.

El izado y colocación de los báculos o columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones. Se prohíbe el uso de cuñas con la finalidad de conseguir el aplomado definitivo de la columna.

Los báculos y las columnas, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje, se instalará tuerca y contratuerca.

Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.

Quedará conectado al conductor de tierra mediante la presión del terminal, tornillo y tuercas.

Las conexiones eléctricas estarán hechas dentro de las cajas de conexión.

Una vez finalizadas las tareas de montaje no quedará en tensión ningún punto accesible de la instalación fuera de los puntos de conexión.

5.17.3. Medición y abono

La medición se realizará por unidades (ud) completamente instaladas y se abonará de acuerdo con los precios contenidos en el Cuadro de Precios nº1 del proyecto.

5.18. PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA

5.18.1. Definición

El pavimento del paseo marítimo a reponer estará formado por baldosas similares a las existentes. Estas baldosas, estarán asentada sobre una capa de mortero que contribuirá a nivel la solera de hormigón sobre la que se asentará la baldosa.

5.18.2. Ejecución

Sobre la base de hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR de 15 cm se extenderá una capa de mortero 1/6 (M-40), con un espesor de dos a cinco centímetros, y sólo el necesario para compensar las irregularidades de la superficie de la base de hormigón.

El solado se hará por soladores de oficio. Sobre la capa de asiento de mortero se colocarán a mano las baldosas similares a las existentes, golpeándolas para reducir al máximo las juntas y para hincarlas en el mortero hasta conseguir la rasante prevista.

Asentadas las baldosas, se macearán con piones de madera, hasta que quede perfectamente enrasadas. Se corregirá las posiciones de las que queden fuera de las tolerancias establecidas o presenten cejillas, extrayendo las baldosas y rectificando el espesor de la capa de asiento de mortero si fuera preciso.

Las baldosas que hayan de ir colocadas en los remates del solado deberán cortarse con cuidado para que las juntas resulten de espesor mínimo. Las juntas no excederán de dos milímetros.

Una vez asentadas y enrasadas las baldosas se procederá a regarlas y a continuación se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Antes del endurecimiento de la lechada se eliminará la parte sobrante. La lechada de cemento se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico y de arena.

El pavimento terminado no deberá de presentar irregularidades superiores a cinco milímetros medidas con regla de tres metros.

5.18.3. Control de calidad

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime la Dirección de los trabajos.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

5.18.4. Medición y abono

El pavimento de baldosa se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) ejecutado medidos sobre el terreno, al precio indicado en el cuadro de precios nº1. En el precio estarán incluidos las capas de hormigón y mortero de asiento, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación de la unidad de obra.

5.19. BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN

5.19.1. Definición

El bordillo de hormigón es un elemento de forma prismática, macizo, y con una sección transversal condicionada por las superficies exteriores de distinta naturaleza a las que delimita.

La unidad consiste en la ejecución de un bordillo de sección igual al bordillo demolido.

El hormigón utilizado, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes normas:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos.
- Artículos 610 "Hormigones" y 630 "Obras de hormigón en masa o armado" de este Pliego.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascuales (20 MPa), a veintiocho días (28).

5.19.2. Ejecución

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), *ni a la cuarta parte (1/4) del espesor nominal*.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

El bordillo estará asentado en un dado de hormigón HM-20/P/20/IIIa con cemento SR sobre el que se extenderá una capa de mortero 1/6 (M-40).

5.19.3. Control de calidad

El control de ejecución prestará especial atención al procedimiento y a las tolerancias anteriormente especificadas. Ambos aspectos se comprobarán mediante inspecciones con la periodicidad que estime la Dirección de los trabajos.

Se rechazarán los materiales y unidades de obra que no se ajusten a lo especificado.

5.19.4. Medición y abono

La medición y abono del bordillo se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1. En el precio estarán incluidos las capas de hormigón y mortero de asiento, la lechada de cemento y todas las operaciones necesarias hasta la correcta terminación de la unidad de obra.

5.20. REPOSICIÓN DE CIERRES PRIVADOS

5.20.1. Definición y ejecución

Esta unidad de obra consiste en reponer los cierres privados de las fincas afectadas. La reposición deberá ajustarse a las características de las cada uno de los cierres (dimensiones, materiales, colores, etc.).

5.20.2. Medición y abono

La medición y abono del bordillo se realizará por metros lineales (m), totalmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

5.21. REPOSICIÓN DE BALAUSTRADA

5.21.1. Definición

Tras el retranqueo realizado, se dispondrá una balaustrada con exactamente las mismas características a la existente (forma, tamaño, color, etc.). La balaustrada hace función de barandilla y está formada una base que se dispondrá a lo largo del borde exterior del paseo marítimo, pasamano, pilastras, detalles y demás remates.

5.21.2. Ejecución

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes actuaciones:

- Replanteo.
- Se comprobará que la superficie base de apoyo tiene la resistencia adecuada y se encuentra debidamente niveladas.
- Se procederá con la limpieza y preparación del borde de apoyo.
- Presentación y montaje en seco de las piezas, por tramos entre pilastras.
- Colocación de las piezas.
- Rejuntado y perfilado de juntas con pasta de cemento.
- Repaso de las juntas y limpieza final.

Las piezas a colocar han de tener la humedad necesaria para que no absorban ni cedan agua al mortero.

Durante el fraguado no se han de producir movimientos ni vibraciones en el elemento y se ha de garantizar la estabilidad del elemento hasta que el mortero se haya endurecido y el conjunto sea estable.

5.21.3. Control de calidad

Ha de ser estable, aplomada y resistente a los empujes horizontales.

El balustre ha de estar nivelado y en la posición prevista.

En el elemento acabado no ha de haber piezas agrietadas, rotas, descanteadas ni manchadas.

El color y la textura han de ser uniformes en toda la superficie.

Las piezas de base y remate han de quedar sólidamente unidas a los balaustres y han de quedar alineadas longitudinalmente.

Los elementos resistentes de la balaustrada han de resistir las solicitaciones siguientes, sin superar una flecha de 1/250 de su luz.

Empuje vertical uniformemente repartido: 1 kN/m

Empuje horizontal uniformemente repartido:

Lugar de uso privado: 0,5 kN/m

Lugar de uso público: 1 kN/m

Tolerancias de ejecución:

Replanteo: ± 10 mm

Horizontalidad: ± 5 mm

Aplomado: ± 5 mm/m

5.21.4. Medición y abono

La medición y abono de la reposición se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

5.22. SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE PALMERAS

5.22.1. Definición

Esta unidad de obra incluye la reposición de las palmeras que han de ser quitadas para realizar el retranqueo proyectado.

Las palmeras serán suministradas en cepellón y tendrán una altura superior a 1,80 m.

5.22.2. Ejecución y calidad

La plantación comprende las siguientes actuaciones:

- Preparación de la tierra vegetal aportada previamente, apertura de hoyo y aporte de sustrato al hoyo.
- Plantación de árboles y riego.
- Cuantas operaciones sean necesarias para finalizar las obras en las condiciones de calidad que se indican en los documentos del Proyecto.
- Conservación y Mantenimiento de la obra ejecutada hasta su recepción definitiva.

Para situar la planta en su ubicación definitiva ha de hacerse un hoyo de plantación de la profundidad del cepellón, y bastante más ancho que éste, no hondo y estrecho, quedando enterrado el cuello de la raíz por debajo del nivel del suelo. Tras realizar los hoyos de plantación se dará un riego en el fondo. Una vez plantado el árbol se procederá a dar un primer riego para que la tierra se adhiera a las raíces que hayan quedado sueltas y de paso eliminar posibles bolsas de aire que hayan quedado junto al cepellón. Una vez terminada la plantación y efectuado el primer riego, tras el cual puede variar considerablemente el nivel de plantación del cepellón, el cuello de la raíz deberá estar al nivel del suelo, siendo preferible que quede 2 cm. por encima del terreno.

Es necesario proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el enraizamiento. El riego debe hacerse de forma que el agua traspase el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por infiltración profunda.

Realizado el primer riego se continuará regando según las condiciones meteorológicas del momento, que garantice la aportación de agua necesaria para un correcto enraizamiento. Las zonas de tierras sobrepuestas, también se regarán con más intensidad. Periódicamente, se repondrá el nivel de tierras que cedan durante los sucesivos riegos.

Durante el plazo de ejecución de las obras y posterior plazo de garantía, las marras que se originan por causa de accidentes, muerte del árbol por deficiente manipulación de la misma, robo, incendio, etc., serán normalmente repuestas.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todos los árboles rechazados y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el plazo de ejecución de las obras.

5.22.3. Medición y abono

La medición y abono se realizará por unidades (ud), realmente plantadas, medidas sobre el terreno, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

5.23. CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

5.23.1. Definición

Consisten en la ejecución de obras de escollera (espigones, diques, etc.) mediante aporte bloques de piedra natural de cantera.

Este capítulo comprende las siguientes unidades de obra:

- **Dragado para la implantación del espigón semisumergido**
- **Escollera de peso igual o superior a 5 tn para formación de manto principal**
- **Colocación de material de 250 a 500 kg para formación de núcleo.**
- **Aporte de escolleras procedentes de la obra**

Las dimensiones finales del espigón semisumergido se ajustarán a las indicadas en los planos.

5.23.2. Materiales.

Las escolleras que conforman el manto principal tendrán un peso igual o superior a 5,00 t. El peso del material para núcleo será de 250 – 500 kg. La selección de las escolleras cumplirá con las directrices de la Dirección Facultativa y será necesaria su aprobación antes de su vertido o colocación.

Las escolleras se caracterizarán por ser compactas, duras, densas, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por la acción del agua del mar.

Estarán exenta de vetas, fisuras, planos débiles, grietas por voladuras y otras imperfecciones o defectos que en opinión de la Dirección de Obra pueden contribuir a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación o exposición a la intemperie. Todos los cantos tendrán sus caras toscas de forma angular, y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de su dimensión máxima. Las lajas, losas finas, planas o alargadas, así como los cantos rodados, o partes de los mismos, serán rechazados.

La densidad de la piedra será, como mínimo, de dos con sesenta toneladas por metro cúbico (2,70 t/m³).

Será facultad del representante de la Dirección de Obra, proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere conveniente elegir, así como la de clasificar con arreglo al resultado de tales pesadas individuales la escollera contenida en cualquier elemento de transporte en la categoría que estime pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan la condición señalada en el párrafo primero de este artículo para clasificar la escollera en la categoría que crea más adecuada.

La escollera que haya de usarse en la construcción del espigón, solamente será aceptada después de haber demostrado, a satisfacción de la Dirección de Obra, que es adecuada para su uso en dichos trabajos; para ello se realizarán los ensayos de la roca que se consideren necesarios durante el transcurso de los trabajos, que serán realizados por un laboratorio aprobado y por cuenta del Contratista. La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad de la Dirección de Obra de rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego. Antes de comenzar la explotación el Contratista presentará certificado expedido por un laboratorio, referente a los ensayos de las características físicas efectuados con la piedra propuesta para su uso, y el examen "in situ" de la cantera propuesta.

El mencionado certificado incluirá los siguientes datos:

- Clasificación geológica.
- Peso específico, árido seco en el aire.
- Desgaste.
- Examen de la cantera para cerciorarse de que las vetas, filones y planos débiles se encuentran suficientemente espaciados para permitir obtener escolleras de los tamaños necesarios.
- Pruebas de absorción para cerciorarse de que la piedra no ofrece indicios de disolución, reblandecimiento o desintegración después de su inmersión continuada en agua dulce o salada a quince grados (15º C) de temperatura durante treinta días (30).
- Resistencia a la acción de los sulfatos.
- El número mínimo de ensayos que deberá realizarse será el siguiente:
 - Clasificación geológica: una determinación de cada frente expuesto durante los trabajos en cantera.
 - Peso específico y desgaste: un ensayo como mínimo.
 - Absorción: un ensayo como mínimo.
- Estos ensayos serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de Obra y por cuenta del Contratista. Como límites admisibles de los resultados de los ensayos se dan los siguientes:

ENSAYOS	Pérdida de peso de la muestra
a) Coeficiente de desgaste "Los Ángeles"	< del 40%
b) Pérdida por la acción del sulfato magnésico	< del 15%
c) Pérdida por la acción de sulfato sódico SO4 Na2	< del 10 %
d) Absorción	< del 1%

A menos que en los planos del Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en las siguientes categorías, de acuerdo con la masa y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que habrán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego. Los intervalos de masas aceptables para cada categoría se especifican en la siguiente tabla, debiéndose cumplir que al menos un 50% de los cantos tengan una masa igual o superior a la nominal o media, M50.

- Categoría de la escollera (Masa nominal o media) M (masa del canto en kg)
- Escollera de 6.500 kg (M50 = 6.500 kg) $6.000 \text{ kg} \leq M \leq 7.000 \text{ kg}$
- Escollera de 4.500 kg (M50 = 5.000 kg) $4.000 \text{ kg} \leq M \leq 5.000 \text{ kg}$
- Escollera de 3.000 kg (M50 = 3.000 kg) $2.000 \text{ kg} \leq M \leq 4.000 \text{ kg}$
- Escollera de 1.500 kg (M50 = 1.500 kg) $1.000 \text{ kg} \leq M \leq 2.000 \text{ kg}$
- Escollera de 500 kg (M50 = 500 kg) $450 \text{ kg} \leq M \leq 550 \text{ kg}$
- Escollera de 200 kg (M50 = 200 kg) $150 \text{ kg} \leq M \leq 300 \text{ kg}$
- Escollera de 100 kg (M50 = 100 kg) $75 \text{ kg} \leq M \leq 150 \text{ kg}$
- Todo uno (escollera sin clasificar) $1 \text{ kg} \leq M \leq 100 \text{ kg}$

El Contratista, a su costa, efectuará en un laboratorio los siguientes ensayos físico de la piedra que proponga, con anterioridad a su utilización en obra:

- Peso específico árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C-127)
- Peso específico aparente saturado
- Peso específico real
- Adsorción de agua (ASTM-697)
- Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136)
- Desgaste de los Ángeles (NLT-149/72) (ASTM-C127)
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110 °C y saturadas (UNE-7242) (ACI-301) (ASTM-C170)

5.23.3. Ejecución

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Dragado necesario para alcanzar la profundidad y ancho necesario para la implantación del dique con las dimensiones y cotas indicadas en los planos.
- Suministro de elementos de escollera (salvo en el caso que se reaproveche escollera de la obra).

- Transporte hasta el lugar de colocación.
- Colocación de los elementos de escollera.

Antes del inicio del vertido y/o colocación de la escollera, el Contratista, en presencia de la Dirección de Obra, comprobará que los taludes y perfiles de las superficies de apoyo se ajustan a los indicados en los planos para las diferentes secciones tipo.

Las piedras o cantos de la escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos.

Las escolleras que serán empleadas en los mantos exteriores de los taludes se colocarán mediante grúa o palana giratoria (retroexcavadora), de forma que ante los bloques haya la mayor trabazón y el menor número de huecos posibles, que no podrán rellenarse con cantos ni bloques de menor peso.

El material del núcleo podrá ser colocado por el Contratista por el procedimiento que estime más convenientes, siempre que con dicho procedimiento pueda darse cumplimiento a todas las condiciones impuestas en el presente Pliego y en los planos del Proyecto. La Dirección de Obra podrá en cualquier momento rechazar todo procedimiento del que resulte una reitera tendencia del material a quedar colocado en una orientación o posición relativa determinada, o del tal modo que se formen balsas de materiales no consolidados.

5.23.4. Control de calidad

Se entiende que los espesores de escollera señalados en los planos son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso tolerancia en menos al respecto.

Se llevará un control de pesaje a la entrada en la obra de las escolleras.

Las escolleras se clasificarán en la cantera o en cargadero, y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte de cantos de pesos nominales diferentes.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

La escollera se procederá a un doble lavado antes de su transporte a obra para la eliminación de finos.

La escollera deberá de cumplir con todo lo indicado en el punto 5.23.2.

5.23.5. Medición y abono

La medición y abono del dragado para implantación del espigón semisumergido se realizará por metros cúbicos (m³), realmente ejecutados, medidos sobre perfiles replanteados, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

Las escolleras empleadas se medirán y abonarán de la siguiente manera:

- En toneladas (t) de escollera de peso igual o superior a 5 tn para formación de manto principal procedente de cantera realmente colocadas en obra, de acuerdo con los planos de Proyecto y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº1 para la unidad de obra.

- En toneladas (t) de material para núcleo de 250 - 500 kg procedente de cantera realmente colocadas, de acuerdo con los planos de Proyecto y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº1 para la unidad de obra.
- En metros cúbicos (m³) de escolleras procedentes de obra para formación de dique realmente colocadas en obra, de acuerdo con los planos de Proyecto y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios Nº1 para la unidad de obra.

No se admitirá que se coloque escollera de peso inferior en zona prevista para un determinado peso, no siendo en este caso de abono el material colocado y quedando el Contratista obligado a sustituir el material.

Los espesores de los mantos de escollera señalados en los planos son espesores mínimos, no admitiéndose en ningún caso la tolerancia en menos al respecto. En cuanto a las tolerancias en más, que en cualquier caso no serán de abono, se actuará de acuerdo con lo indicado por la Dirección Facultativa.

Del abona a cuenta se deducirán las cantidades que queden fuera de las tolerancias admitidas. En caso de que hubiera que retirar dicho material fuera de la tolerancia, a juicio de la Dirección de los Trabajos, este gasto correría a cargo del Contratista.

Para cada módulo de avance se harán comprobaciones geométricas mediante perfiles transversales después de terminar cada una de las capas y antes de iniciar la colocación de la siguiente.

En el precio está incluido la clasificación/selección del material, transporte desde acopio o desde cantera y colocación o vertido en obra, hasta alcanzar las dimensiones definidas en el proyecto o indicada por la Dirección Facultativa. También incluye el coste de todas las instalaciones y medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras, por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por este concepto.

6. OTRAS PRESCRIPCIONES

6.1. CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista está obligado a evitar todo tipo de contaminación del aire, cursos de agua, mar y terrenos, sea en cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producirse como consecuencia de las obras, instalaciones o talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista. Cumplirá en todo momento las disposiciones vigentes sobre estas materias.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de la obra, con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas, hasta que hayan sido subsanadas. Estas paralizaciones no serán computables a efectos del plazo de la obra.

Cuidará especialmente del cumplimiento de las órdenes de la Dirección de Obra sobre esta materia.

En caso de que se estime necesario, antes de comenzar el vertido de los rellenos de las obras marítimas y playa, y con objeto de evitar posible turbidez del agua por la presencia de sedimentos a la deriva, el Contratista cerrará el recinto de las obras mediante una barrera antiturbidez, constituida por una barrera de contención sobre la que se monta una cortina antiturbidez fabricada en material geotextil de polipropileno, que gracias a su capacidad de drenaje permite el paso del agua al tiempo que actúa eficazmente como barrera contra sedimentos y áridos. Las

cortinas tendrán un francobordo del al menos 30 cm, de forma que garanticen que no se verán rebasadas por el oleaje. Las cortinas antiturbidez que se empleen en las zonas cercanas a las praderas de Posidonia, serán más cortas (unos 30 cm) para evitar que las praderas de fanerógamas se vean perjudicadas por la erosión que generaría el roce de la cortina con el fondo.

6.2. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS MARÍTIMOS

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que naveguen a lo largo de la costa, no entorpeciendo las maniobras de los mismos, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de obra en relación con el asunto, no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior.

El Contratista realizará la ejecución de los vertidos y operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para estas clases de trabajos se señalan en la legislación vigente, poniendo especial cuidado en el correcto balizamiento e instalaciones auxiliares tanto de día como de noche.

La Administración podrá ordenar el paro de la obra por cuenta del Contratista en el caso de que se produzcan anomalías hasta que hayan sido subsanados estos defectos.

En cualquier caso, el Contratista deberá aportar por su cuenta los equipos y técnicas adecuadas para lograr el mejor resultado, cumpliendo la legislación vigente para estos casos.

6.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener la obra limpia, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes le sean dadas por la Dirección de Obra en esta materia.

El Contratista mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público. Siendo de su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso indebido de los mismos.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad que la obra esté siempre en buenas condiciones de limpieza.

Finalizados los trabajos, en el momento de la entrega, la obra, sus alrededores y caminos utilizados estarán en perfectas condiciones de limpieza.

6.4. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

6.5. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades y medios para poder practicar los replanteos, reconocimientos, pruebas de materiales y su preparación. Todo ello para llevar a

cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán de cuenta del Contratista.

6.6. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de la Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que la Dirección ordene, y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos.

Estos equipos deben permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.

6.7. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43, 44 y 62 del P.C.A.G.

Sin perjuicio de cuánto se dispone en dichas Cláusulas, la facultad de la Dirección que recoge el último párrafo de la Cláusula 44, deberá ser ejercida dentro de los límites que en su caso vengan expresados en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el Programa de Trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección facultativa en los trabajos no autorizados y defectuosos.

6.8. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Las unidades de obra no especificadas en este Pliego y que formen parte del proyecto contratado, se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de la Obra.

6.9. MODIFICACIONES DE OBRA

Será de aplicación en esta materia lo establecido en los artículos 204 y 205 de la Ley de Contratos del Sector Público y en las Cláusulas 26, 60, 61 y 62 del PCAG.

En el caso de emergencia previsto en la Cláusula 62 del PCAG, cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración importante de los programas y de la maquinaria y se dé asimismo la circunstancia de que tal emergencia no es imputable al Contratista, éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Administración compruebe la procedencia o no del correspondiente aumento de gastos.

No obstante, no tendrán la consideración de modificaciones:

i. El exceso de mediciones, entendiéndose por tal, la variación que durante la correcta ejecución de la obra se produzca exclusivamente en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que en global no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio del contrato inicial. Dicho exceso de mediciones será recogido en la certificación final de la obra.

ii. La inclusión de precios nuevos, fijados contradictoriamente por los procedimientos establecidos en esta Ley y en sus normas de desarrollo, siempre que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del presupuesto primitivo del mismo

6.10. DESPERFECTOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES

El Contratista ejecutará los trabajos necesarios para la terminación de las obras a todo riesgo, sin que en ningún caso tenga derecho a indemnización por averías producidas en la maquinaria o pérdida de materiales vertidos por temporal u otra causa cualquiera, aun cuando le ocasionen la pérdida de todo o parte del material empleado, toda vez que siendo el material asegurable, se entiende va incluido en el precio de las distintas unidades, el coste de la prima del seguro.

7. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Con carácter general, todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuren especificadas en los Cuadros de Precios. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste, el modo de abono.

Para la medición serán válidos los levantamientos y datos que hayan sido conformados por la Dirección Facultativa.

Las unidades que hayan de quedar ocultas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se consideran incluidos en los precios de las unidades y, en consecuencia, no serán abonadas separadamente.

Siempre que no se diga otra cosa en el Presente Pliego, se considerarán incluidos en los precios del Cuadro de Precios, los excesos de material si son necesarios, los agotamientos, las entibaciones, los transportes sobrantes, la limpieza de obra, los medios auxiliares y todas las operaciones y materiales necesarios para terminar o instalar perfectamente la unidad de obra de que se trate. Asimismo, se considerarán incluidos los gastos de los análisis y control especificados.

Se considerarán incluidos en los precios los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones y cerramiento, siempre que no estén medidos o valorados en el presupuesto.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público y sus Reglamentos y desarrollos posteriores.

7.1. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO

La medición y la valoración de las unidades de obra que no hayan sido especificadas expresamente en este Pliego, se realizará de conformidad al sistema de medición que dicte la Dirección de Obra y con los precios que figuran en el Contrato.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que, correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

7.2. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra, que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán por los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, según la Cláusula 60 del PCAG. A su ejecución deberá proceder, además de la aprobación administrativa, la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

7.3. PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda el fijado. Todo ello conforme a la Cláusula 44 del PCAG.

7.4. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS

Las obras concluidas se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios número uno (1).

Cuando a consecuencia de resolución del contrato o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos (2) sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados y que se haya decidido aceptar, para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2).

7.5. OBRAS EN EXCESO

Cuando parte de las obras ejecutada en exceso por errores del Contratista, o por cualquier otro motivo que no haya dimanado de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicasen, a juicio de la Dirección de Obra, la estabilidad o el aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada. Además, deberán demoler a su costa las partes que sean necesarias para la debida trabazón con la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

7.6. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije y a suscribir los documentos con los datos obtenidos. Si tuviera algún reparo deberá consignarlo en ellos de modo claro y conciso, a reserva de presentar otros datos en el plazo de seis (6) días, que expresen su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias.

7.7. TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas.

7.8. REPLANTEOS

Todas las operaciones y medios auxiliares, que se necesiten para los replanteos, serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

7.9. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Las mediciones se realizarán de acuerdo a lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra preparará las certificaciones. La tramitación de certificaciones y en su caso las incidencias que pudieran surgir con el Contratista se realizarán según las cláusulas 47 y 48 del PCAG.

Se tomarán además los datos que a juicio de la Administración puedan y deban tenerse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la certificación final.

Tendrá derecho el Contratista a que se entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de Obra y por la Contrata, siendo a cuenta de ésta, los gastos originados por tales copias.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la certificación final de los trabajos.

7.10. MEDIOS AUXILIARES

La totalidad de los medios auxiliares será de cuenta del Contratista, según se ha indicado en este pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

7.11. SEGURIDAD Y SALUD

El Adjudicatario del proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud basado en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto, en el que se analicen, estudien, desarrollen las medidas de prevención de accidentes, así como de seguridad y salud en el trabajo a tomar durante la construcción de la obra.

Se medirá y abonará de acuerdo al cuadro de precios nº 1.

En dicho plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que, para que no se considere modificación del Proyecto, el valor resultante de los ajustes, no deberá superar el importe figura en el presupuesto del Proyecto.

7.12. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Adjudicatario del proyecto queda obligado a elaborar un Plan de Gestión de Residuos basado en el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto.

Se medirá y abonará de acuerdo al cuadro de precios nº 1.

8. PRUEBAS Y ENSAYOS

8.1. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El Contratista tendrá que permitir a la Dirección facultativa y a sus delegados la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas y ensayos que la Dirección considere necesarios.

El tipo y número de ensayos a realizar durante la ejecución de las obras, tanto a la recepción de materiales como en el control de la fabricación y puesta en obra, será determinado por la Dirección de la obra, en beneficio de alcanzar un mejor control de la obra proyectada.

8.2. ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE CONTROL

En relación con los ensayos de materiales se distinguirán:

- Los ensayos necesarios para la aprobación por parte de la Administración de los materiales recibidos en la obra.
- Los ensayos de control de los materiales suministrados o colocados en obra.

El Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra, todos los documentos de homologación necesarios para la aprobación de los materiales.

A falta de estos documentos, la Administración podrá exigir los ensayos que sean necesarios para su aprobación, los cuales serán realizados por el Contratista a su costa.

La Administración procederá por su parte, durante la realización de los trabajos, a la ejecución de todos los ensayos de control que estime necesarios para comprobar que los materiales suministrados o puestos en obra responden a las condiciones o prescripciones impuestas.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 38 y 44 del P.C.A.G.

El límite fijado en dicha Cláusula, del 1% del presupuesto de las obras para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, no será de aplicación a los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra, por existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, cuyos gastos, a tenor de lo que prescribe la Cláusula 22 del P.C.A.G. se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los costes derivados de la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental que deberá de llevar a cabo el Contratista, forman parte de las unidades de obra a ejecutar, no siendo de abono independiente.

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) son:

- Comprobar la correcta ejecución de las medidas correctoras previstas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Comprobar la eficacia de dichas medidas. Si esta eficacia es insuficiente, determinar las causas y desarrollar medidas complementarias.
- Detectar impactos no previstos en el proyecto. Debido a que los impactos previstos tienen lugar únicamente en la fase de ejecución de las obras, será ésta en la que se desarrolle el PVA.

El responsable de la ejecución del programa de vigilancia ambiental por parte del Contratista remitirá quincenalmente los informes correspondientes a los controles realizados en la quincena inmediatamente anterior, al Director/a de obra.

El PVA se basará en el estudio de determinados indicadores, que permitirán cuantificar tanto la ejecución de las medidas correctoras como su eficacia. Los indicadores propuestos son los siguientes:

9.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO

9.1.1. Fase de extracción (duración máxima: 6 meses)

Control de la contaminación atmosférica

Destinado a conocer la calidad del aire en el entorno para verificar que no se producen emisiones anormales desde los distintos focos emisores del buque. El control se realizará sin costes añadidos y con periodicidad constante durante la fase de extracción y de forma visual, siendo un requisito de la propia draga.

Control de residuos y efluentes líquidos

Se verificará el cumplimiento del Plan de Gestión de Residuos establecido, realizando el seguimiento de la correcta gestión de los residuos generados, de acuerdo a la legislación vigente y a lo recogido en el Proyecto. El control se realizará con periodicidad constante durante la fase de extracción y de forma visual.

Control de las emisiones sonoras (diurno y nocturno)

Tiene como objetivo conocer el nivel sonoro que existirá en el entorno donde se desarrolla la actividad, comprobando si los niveles reales son superiores a los límites legales que, de no ser así, se propondrán medidas

correctoras complementarias. El control se realizará con periodicidad semestral. Los controles a realizar quedan especificados en el Programa de Vigilancia Ambiental. El control se realizará con periodicidad semestral.

Seguimiento arqueológico

Se llevará a cabo un seguimiento continuo durante la extracción del material extraído de la draga por la posible aparición de restos de interés. En caso de aparición de los mismos, estos se comunicarán a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del MIMAR. Se llevará a cabo durante la ejecución del dragado.

Análisis de la calidad del sedimento

Se realizará el seguimiento de la calidad de los sedimentos marinos, analizando los parámetros en cumplimiento de lo dispuesto en las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre". Se realizará un control previo al comienzo de la extracción y controles mensuales durante la fase de extracción una vez realizada la misma. Las tomas tras la extracción se llevarán a cabo determinando el hipotético enriquecimiento en materia fina, materia orgánica o contaminante que hayan podido producirse en el yacimiento.

Análisis de la calidad de las aguas y control de la turbidez

Se realizará un análisis previo a la extracción y análisis mensuales una vez acabada la misma. Se tomarán muestras de las aguas a diferentes profundidades (representativas del perfil vertical: superficie, medio y fondo) en la zona de influencia de las actividades, analizándose los parámetros especificados en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Control de los recursos pesqueros

Se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros previo a la extracción y otro al final de la fase de extracción (periodicidad trimestral), de manera que se pueda evaluar la incidencia de la actividad sobre los mismos, tomando el estudio previo que se realizará antes del comienzo de las actividades. El estudio se llevará a cabo teniendo en cuenta la fenología de las distintas especies objetivo. Sus resultados se remitirán a la Consejería de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana. En caso de detectarse una afección significativa a este recurso, se establecerá las medidas correctoras del impacto e indemnizaciones necesarias para paliar los posibles efectos del proyecto.

Dicho estudio se centrará en dos caladeros: el del polígono de dragado, con potencial afección para la pesca de arrastre y artes menores de las cofradías de Valencia, Cullera, Gandía y Denia, y otro referido exclusivamente a las artes menores de las cofradías de Torre de la Horadada/San Pedro del Pinatar, por la potencial pérdida de la zona de pesca comprendida en las proximidades de la zona de actuación. El estudio se llevará a cabo teniendo en cuenta la fenología de las distintas especies objetivo.

Reconocimientos geofísicos

Dicho control incluye el reconocimiento batimétrico, el levantamiento morfológico para el estudio del relieve, el análisis de los sedimentos (físico y químico) y una serie de inspecciones visuales. Se llevará a cabo antes del comienzo de la extracción y una vez finalizada la misma.

Control de las corrientes marinas

El control de las corrientes marinas se realizará mediante la propia draga sin tener en cuenta costes adicionales. Se medirá la intensidad y la dirección de la corriente durante el tiempo en que se esté realizando el dragado y rebose, para detectar cuando existe una corriente superior a 0,3 m/s con dirección comprendida entre NW y el SW (es aproximadamente el triple del valor medio para la zona de estudio, y que haría que en aproximadamente 5 horas el centroide de la mancha de turbidez llegase al LIC, aunque en concentraciones muy bajas). Esta medición puede hacerse por métodos eulerianos (correntímetros) o lagrangianos (derivadores) y deberá repetirse al menos una vez cada 2 horas. Las operaciones de dragado o rebose se suspenderán mientras dure dicha situación.

Seguimiento de las concentraciones de finos

Se realizará un seguimiento de las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC Montgó, mediante estaciones de muestreo de turbidez en el límite del LIC más cercano al polígono que se esté dragando. Se establecerá, de acuerdo con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, un protocolo de paradas en las actuaciones para minimizar el impacto generado, que en cualquier caso incluirá la parada de los trabajos cuando el volumen de sedimentos depositados supere la tasa definida en el Programa de Vigilancia Ambiental, donde quedan recogidas el resto de especificaciones técnicas para la realización del seguimiento. El seguimiento de las concentraciones de finos será horario.

Seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas

Se realizarán cartografiados bionómico para establecer los cambios sufridos por la biocenosis detectada en el estudio previo realizado antes del inicio de las obras como consecuencia del proyecto. Se realizará un estudio antes del inicio de la extracción y otro al finalizar la misma. La metodología a seguir para dicho seguimiento queda especificada en el Programa de Vigilancia Ambiental.

FASE DE EXTRACCIÓN (duración máxima 6 meses)	
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD
Control de la contaminación atmosférica	Será requisito de la propia draga sin costes añadidos
Control de residuos y efluentes líquidos	Será un control visual sin costes añadidos
Seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas	Antes del inicio y al final
Control de las emisiones sonoras (diurno y nocturno)	Semestral
Seguimiento arqueológico	Continuo durante la extracción
Análisis de la calidad del sedimento	Antes del inicio y mensualmente
Análisis de la calidad de las aguas y control de la turbidez	Antes del inicio y mensualmente
Control de los recursos pesqueros	Antes del inicio y trimestralmente o al final

Reconocimientos geofísicos (batimetría, relieve, granulometría y materia orgánica, inspecciones visuales)	Antes del inicio y al final
Control de las corrientes marinas	La propia draga podría medir esto sin tener en cuenta costes añadidos
Seguimiento concentraciones de finos (turbidez)	Horario

9.1.2. Fase posterior a la extracción (duración considerada: 2 años)

Seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas

Se realizará un estudio con carácter anual tras la extracción, se seguirán las mismas especificaciones técnicas que las que han sido definidas para la fase de extracción.

Análisis de la calidad del sedimento

Se realizará un análisis tras la extracción con carácter trimestral, siguiendo las mismas especificaciones técnicas que las que han sido definidas para la fase de extracción.

Análisis de la calidad de las aguas

Se realizará un análisis tras la extracción con carácter trimestral, siguiendo las mismas especificaciones técnicas que las que han sido definidas para la fase de extracción.

Control de los recursos pesqueros

Se llevará a cabo el estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad semestral para poder evaluar los recursos pesqueros una vez finalizada la extracción y su evolución en el tiempo. Esto se llevará a cabo mediante pescas experimentales que permitan evaluar el recurso y mediante el seguimiento de las capturas mediante encuestas a los pescadores y estudio en las lonjas.

Reconocimientos geofísicos

Se realizará el estudio geofísico de manera similar al efectuado durante la fase de extracción con carácter anual. De esta forma se podrá ver la evolución de la geomorfología del fondo. Los estudios son los mismos que los especificados para la fase de extracción.

FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN (duración considerada 2 años)	
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD
Seguimiento de las comunidades bentónica y planctónicas	Anual
Análisis de la calidad del sedimento	Trimestral
Análisis de la calidad de las aguas	Trimestral
Control de los recursos pesqueros	Semestral
Reconocimientos geofísicos (batimetría, relieve, granulometría y materia orgánica, inspecciones visuales)	Anual

9.2. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LAS OBRAS

9.2.1. Fase de vertido y regeneración de la playa (duración máxima: 6 meses)

Prospección terrestre y submarina (supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia Oceanica, Cymodocea Nodosa y colonias de Nacra)

Se realizarán dos controles en esta primera fase: el primer control se realizará previo a las actuaciones previstas y el segundo, al finalizarlas. Se realizarán cartografiados bionómico para establecer los cambios sufridos por la biocenosis detectada en el estudio previo realizado antes del inicio de las obras como consecuencia del proyecto. Las especificaciones técnicas de los controles quedan definidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Cartografiado bionómico

Se realizarán dos cartografiados bionómicos en esta primera fase: el primero se realizará previo a las actuaciones previstas y el segundo, al finalizarlas.

Comprobación topo-batimétrica

Se realizarán dos comprobaciones topo-batimétricas en esta primera fase: la primera se realizará previa a las actuaciones previstas y la segunda, al finalizarlas. Nuevamente, las especificaciones técnicas quedan recogidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Análisis de la calidad de las aguas y control de la turbidez

Se determinará la calidad de las aguas, antes del inicio de las obras y quincenalmente tras finalizarlas, mediante la determinación de los sólidos en suspensión y el oxígeno disuelto. Igualmente, se determinará la turbidez con la misma periodicidad en cinco puntos de control previamente establecidos a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación, de la turbidez del agua mediante el disco de Secchi.

Control de la presencia de polvo-agua para riego

Se realizará una inspección visual diaria de los niveles de polvo en distintos puntos de la obra.

Reglaje de motores

Se realizará un control mensual del reglaje de los motores y de los elementos silenciadores de la maquinaria, sin coste adicional. Se facilitará al Director de Obra un informe con los resultados de dicho control.

Gestión de aceites usados

Se realizará una comprobación mensual de la documentación generada en la gestión de estos residuos, cuyo coste está incluido en la gestión de residuos.

Gestión de escolleras

Se comprobará de forma mensual que la gestión de escolleras, y sus residuos asociados haya sido adecuada de acuerdo con lo especificado, sin coste adicional. Se comprobará de forma específica, solicitando la documentación oportuna al Contratista, la composición físico-química del material, así como la realización de los dos lavados para

la eliminación de finos.

Presencia de residuos no gestionados adecuadamente

Se realizará una inspección quincenal de la obra para comprobar la inexistencia de vertidos incontrolados de residuos tales como lechadas de cemento, aceites o carburantes. En el caso de detectarse, serán retirados y gestionados de acuerdo con la normativa vigente, incluyendo los suelos contaminados. El coste está incluido en la gestión de residuos.

Control de la emisión de ruido submarino

Se realizará un seguimiento mensual, durante los trabajos que pueden generar ruido submarino, de las emisiones de ruido submarino, siguiendo las especificaciones indicadas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

FASE DE VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA (duración máxima 6 meses)	
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD
Análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez	Antes del inicio y quincenalmente
Prospección terrestre y submarina (supervisión del estado de conservación de las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> , <i>Cymodocea Nodosa</i> y colonias de Nacra)	Antes del inicio y al final
Cartografiado bionómico	Antes del inicio y al final
Comprobación topo-batimétrica	Antes del inicio y al final
Control de la presencia de polvo - m ³ agua para riego	Diaria
Reglaje de motores	Mensual - no tiene coste adicional
Gestión de aceites usados	Mensual - coste incluido en GR
Gestión de escolleras	Mensual - no tiene coste adicional
Residuos	Quincenal - coste incluido en GR
Control de la emisión de ruido submarino, incluso instalación de hidrófonos necesarios	Mensual

9.2.2. Fase posterior al vertido y regeneración de la playa (duración considerada: 2 años – plazo de garantía)

Análisis de la calidad de las aguas y control de la turbidez

Se realizarán controles con periodicidad estacional en cinco puntos de control establecidos a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación. Igualmente, se determinará la turbidez con periodicidad anual, en cinco puntos de control establecidos, a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación, mediante el disco de Secchi. Dichos análisis no se prolongarán más de 3 meses si los resultados muestran un comportamiento natural semejante al existente previamente a la actuación.

Prospección terrestre y submarina

Se realizarán controles con periodicidad anual. La metodología a seguir será la establecida en la fase previa y se considera el estudio de las praderas de *Posidonia Oceanica*, *Cymodocea nodosa* y las colonias de Nacra (*Pinna Nobilis*).

Cartografiado bionómico

Se realizarán cartografiados bionómicos con periodicidad anual, siguiendo el mismo procedimiento especificado en la fase previa, con el fin de identificar los cambios sufridos por la biocenosis detectada en el estudio previo realizado antes del inicio de las obras como consecuencia del proyecto.

Comprobación topo-batimétrica

Se realizarán comprobaciones topo-batimétricas con periodicidad anual, siguiendo el mismo procedimiento especificado en la fase previa.

Esta comprobación topo – batimétrica incluirá el análisis de la evolución del ancho de playa y el control del pie del perfil de la playa regenerada.

Atendiendo a lo anteriormente expuesto respecto al Programa de Vigilancia Ambiental del Anejo nº11: Análisis e integración medioambiental, se incluye a continuación unas tablas resumen del número de unidades de los controles y análisis a llevar a cabo durante la ejecución de los trabajos.

FASE DE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA (duración considerada 2 años = plazo de garantía)	
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD
Análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez	Estacional
Prospección terrestre y submarina (supervisión del estado de conservación de las praderas de <i>Posidonia oceanica</i> , <i>Cymodocea Nodosa</i> y colonias de Nacra)	Anual
Cartografiado bionómico	Anual
Comprobación topo-batimétrica	Anual

9.3. MEDICIÓN Y ABONO

El Programa de Vigilancia Ambiental forma parte de la unidad de obra “Regeneración de la playa” y, por ello, no será objeto de medición y abono independiente, sino que se mediará y abonará como parte integrante de dicha unidad de obra.

10. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN

10.1. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN

La recepción y liquidación de la obra se realizará de acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público.

11. CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

11.1. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía se establecerá en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, salvo omisión, caso en el que se establece en veinticuatro (24) meses, a partir de la recepción.

11.2. PLAZO DE CONSERVACIÓN DURANTE PERÍODO DE GARANTÍA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de conservación de las obras durante el período de garantía.

Durante todo ese tiempo, las obras deberán estar en perfectas condiciones, cuestión indispensable para la recepción definitiva de las mismas.

El Contratista no podrá reclamar indemnización alguna por dichos gastos, que se suponen incluidos en el precio de las diversas unidades de obra.

11.3. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Serán de cuenta del Contratista los derivados del Plan de Vigilancia Ambiental que deberá de ser llevado a cabo durante, al menos, dos años una vez finalizadas las obras.

Alicante, julio de 2021

Firmado digitalmente al final del documento

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autores del Proyecto

Fdo.: Luís Fernández Martínez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32191)

Fdo.: Víctor Durá Pastor
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(Nº colegiado: 32875)

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES
 - 1.1. MEDICIONES AUXILIARES
 - 1.1.1. ACTUACIONES EN LA PLAYA
 - 1.2. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

1. MEDICIONES

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

1.1.1. ACTUACIONES EN LA PLAYA

a. RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO

i. RETIRADA ESCOLLERA DE PROTECCIÓN MURO

Perfil (nº)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
PK 0.0	3,88	26,19
PK 5.0	2,74	13,70
PK 10.0	2,14	10,70
PK 15.0	1,99	9,95
PK 20.0	2,56	12,80
PK 25.0	3,20	16,00
PK 30.0	2,21	11,05
PK 35.0	1,39	6,95
PK 40.0	1,22	6,10
PK 45.0	2,09	10,45
PK 50.0	1,30	6,85
PK 55.0	2,74	16,85
PK 60.0	0	0
PK 65.0	0	0
PK 70.0	0	0
Zona Mirador	3,88	106,90
TOTAL		228,30

Se estima que un 50% del volumen de las escolleras podrá ser aprovechado en la construcción del espigón de la playa del Mojón. El 50% restante deberá de ser entregado a un gestor autorizado o vertedero.

ii. DEMOLICIÓN PASEO

Perfil (nº)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
PK 0.0	22,18	149,72
PK 5.0	23,91	119,55
PK 10.0	25,99	129,95
PK 15.0	28,72	9,95
PK 20.0	30,58	152,90
PK 25.0	31,94	159,70
PK 30.0	35,42	177,10
PK 35.0	33,83	169,15
PK 40.0	30,54	152,70
PK 45.0	28,57	142,85
PK 50.0	27,11	142,87
PK 55.0	22,67	139,39
PK 60.0	25,77	0
PK 65.0	0,86	4,75
PK 70.0	0	0
Zona Mirador	22,18	611,07

TOTAL	2111,93
--------------	----------------

iii. RETIRADAS Y DESINSTALACIONES ELEMENTOS URBANISMO

ÁRBOLES A RETIRAR	16	ud
FAROLAS A DESINSTALAR	5	ud
PAVIMENTO EXISTENTE A RETIRAR	220,70	m ²

iv. MURO 2.9 m DE ALTURA

HORMIGÓN DEL MURO - Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR central

ZONA	ALTO (m)	ANCHO MEDIO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN (m ³ /m)
Alzado Muro	2,90	0,50	44,40	62,79	1,45
Zapata Muro	0,50	1,95	44,40	42,22	0,98
Medición total (m³)				107,67	2,43

HORMIGÓN DE LIMPIEZA - Hormigón HL-150/B/20 con cemento SR central

ZONA	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN (m ² /m)
Zapata	0,10	1,95	44,40	8,66	1,95
Medición total (m³):				8,66	1,95

ACERO - B 500 S

ARMADO		Ø10	Ø12	Ø16	TOTAL	TOTAL (kg/m)
Armado base transversal	Longitud (m)	145x3.25			471.25	290.54
	Peso (kg)	145x2.00				
Armado longitudinal	Longitud (m)		13x43.16		561.08	498.15
	Peso (kg)		13x38.32			
Armado base transversal	Longitud (m)			217x3.24	703.08	1109.69
	Peso (kg)			217x5.11		
Armado longitudinal	Longitud (m)		13x43.16		561.08	498.15
	Peso (kg)		13x38.32			
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x43.16		129.48	114.96
	Peso (kg)		3x38.32			
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		217x2.20		477.40	423.85
	Peso (kg)		217x1.95			
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x43.16		431.60	383.19
	Peso (kg)		10x38.32			
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		217x1.47		318.99	283.21
	Peso (kg)		217x1.31			
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x43.16		215.80	191.59
	Peso (kg)		5x38.32			
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	145x1.07			155.15	95.66
	Peso (kg)	145x0.66				
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			217x1.52	329.84	520.59
	Peso (kg)			217x2.40		
Totales	Longitud (m)	626.40	2695.43	1032.92		

	Peso (kg)	386.20	2393.10	1630.28	4409.58	
Total con mermas	Longitud (m)	689.04	2964.97	1136.21		
(10.00%)	Peso (kg)	424.82	2632.41	1793.31	4850,54	112,02

ENCOFRADO

ZONA	Nº	ALTO (m)	LONGITUD (m)	Superficie (m²)	VOLUMEN (m³/m)
Alzado intradós	1,00	2,90	44,40	128,76	2,90
Alzado trasdós	1,00	2,90	44,40	128,76	2,90
Laterales alzados	2,00	2,90	0,50	2,90	0,07
Zapata intradós	1,00	0,50	44,40	22,20	0,50
Zapata trasdós	1,00	0,50	44,40	22,20	0,50
Laterales zapata	2,00	0,50	1,95	1,95	0,05
Medición total (m²):				299,29	6,91

RELLENO DE GRAVA

PERFIL	SUPERFICIE (m²)	VOLUMEN (m³)	VOLUMEN (m³/m)
7*	4,42	-	
7	4,42	22,10	
8	4,42	22,10	
9	4,42	22,10	
10	4,42	22,10	
11	4,42	22,10	
12	4,42	22,10	
13	4,42	22,10	
14	3,82	20,60	
15	2,59	16,03	
Medición total (m³):		191,33	4,31

MECHINALES

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO (m²)	LONG. MECHINAL (ml/ud)	DENSIDAD MECHINALES uds/m²	Nº TOTAL DE MECHINALES(ud)	LONGITUD TOTAL (m)	LONGITUD (m/m)
128,76	0,70	4,00	32,19	22,53	0,51
Medición total (ml)				22,53	0,51

GEOTEXTIL

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO (m²)	MATERIAL EXTRA (m²)	SUPERF. GEOTEXTIL (m²)	SUPERF. GEOTEXTIL (m²/ml)
128,76	19,31	148,07	3,34
Medición total (m²)		148,07	3,34

v. MURO 2.3 m DE ALTURA

HORMIGÓN DEL MURO - Hormigón HA-30/B/20/IIIa con cemento SR central

ZONA	ALTO (m)	ANCHO MEDIO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m³)	VOLUMEN (m³/m)
Alzado Muro	2,30	0,50	25,90	29,79	1,15
Zapata Muro	0,50	1,55	25,90	20,07	0,78

Medición total (m³)	48,32	1,93
----------------------------	--------------	-------------

HORMIGÓN DE LIMPIEZA - Hormigón HL-150/B/20 con cemento SR central

ZONA	ESPEJOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m³)	VOLUMEN (m²/m)
Zapata	0,10	1,55	25,90	4,01	1,55
Medición total (m³):				4,01	1,55

ACERO - B 500 S

ARMADO		Ø10	Ø12	Ø16	TOTAL	TOTAL (kg/m)
Armado base transversal	Longitud (m)	85x2.65			225.25	
	Peso (kg)	85x1.63			138.88	
Armado longitudinal	Longitud (m)		10x24.96		249.60	
	Peso (kg)		10x22.16		221.60	
Armado base transversal	Longitud (m)			126x2.63	331.38	
	Peso (kg)			126x4.15	523.02	
Armado longitudinal	Longitud (m)		10x24.96		249.60	
	Peso (kg)		10x22.16		221.60	
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x24.96		74.88	
	Peso (kg)		3x22.16		66.48	
Armatura inferior - Transversal	Longitud (m)		126x1.75		220.50	
	Peso (kg)		126x1.55		195.77	
Armatura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x24.96		199.68	
	Peso (kg)		8x22.16		177.28	
Armatura superior - Transversal	Longitud (m)		126x1.27		160.02	
	Peso (kg)		126x1.13		142.07	
Armatura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x24.96		99.84	
	Peso (kg)		4x22.16		88.64	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	85x1.07			90.95	
	Peso (kg)	85x0.66			56.07	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			126x1.52	191.52	
	Peso (kg)			126x2.40	302.28	
Totales	Longitud (m)	316.20	1254.12	522.90		
	Peso (kg)	194.95	1113.44	825.30	2133.69	
Total con mermas	Longitud (m)	347.82	1379.53	575.19		
(10.00%)	Peso (kg)	214.45	1224.78	907.83	2347,06	93,51

ENCOFRADO

ZONA	Nº	ALTO (m)	LONGITUD (m)	Superficie (m²)	VOLUMEN (m³/m)
Alzado intradós	1,00	2,30	25,90	59,57	2,30
Alzado trasdós	1,00	2,30	25,90	59,57	2,30
Laterales alzados	2,00	2,30	0,50	2,30	0,09
Zapata intradós	1,00	0,50	25,90	12,95	0,50
Zapata trasdós	1,00	0,50	25,90	12,95	0,50
Laterales zapata	2,00	0,50	2,50	2,50	0,10
Medición total (m²):				145,36	5,79

PERFIL	SUPERFICIE (m ²)	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN (m ³ /m)
15	2,59	-	
16	2,22	12,03	
17	2,22	11,10	
18	2,22	11,10	
19	2,22	11,10	
20	-		
Medición total (m³):		45,33	1,75

MECHINALES

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO (m ²)	LONG. MECHINAL (ml/ud)	DENSIDAD MECHINALES uds/m ²	Nº TOTAL DE MECHINALES(ud)	LONGITUD TOTAL (m)	LONGITUD (m/m)
57,73	0,70	4,00	14,89	10,42	0,40
Medición total (ml)				10,42	0,40

GEOTEXTIL

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO (m ²)	MATERIAL EXTRA (m ²)	SUPERF. GEOTEXTIL (m ²)	SUPERF. GEOTEXTIL (m ² /ml)
57,73	8,66	68,51	2,65
Medición total (m²)		68,51	2,65

vi. ESCOLLERA DE 1.200 – 2.000 KG PARA FORMACIÓN DE BANQUETA

Tramo	Longitud (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
1	44,40	4,8	213,12
2	25,90	4,1	106,19
3	27,34	4,8	131,23
TOTAL			450,54

vii. URBANIZACIÓN

REPOSICIÓN DE PAVIMENTO (m ²)	498,2
REPOSICIÓN DE BALUSTRADA (m)	98,6
REPOSICIÓN VALLA PRIVADA (m)	39,7
REPOSICIÓN BORDILLO (m)	23,2
CANALIZACIÓN NUEVA (m)	50
ARQUETAS ELÉCTRICAS (ud)	4
FAROLAS A REINSTALAR (ud)	5
ÁRBOLES A REPONER (ud)	9

b. CONSTRUCCIÓN ESPIGÓN SEMISUMERGIDO MOJÓN

P.	Volúmenes por perfiles (m ³)			Volumen (Tn)	
	Escollera manto principal	Material núcleo	Dragado	Escollera manto principal	Material núcleo

P1	106,89	0,00	128,36	288,59	0,00
P2	213,77	0,00	81,05	577,19	0,00
P3	302,57	50,00	174,25	816,95	135,00
P4	302,57	50,00	91,26	816,95	135,00
P5	302,57	50,00	51,82	816,95	135,00
P6	302,57	50,00	96,83	816,95	135,00
P7	302,57	50,00	140,93	816,95	135,00
P8	302,57	50,00	187,02	816,95	135,00
P9	213,77	0,00	48,41	577,19	0,00
P10	213,77	0,00	65,64	577,19	0,00
P11	213,77	0,00	134,32	577,19	0,00
P12	84,19	0,00	4,40	227,32	0,00
P13	84,19	0,00	21,05	227,32	0,00
P14	84,19	0,00	20,65	227,32	0,00
P15	84,19	0,00	19,43	227,32	0,00
P16	84,19	0,00	21,23	227,32	0,00
P17	84,19	0,00	20,95	227,32	0,00
P18	84,19	0,00	21,17	227,32	0,00
P19	84,19	0,00	21,01	227,32	0,00
P20	84,19	0,00	0,00	227,32	0,00
P21	84,19	0,00	7,36	227,32	0,00
TOT	3.619,29	300,00	1.357,14	9.772,25	810,00

Se estima que el 50% del volumen del dragado podrá ser aprovechado en la regeneración de la playa del Mojón. El 50% restante deberá de ser entregado a un gestor autorizado o vertedero.

c. REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN

PERFIL	Superficie del perfil (m ²)	Longitudes	Volúmenes por perfiles (m ³)
1	170,81	50	8.540,50
2	74,35	100	7.435,24
3	56,67	100	5.667,25
4	96,03	100	9.603,35
5	78,32	100	7.832,22
6	65,43	100	6.543,06
7	85,85	100	8.585,39
8	76,39	100	7.638,99
9	105,03	100	10.502,71
10	89,45	100	8.944,98
11	67,10	100	6.709,65
12	10,31	100	1.031,15
13	32,09	100	3.208,92
14	0	50	0,00
TOT.			92.243,41

1.2. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1.- TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES								
1.1.1	Ud	Retirada de palmeras y otras especies arbóreas, incluso carga y transporte de material a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Árboles a retirar s/med.aux.	16				16,000	
							16,000	16,000
			Total ud:					16,000
1.1.2	Ud	Desmontaje con recuperación de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano, incluso recolocación final en el lugar indicado por la Dirección Facultativa.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Bancos	3				3,000	
		Papeleras	3				3,000	
							6,000	6,000
			Total ud:					6,000
1.1.3	Ud	Desmontaje de columna o báculo de alumbrado con luminaria, con empleo de camión grúa, incluso acopio para su posterior reinstalación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med.aux. y planos	5				5,000	
							5,000	5,000
			Total ud:					5,000
1.1.4	Ud	Retirada y acopio de elementos recuperables de los 4 cierres privados afectados. Se incluye para cada uno de los cierres la retirada de las puertas, otros elementos metálicos, módulos prefabricados y demás elementos reutilizables.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cierres afectados	4				4,000	
							4,000	4,000
			Total ud:					4,000
1.2.- DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES								
1.2.1	M³	Retirada de escollera de protección del muro actual, incluso carga y transporte a vertedero o gestor autorizado o a zona de acopio para su posterior reutilización.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Retirada de escollera s/med aux.	228,3				228,300	
							228,300	228,300
			Total m³:					228,300
1.2.2	M³	Demolición del paseo marítimo (muro, balaustrada, cierres, relleno, etc.) i/desecho hasta la alineación del retranqueo indicada en los planos, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Demolición del paseo marítimo s/med. aux.	2.111,93				2.111,930	
							2.111,930	2.111,930
			Total m³:					2.111,930
1.2.3	M²	Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos, escaleras y toda clase de piezas especiales de pavimentación, incluso tramos de balaustrada apoyada sobre el mismo, desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Superficie de pavimento a demoler s/med. aux.	220,7				220,700	
							220,700	220,700
			Total m²:					220,700
1.3.- CONSTRUCCIÓN MURO								
1.3.1	M³	Escollera de 1.200/2.000 kg para formación de banquetas, incluso carga, transporte y colocación del material según planos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO

Nº	Ud	Descripción						Medición
		Medición s/med. aux. y planos					450,54	450,540
								450,540
			Total m³:					450,540
1.3.2	M	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³., de 2.3 m de altura y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 m., lamina de geotextil de gramaje 181-200 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/planos	25,9				25,900	
							25,900	25,900
			Total m:					25,900
1.3.3	M	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³., de 2.9 m de altura y zapata 1,95 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.75 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/planos	71,74				71,740	
							71,740	71,740
			Total m:					71,740
1.4.- URBANIZACIÓN								
1.4.1	M	Canalización para instalaciones de alumbrado público, en zanja de 45x60 cm, con 2 tubos de polietileno de alta densidad con el exterior corrugado de color rojo, u otro indicado por la Dirección de Obra, de diámetro nominal 110 mm, embebida en dado de hormigón HM-20 de 45x30, totalmente terminada incluso cinta de señalización, excavación y tapado de zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med.aux. y planos	50				50,000	
							50,000	50,000
			Total m:					50,000
1.4.2	Ud	Arqueta registrable de 34x34x65 cm interiores para el servicio de alumbrado público, moldeada en hormigón HM-20/B/20/I, incluso excavación y transporte de sobrantes a vertederos, cerco y tapa de fundición tipo C-250 tipo Parxess de 40x40 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		medición s/med.aux. y planos	4				4,000	
							4,000	4,000
			Total ud:					4,000
1.4.3	M	Línea subterránea en conductor RV-k 0,6/1 kV 4x6 mm² Cu.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición	1,5	50,00			75,000	
							75,000	75,000
			Total m:					75,000
1.4.4	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med.aux. y planos	5				5,000	
							5,000	5,000
			Total ud:					5,000
1.4.5	Ud	Cimentación de hormigón HM-20 con cemento SR para columna de hasta 7 m. de altura (0,50x0,50x0,70), incluso excavación, reposición de firme y pernos de fijación						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5 farolas a reinstalar (2 en la misma ubicación y 3 en ubicación)	3				3,000	
							3,000	3,000
			Total ud:					3,000

Presupuesto parcial nº 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.4.6	Ud	Reinstalación de columna de alumbrado con luminaria, completamente instalada incluso conexión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med.aux. y planos	5				5,000	
							5,000	5,000
							Total ud	5,000
1.4.7	M²	Pavimento de baldosa hidráulica, de 40x40x3,5 cm., acabado superficial en árido lavado natural, rodado o de machaqueo, tamaño 80/150 mm., sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med.aux. y planos	498,2				498,200	
							498,200	498,200
							Total m²	498,200
1.4.8	M	Bordillo prefabricado de hormigón, recto o con bisel, de color gris, de 10x20 cm, colocado sobre 15 cm. de hormigón HM-20 según planos, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		medición s/med.aux. y planos	23,2				23,200	
							23,200	23,200
							Total m	23,200
1.4.9	M	Reposición de cierres privados de las fincas afectadas, ajustándose a las características de cada uno de los mismos. Incluso parte proporcional de la reinstalación de los elementos recuperables acopiados previamente como puertas, elementos metálicos y módulos prefabricados de hormigón.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med. aux. y planos	39,7				39,700	
							39,700	39,700
							Total m	39,700
1.4.10	M	Reposición de balaustrada formada por balustres prefabricados de hormigón de la misma forma y dimensiones que la existente, incluso base, pasamanos, pilastras y detalles.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		medición s/med.aux. y planos	98,6				98,600	
							98,600	98,600
							Total m	98,600
1.4.11	Ud	Suministro y plantación de palmera de más de 180 cm de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med. aux. y planos	9				9,000	
							9,000	9,000
							Total ud	9,000

Presupuesto parcial nº 2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M³	Dragado para implantación de espigón semisumergido. Incluye el dragado necesario para alcanzar la profundidad y ancho necesario para implantación de la estructura, en todo tipo de terreno, excepto roca, transporte del material retirado al punto de vertido (playa y/o gestor autorizado). Se incluyen todos los materiales, medios auxiliares, maquinaria, medios de transporte, movilizaciones de la draga (en caso de ser necesario) y desplazamientos. Se incluye también la p.p. del estudio de caracterización de sedimento de dragado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Dragado para implantación de dique s/med. aux.	1.357,14				1.357,140	
							1.357,140	1.357,140
							Total m³	1.357,140
2.2	T	Escollera de peso igual o superior a 5 tn para formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga y transporte, vertido y colocación en obra, según planos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med.aux.	9.772,25				9.772,250	
							9.772,250	9.772,250
							Total t	9.772,250
2.3	T	Material de peso 0,25 - 0,50 tn para formación de núcleo, procedente de cantera, incluso clasificación, carga, transporte y vertido en obra, según planos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Material todo uno procedente de cantera	810				810,000	
							810,000	810,000
							Total t	810,000
2.4	M³	Aporte de escolleras procedentes de obra. Incluye selección, carga, transporte y colocación de escolleras aptas procedentes de la propia obra para formación de dique según planos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Escollera de protección del muro	0,5	228,30			114,150	
							114,150	114,150
							Total m³	114,150

Presupuesto parcial nº 3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M³	Regeneración de la playa. Incluye retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte, vertido, extendido y nivelación de la arena en la playa, incluso p.p. de traslado de draga y resto de maquinaria necesaria, p.p. de carga y transporte de sobrantes a vertedero y p.p. correspondiente a la tripulación. También incluye la p.p. del Programa de Vigilancia Ambiental, que debe de efectuarse según lo dispuesto en el anejo de Análisis e Integración Medioambiental y en el PPTP.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Medición s/med.aux. y planos	92.243,41				92.243,410	
							92.243,410	92.243,410
							Total m³	92.243,410

Presupuesto parcial nº 4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	M³	Gestión en planta o vertedero de desarbustado y restos de poda						
							Total m³	64,000
4.2	M³	Gestión en planta o vertedero de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter pétreo constituidos por tierras, piedras y lodos de drenaje.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Material procedente de la demolición del paseo marítimo del Mojó	0,75	1.583,95			1.187,963	
							1.187,963	1.187,963
							Total m³	1.187,963
4.3	M³	Gestión en planta o vertedero no peligrosos de tierras, piedras y lodos de drenaje						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Escollera de protección del muro del paseo marítimo del Mojón	0,5	228,30			114,150	
		Sedimentos procedentes del dragado para formación del espigón de	0,5	1.357,14			678,570	
							792,720	792,720
							Total m³	792,720
4.4	M³	Gestión en planta de residuos de construcción no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Material procedente de la demolición del paseo marítimo (25%)	0,25	1.583,95			395,988	
		Pavimento existente a retirar	0,25	220,70			55,175	
							451,163	451,163
							Total m³	451,163
4.5	M³	Gestión en planta de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluido envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce						
							Total m³	50,000
4.6	M³	Gestión en planta de residuos peligrosos planta de valorización, a una distancia de 60 km., considerando ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.						
							Total m³	5,000
4.7	Ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos producidos durante la ejecución de la obra, colocado a pie de carga, incluso servicios de entrega, alquiler y coste de vertido.						
							Total ud	7,000

Presupuesto parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES			
5.1.1	Ud	Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	
			Total ud: 10,000
5.1.2	Ud	Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	
			Total ud: 10,000
5.1.3	Ud	Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8.	
			Total ud: 10,000
5.1.4	Ud	Tapones para protección de oídos certificado	
			Total ud: 10,000
5.1.5	Ud	Cinturón portaherramientas	
			Total ud: 10,000
5.1.6	Ud	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	
			Total ud: 10,000
5.1.7	Ud	Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	
			Total ud: 10,000
5.1.8	Ud	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	
			Total ud: 10,000
5.1.9	Ud	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	
			Total ud: 10,000
5.1.10	Ud	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.	
			Total ud: 10,000
5.1.11	Ud	Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálicos para transpiración y cierre de velcro.	
			Total ud: 10,000
5.1.12	Ud	Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.	
			Total ud: 10,000
5.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS			
5.2.1	Ud	Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	
			Total ud: 8,000
5.2.2	M	Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	
			Total m: 100,000
5.2.3	Ud	Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	
			Total ud: 100,000

Presupuesto parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.2.4	M	Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tabloncillos de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Total m: 1,000
5.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
5.3.1	Ud	Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	
			Total ud: 1,000
5.3.2	Ud	Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	
			Total ud: 1,000
5.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
5.4.1	Ud	Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA.	
			Total ud: 1,000
5.4.2	Ud	Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	
			Total ud: 1,000
5.4.3	Ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.	
			Total ud: 1,000
5.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR			
5.5.1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación	
			Total ud: 6,000
5.5.2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante.	
			Total ud: 6,000
5.5.3	Ud	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	
			Total ud: 2,000
5.6.- PRIMEROS AUXILIOS			
5.6.1		Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	
			Total: 1,000
5.6.2		Reposición de material sanitario del botiquín.	
			Total: 2,000
5.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
5.7.1	Ud	Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado	
			Total ud: 1,000

Alicante, julio de 2021
Firmado digitalmente al final del documento

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO			
1.1 TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES			
1.1.1	ud Retirada de palmeras y otras especies arbóreas, incluso carga y transporte de material a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km	121,16	CIENTO VEINTIUN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
1.1.2	ud Desmontaje con recuperación de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano, incluso recolocación final en el lugar indicado por la Dirección Facultativa.	12,53	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.1.3	ud Desmontaje de columna o báculo de alumbrado con luminaria, con empleo de camión grúa, incluso acopio para su posterior reinstalación.	101,58	CIENTO UN EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.1.4	ud Retirada y acopio de elementos recuperables de los 4 cierres privados afectados. Se incluye para cada uno de los cierres la retirada de las puertas, otros elementos metálicos, módulos prefabricados y demás elementos reutilizables.	166,91	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES			
1.2.1	m³ Retirada de escollera de protección del muro actual, incluso carga y transporte a vertedero o gestor autorizado o a zona de acopio para su posterior reutilización.	9,09	NUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1.2.2	m³ Demolición del paseo marítimo (muro, balaustrada, cierres, relleno, etc.) i/desecho hasta la alineación del retranqueo indicada en los planos, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	15,19	QUINCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
1.2.3	m² Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos, escaleras y toda clase de piezas especiales de pavimentación, incluso tramos de balaustrada apoyada sobre el mismo, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	2,57	DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3 CONSTRUCCIÓN MURO			
1.3.1	m³ Escollera de 1.200/2.000 kg para formación de banqueta, incluso carga, transporte y colocación del material según planos.	46,39	CUARENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3.2	m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³, de 2.3 m de altura y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 m., lamina de geotextil de gramaje 181-200 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado).	785,97	SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.3.3	m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³, de 2.9 m de altura y zapata 1,95 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.75 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado).	1.042,11	MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
1.4 URBANIZACIÓN			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.4.1	m Canalización para instalaciones de alumbrado público, en zanja de 45x60 cm, con 2 tubos de polietileno de alta densidad con el exterior corrugado de color rojo, u otro indicado por la Dirección de Obra, de diámetro nominal 110 mm, embebida en dado de hormigón HM-20 de 45x30, totalmente terminada incluso cinta de señalización, excavación y tapado de zanja.	29,79	VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.4.2	ud Arqueta registrable de 34x34x65 cm interiores para el servicio de alumbrado público, moldeada en hormigón HM-20/B/20/I, incluso excavación y transporte de sobrantes a vertederos, cerco y tapa de fundición tipo C-250 tipo Parxess de 40x40 cm.	139,23	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
1.4.3	m Línea subterránea en conductor RV-k 0,6/1 kV 4x6 mm² Cu.	5,24	CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
1.4.4	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.	111,13	CIENTO ONCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
1.4.5	ud Cimentación de hormigón HM-20 con cemento SR para columna de hasta 7 m. de altura (0,50x0,50x0,70), incluso excavación, reposición de firme y pernos de fijación	163,87	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4.6	ud Reinstalación de columna de alumbrado con luminaria, completamente instalada incluso conexión.	144,50	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
1.4.7	m² Pavimento de baldosa hidráulica, de 40x40x3,5 cm., acabado superficial en árido lavado natural, rodado o de machaqueo, tamaño 80/150 mm., sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	55,10	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
1.4.8	m Bordillo prefabricado de hormigón, recto o con bisel, de color gris, de 10x20 cm, colocado sobre 15 cm. de hormigón HM-20 según planos, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.	17,78	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.4.9	m Reposición de cierres privados de las fincas afectadas, ajustándose a las características de cada uno de los mismos. Incluso parte proporcional de la reinstalación de los elementos recuperables acopiados previamente como puertas, elementos metálicos y módulos prefabricados de hormigón.	149,87	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.4.10	m Reposición de balaustrada formada por balustres prefabricados de hormigón de la misma forma y dimensiones que la existente, incluso base, pasamanos, pilastras y detalles.	173,42	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.4.11	ud Suministro y plantación de palmera de más de 180 cm de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	270,66	DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.1	m³ Dragado para implantación de espigón semisumergido. Incluye el dragado necesario para alcanzar la profundidad y ancho necesario para implantación de la estructura, en todo tipo de terreno, excepto roca, transporte del material retirado al punto de vertido (playa y/o gestor autorizado). Se incluyen todos los materiales, medios auxiliares, maquinaria, medios de transporte, movilizaciones de la draga (en caso de ser necesario) y desplazamientos. Se incluye también la p.p. del estudio de caracterización de sedimento de dragado.	7,83	SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	t Escollera de peso igual o superior a 5 tn para formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga y transporte, vertido y colocación en obra, según planos.	19,22	DIECINUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.3	t Material de peso 0,25 - 0,50 tn para formación de núcleo, procedente de cantera, incluso clasificación, carga, transporte y vertido en obra, según planos.	10,38	DIEZ EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.4	m³ Aporte de escolleras procedentes de obra. Incluye selección, carga, transporte y colocación de escolleras aptas procedentes de la propia obra para formación de dique según planos.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN			
3.1	m³ Regeneración de la playa. Incluye retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte, vertido, extendido y nivelación de la arena en la playa, incluso p.p. de traslado de draga y resto de maquinaria necesaria, p.p. de carga y transporte de sobrantes a vertedero y p.p. correspondiente a la tripulación. También incluye la p.p. del Programa de Vigilancia Ambiental, que debe de efectuarse según lo dispuesto en el anejo de Análisis e Integración Medioambiental y en el PPTP.	20,59	VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4 GESTIÓN DE RESIDUOS			
4.1	m³ Gestión en planta o vertedero de desarbustado y restos de poda	6,46	SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.2	m³ Gestión en planta o vertedero de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter pétreo constituidos por tierras, piedras y lodos de drenaje.	2,63	DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.3	m³ Gestión en planta o vertedero no peligrosos de tierras, piedras y lodos de drenaje	10,50	DIEZ EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
4.4	m³ Gestión en planta de residuos de construcción no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas.	4,20	CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.5	m³ Gestión en planta de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluido envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce	10,78	DIEZ EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.6	m³ Gestión en planta de residuos peligrosos planta de valorización, a una distancia de 60 km., considerando ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.	171,69	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.7	ud Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos producidos durante la ejecución de la obra, colocado a pie de carga, incluso servicios de entrega, alquiler y coste de vertido.	117,36	CIENTO DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
5 SEGURIDAD Y SALUD			
5.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
5.1.1	ud Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.1.2	ud Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	4,20	CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5.1.3	ud Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8.	2,63	DOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
5.1.4	ud Tapones para protección de oídos certificado	1,37	UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1.5	ud Cinturón portaherramientas	15,75	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.1.6	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	47,25	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
5.1.7	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	11,13	ONCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
5.1.8	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	13,02	TRECE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
5.1.9	ud Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	14,91	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
5.1.10	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.	5,25	CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
5.1.11	ud Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálicos para transpiración y cierre de velcro.	5,57	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.1.12	ud Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.	21,00	VEINTIUN EUROS
5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2.1	ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	26,25	VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
5.2.2	m Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	0,11	ONCE CÉNTIMOS
5.2.3	ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	12,92	DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2.4	m Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tabloncillos de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	36,96	TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
5.3.1	ud Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	64,58	SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.3.2	ud Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	63,21	SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
5.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
5.4.1	ud Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA.	63,32	SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
5.4.2	ud Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	61,01	SESENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO
5.4.3	ud Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.	13,23	TRECE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
5.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR			
5.5.1	ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación	451,50	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.5.2	ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante.	451,50	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.5.3	ud Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	262,50	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.6 PRIMEROS AUXILIOS			
5.6.1	Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	21,00	VEINTIUN EUROS
5.6.2	Reposición de material sanitario del botiquín.	21,00	VEINTIUN EUROS
5.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
5.7.1	ud Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado	367,50	TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
<p>Alicante, julio de 2021 Firmado digitalmente al final del documento</p>			

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO		
	1.1 TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES		
1.1.1	ud Retirada de palmeras y otras especies arbóreas, incluso carga y transporte de material a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	39,74 75,65 5,77	121,16
1.1.2	ud Desmontaje con recuperación de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano, incluso recolocación final en el lugar indicado por la Dirección Facultativa. <i>Mano de obra</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	11,93 0,60	12,53
1.1.3	ud Desmontaje de columna o báculo de alumbrado con luminaria, con empleo de camión grúa, incluso acopio para su posterior reinstalación. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	39,74 57,00 4,84	101,58
1.1.4	ud Retirada y acopio de elementos recuperables de los 4 cierres privados afectados. Se incluye para cada uno de los cierres la retirada de las puertas, otros elementos metálicos, módulos prefabricados y demás elementos reutilizables. <i>Mano de obra</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	158,96 7,95	166,91
	1.2 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES		
1.2.1	m³ Retirada de escollera de protección del muro actual, incluso carga y transporte a vertedero o gestor autorizado o a zona de acopio para su posterior reutilización. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	3,50 5,16 0,43	9,09
1.2.2	m³ Demolición del paseo marítimo (muro, balaustrada, cierres, relleno, etc.) i/desecho hasta la alineación del retranqueo indicada en los planos, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	3,58 10,89 0,72	15,19
1.2.3	m² Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos, escaleras y toda clase de piezas especiales de pavimentación, incluso tramos de balaustrada apoyada sobre el mismo, desescombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	0,24 2,21 0,12	2,57
	1.3 CONSTRUCCIÓN MURO		
1.3.1	m³ Escollera de 1.200/2.000 kg para formación de banqueta, incluso carga, tranporte y colocación del material según planos. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	5,96 3,66 34,56 2,21	46,39

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.2	m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³, de 2.3 m de altura y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 m., lamina de geotextil de gramaje 181-200 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado). <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	315,12 57,89 375,52 37,43	785,97
1.3.3	m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³, de 2.9 m de altura y zapata 1,95 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.75 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado). <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	380,67 84,51 527,32 49,62	1.042,11
	1.4 URBANIZACIÓN		
1.4.1	m Canalización para instalaciones de alumbrado público, en zanja de 45x60 cm, con 2 tubos de polietileno de alta densidad con el exterior corrugado de color rojo, u otro indicado por la Dirección de Obra, de diámetro nominal 110 mm, embebida en dado de hormigón HM-20 de 45x30, totalmente terminada incluso cinta de señalización, excavación y tapado de zanja. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	8,51 2,28 17,59 1,42	29,79
1.4.2	ud Arqueta registrable de 34x34x65 cm interiores para el servicio de alumbrado público, moldeada en hormigón HM-20/B/20/I, incluso excavación y transporte de sobrantes a vertederos, cerco y tapa de fundición tipo C-250 tipo Parxess de 40x40 cm. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	60,84 2,32 69,46 6,63	139,23
1.4.3	m Línea subterránea en conductor RV-k 0,6/1 kV 4x6 mm² Cu. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	2,01 2,98 0,25	5,24
1.4.4	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	40,31 65,53 5,29	111,13
1.4.5	ud Cimentación de hormigón HM-20 con cemento SR para columna de hasta 7 m. de altura (0,50x0,50x0,70), incluso excavación, reposición de firme y pernos de fijación <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	80,76 53,36 21,95 7,80	163,87
1.4.6	ud Reinstalación de columna de alumbrado con luminaria, completamente instalada incluso conexión. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	80,62 57,00 6,88	144,50

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4.7	m² Pavimento de baldosa hidráulica, de 40x40x3,5 cm., acabado superficial en árido lavado natural, rodado o de machaqueo, tamaño 80/150 mm., sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	18,65 33,83 2,62	55,10
1.4.8	m Bordillo prefabricado de hormigón, recto o con bisel, de color gris, de 10x20 cm, colocado sobre 15 cm. de hormigón HM-20 según planos, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	3,97 12,96 0,85	17,78
1.4.9	m Reposición de cierres privados de las fincas afectadas, ajustándose a las características de cada uno de los mismos. Incluso parte proporcional de la reinstalación de los elementos recuperables acopiados previamente como puertas, elementos metálicos y módulos prefabricados de hormigón. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	79,48 63,25 7,14	149,87
1.4.10	m Reposición de balaustrada formada por balustres prefabricados de hormigón de la misma forma y dimensiones que la existente, incluso base, pasamanos, pilastras y detalles. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	32,19 132,97 8,26	173,42
1.4.11	ud Suministro y plantación de palmera de más de 180 cm de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	39,39 10,61 207,77 12,89	270,66
2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO			
2.1	m³ Dragado para implantación de espigón semisumergido. Incluye el dragado necesario para alcanzar la profundidad y ancho necesario para implantación de la estructura, en todo tipo de terreno, excepto roca, transporte del material retirado al punto de vertido (playa y/o gestor autorizado). Se incluyen todos los materiales, medios auxiliares, maquinaria, medios de transporte, movilizaciones de la draga (en caso de ser necesario) y desplazamientos. Se incluye también la p.p. del estudio de caracterización de sedimento de dragado. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	0,79 5,13 1,54 0,37	7,83
2.2	t Escollera de peso igual o superior a 5 tn para formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga y transporte, vertido y colocación en obra, según planos. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	1,21 4,59 12,50 0,92	19,22
2.3	t Material de peso 0,25 - 0,50 tn para formación de núcleo, procedente de cantera, incluso clasificación, carga, transporte y vertido en obra, según planos. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	0,81 3,14 5,94 0,49	10,38

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.4	m³ Aporte de escolleras procedentes de obra. Incluye selección, carga, transporte y colocación de escolleras aptas procedentes de la propia obra para formación de dique según planos. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	2,41 5,70 0,41	8,52
3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN			
3.1	m³ Regeneración de la playa. Incluye retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte, vertido, extendido y nivelación de la arena en la playa, incluso p.p. de traslado de draga y resto de maquinaria necesaria, p.p. de carga y transporte de sobrantes a vertedero y p.p. correspondiente a la tripulación. También incluye la p.p. del Programa de Vigilancia Ambiental, que debe de efectuarse según lo dispuesto en el anejo de Análisis e Integración Medioambiental y en el PPTP. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	0,73 16,81 2,07 0,98	20,59
4 GESTIÓN DE RESIDUOS			
4.1	m³ Gestión en planta o vertedero de desarbustado y restos de poda <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	6,15 0,31	6,46
4.2	m³ Gestión en planta o vertedero de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter pétreo constituidos por tierras, piedras y lodos de drenaje. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	2,50 0,13	2,63
4.3	m³ Gestión en planta o vertedero no peligrosos de tierras, piedras y lodos de drenaje <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	10,00 0,50	10,50
4.4	m³ Gestión en planta de residuos de construcción no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	4,00 0,20	4,20
4.5	m³ Gestión en planta de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluido envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	3,27 7,00 0,51	10,78
4.6	m³ Gestión en planta de residuos peligrosos planta de valorización, a una distancia de 60 km., considerando ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta. <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	3,27 160,24 8,18	171,69
4.7	ud Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos producidos durante la ejecución de la obra, colocado a pie de carga, incluso servicios de entrega, alquiler y coste de vertido. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	111,77 5,59	117,36
5 SEGURIDAD Y SALUD			
5.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.1	ud Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	7,00 0,35	7,35
5.1.2	ud Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	4,00 0,20	4,20
5.1.3	ud Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	2,50 0,13	2,63
5.1.4	ud Tapones para protección de oídos certificado <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	1,30 0,07	1,37
5.1.5	ud Cinturón portaherramientas <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	15,00 0,75	15,75
5.1.6	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	45,00 2,25	47,25
5.1.7	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	10,60 0,53	11,13
5.1.8	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	12,40 0,62	13,02
5.1.9	ud Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	14,20 0,71	14,91
5.1.10	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	5,00 0,25	5,25
5.1.11	ud Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálicos para transpiración y cierre de velcro. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	5,30 0,27	5,57
5.1.12	ud Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	20,00 1,00	21,00

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
5.2.1	ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	25,00 1,25	26,25
5.2.2	m Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	0,10 0,01	0,11
5.2.3	ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	12,30 0,62	12,92
5.2.4	m Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tablones de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	35,20 1,76	36,96
	5.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS		
5.3.1	ud Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	61,50 3,08	64,58
5.3.2	ud Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	60,20 3,01	63,21
	5.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA		
5.4.1	ud Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	60,30 3,02	63,32
5.4.2	ud Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	58,10 2,91	61,01
5.4.3	ud Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	12,60 0,63	13,23
	5.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR		
5.5.1	ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	430,00 21,50	451,50

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.5.2	ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	430,00 21,50	451,50
5.5.3	ud Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	250,00 12,50	262,50
5.6 PRIMEROS AUXILIOS			
5.6.1	Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	20,00 1,00	21,00
5.6.2	Reposición de material sanitario del botiquín. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	20,00 1,00	21,00
5.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
5.7.1	ud Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes indirectos</i>	350,00 17,50	367,50
Alicante, julio de 2021 Firmado digitalmente al final del documento			

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto: RECUPERACIÓN PLAYA DEL MOJÓN

Presupuesto parcial nº 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO					
Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES					
1.1.1	ud	Retirada de palmeras y otras especies arbóreas, incluso carga y transporte de material a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km	16,000	121,16	1.938,56
1.1.2	ud	Desmontaje con recuperación de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano, incluso recolocación final en el lugar indicado por la Dirección Facultativa.	6,000	12,53	75,18
1.1.3	ud	Desmontaje de columna o báculo de alumbrado con luminaria, con empleo de camión grúa, incluso acopio para su posterior reinstalación.	5,000	101,58	507,90
1.1.4	ud	Retirada y acopio de elementos recuperables de los 4 cierres privados afectados. Se incluye para cada uno de los cierres la retirada de las puertas, otros elementos metálicos, módulos prefabricados y demás elementos reutilizables.	4,000	166,91	667,64
Total 1.1.- 01.01 TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES:					3.189,28
1.2.- DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES					
1.2.1	m³	Retirada de escollera de protección del muro actual, incluso carga y transporte a vertedero o gestor autorizado o a zona de acopio para su posterior reutilización.	228,300	9,09	2.075,25
1.2.2	m³	Demolición del paseo marítimo (muro, balaustrada, cierres, relleno, etc.) i/desequilibrio hasta la alineación del retranqueo indicada en los planos, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	2.111,930	15,19	32.080,22
1.2.3	m²	Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos, escaleras y toda clase de piezas especiales de pavimentación, incluso tramos de balaustrada apoyada sobre el mismo, desequilibrio, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	220,700	2,57	567,20
Total 1.2.- 01.02 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES:					34.722,67
1.3.- CONSTRUCCIÓN MURO					
1.3.1	m³	Escollera de 1.200/2.000 kg para formación de banquetta, incluso carga, transporte y colocación del material según planos.	450,540	46,39	20.900,55
1.3.2	m	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa con cemento SR y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³, de 2.3 m de altura y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 m., lamina de geotextil de gramaje 181-200 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado).	25,900	785,97	20.356,62
1.3.3	m	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³, de 2.9 m de altura y zapata 1,95 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.08 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.75 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m², tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m², completamente terminado).	71,740	1.042,11	74.760,97
Total 1.3.- 01.03 CONSTRUCCIÓN MURO:					116.018,14
1.4.- URBANIZACIÓN					
1.4.1	m	Canalización para instalaciones de alumbrado público, en zanja de 45x60 cm, con 2 tubos de polietileno de alta densidad con el exterior corrugado de color rojo, u otro indicado por la Dirección de Obra, de diámetro nominal 110 mm, embebida en dado de hormigón HM-20 de 45x30, totalmente terminada incluso cinta de señalización, excavación y tapado de zanja.	50,000	29,79	1.489,50

Presupuesto parcial nº 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.4.2	ud	Arqueta registrable de 34x34x65 cm interiores para el servicio de alumbrado público, moldeada en hormigón HM-20/B/20/I, incluso excavación y transporte de sobrantes a vertederos, cerco y tapa de fundición tipo C-250 tipo Parxess de 40x40 cm.	4,000	139,23	556,92
1.4.3	m	Línea subterránea en conductor RV-k 0,6/1 kV 4x6 mm² Cu.	75,000	5,24	393,00
1.4.4	ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.	5,000	111,13	555,65
1.4.5	ud	Cimentación de hormigón HM-20 con cemento SR para columna de hasta 7 m. de altura (0,50x0,50x0,70), incluso excavación, reposición de firme y pernos de fijación	3,000	163,87	491,61
1.4.6	ud	Reinstalación de columna de alumbrado con luminaria, completamente instalada incluso conexión.	5,000	144,50	722,50
1.4.7	m²	Pavimento de baldosa hidráulica, de 40x40x3,5 cm., acabado superficial en árido lavado natural, rodado o de machaqueo, tamaño 80/150 mm., sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, sentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	498,200	55,10	27.450,82
1.4.8	m	Bordillo prefabricado de hormigón, recto o con bisel, de color gris, de 10x20 cm, colocado sobre 15 cm. de hormigón HM-20 según planos, rejuntado y limpieza, incluida la excavación previa y el relleno posterior.	23,200	17,78	412,50
1.4.9	m	Reposición de cierres privados de las fincas afectadas, ajustándose a las características de cada uno de los mismos. Incluso parte proporcional de la reinstalación de los elementos recuperables acopiados previamente como puertas, elementos metálicos y módulos prefabricados de hormigón.	39,700	149,87	5.949,84
1.4.10	m	Reposición de balaustrada formada por balustres prefabricados de hormigón de la misma forma y dimensiones que la existente, incluso base, pasamanos, pilastras y detalles.	98,600	173,42	17.099,21
1.4.11	ud	Suministro y plantación de palmera de más de 180 cm de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo, incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, adición de arena gruesa en el fondo del hoyo, formación de alcorque y primer riego.	9,000	270,66	2.435,94
Total 1.4.- 01.04 URBANIZACIÓN:					57.557,49
Total presupuesto parcial nº 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO:					211.487,58

Presupuesto parcial nº 2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m³	Dragado para implantación de espigón semisumergido. Incluye el dragado necesario para alcanzar la profundidad y ancho necesario para implantación de la estructura, en todo tipo de terreno, excepto roca, transporte del material retirado al punto de vertido (playa y/o gestor autorizado). Se incluyen todos los materiales, medios auxiliares, maquinaria, medios de transporte, movilizaciones de la draga (en caso de ser necesario) y desplazamientos. Se incluye también la p.p. del estudio de caracterización de sedimento de dragado.	1.357,140	7,83	10.626,41
2.2	t	Escollera de peso igual o superior a 5 tn para formación de manto principal, procedente de cantera, incluso extracción, carga y transporte, vertido y colocación en obra, según planos.	9.772,250	19,22	187.822,65
2.3	t	Material de peso 0,25 - 0,50 tn para formación de núcleo, procedente de cantera, incluso clasificación, carga, transporte y vertido en obra, según planos.	810,000	10,38	8.407,80
2.4	m³	Aporte de escolleras procedentes de obra. Incluye selección, carga, transporte y colocación de escolleras aptas procedentes de la propia obra para formación de dique según planos.	114,150	8,52	972,56
Total presupuesto parcial nº 2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO:					207.829,42

Presupuesto parcial nº 3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m³	Regeneración de la playa. Incluye retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte, vertido, extendido y nivelación de la arena en la playa, incluso p.p. de traslado de draga y resto de maquinaria necesaria, p.p. de carga y transporte de sobrantes a vertedero y p.p. correspondiente a la tripulación. También incluye la p.p. del Programa de Vigilancia Ambiental, que debe de efectuarse según lo dispuesto en el anejo de Análisis e Integración Medioambiental y en el PPTP.	92.243,410	20,59	1.899.291,81
Total presupuesto parcial nº 3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN:					1.899.291,81

Presupuesto parcial nº 4 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	m³	Gestión en planta o vertedero de desarbustado y restos de poda	64,000	6,46	413,44
4.2	m³	Gestión en planta o vertedero de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter pétreo constituidos por tierras, piedras y lodos de drenaje.	1.187,963	2,63	3.124,34
4.3	m³	Gestión en planta o vertedero no peligrosos de tierras, piedras y lodos de drenaje	792,720	10,50	8.323,56
4.4	m³	Gestión en planta de residuos de construcción no peligrosos de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de estos), yesos y/o mezclas bituminosas.	451,163	4,20	1.894,88
4.5	m³	Gestión en planta de residuos de construcción y demolición no peligrosos de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluido envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce	50,000	10,78	539,00
4.6	m³	Gestión en planta de residuos peligrosos planta de valorización, a una distancia de 60 km., considerando ida y vuelta, incluso canon de entrada a planta.	5,000	171,69	858,45
4.7	ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m³, para recogida de residuos producidos durante la ejecución de la obra, colocado a pie de carga, incluso servicios de entrega, alquiler y coste de vertido.	7,000	117,36	821,52
Total presupuesto parcial nº 4 GESTIÓN DE RESIDUOS:					15.975,19

Presupuesto parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES					
5.1.1	ud	Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	10,000	7,35	73,50
5.1.2	ud	Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	10,000	4,20	42,00
5.1.3	ud	Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable tipos A, B y C, homologada según las Normas Técnicas de Prevención del Ministerio de Trabajo MT-7 y MT-8.	10,000	2,63	26,30
5.1.4	ud	Tapones para protección de oídos certificado	10,000	1,37	13,70
5.1.5	ud	Cinturón portaherramientas	10,000	15,75	157,50
5.1.6	ud	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	10,000	47,25	472,50
5.1.7	ud	Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	10,000	11,13	111,30
5.1.8	ud	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	10,000	13,02	130,20
5.1.9	ud	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	10,000	14,91	149,10
5.1.10	ud	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado.	10,000	5,25	52,50
5.1.11	ud	Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojete metálico para transpiración y cierre de velcro.	10,000	5,57	55,70
5.1.12	ud	Suministro de sistema anticaídas compuesto por un conector multiuso (clase M) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 10 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 10 usos; un cable metálico de longitud regulable como elemento de amarre, amortizable en 10 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 10 usos y un arnés anticaídas con dos puntos de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 10 usos.	10,000	21,00	210,00
Total 5.1.- 05.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES:					1.494,30

5.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

5.2.1	ud	Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	8,000	26,25	210,00
5.2.2	m	Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	100,000	0,11	11,00
5.2.3	ud	Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	100,000	12,92	1.292,00

Presupuesto parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.2.4	m	Protección de paso peatonal entre dos puntos situados a distinto nivel, salvando una altura máxima de 3,70 m entre mesetas y con un ángulo de inclinación máximo de 60°, mediante escalera fija provisional de madera de pino, de 1,00 m de anchura útil, con peldaños y mesetas formados por tablones de 20x7,2 cm, cosidos por clavazón, barandillas laterales de 1,00 m de altura formadas por rodapiés de tabloncillo de 15x5,2 cm, pasamanos laterales de tabla de 12x2,7 cm, con travesaño lateral de tabloncillo de 15x5,2 cm, todo ello fijado con clavos de acero a montantes de madera de 7x7 cm colocados cada metro a lo largo de los laterales de la escalera, amortizable en 3 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,000	36,96	36,96
Total 5.2.- 05.02 PROTECCIONES COLECTIVAS:					1.549,96
5.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS					
5.3.1	ud	Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	1,000	64,58	64,58
5.3.2	ud	Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	1,000	63,21	63,21
Total 5.3.- 05.03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS:					127,79
5.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA					
5.4.1	ud	Interruptor diferencial bipolar alta sensibilidad de 30 mA.	1,000	63,32	63,32
5.4.2	ud	Interruptor diferencial bipolar de media sensibilidad 300 mA	1,000	61,01	61,01
5.4.3	ud	Instalación de puesta a tierra compuesta por: cable de cobre, pica, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.; según R.E.B.T.	1,000	13,23	13,23
Total 5.4.- 05.04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA:					137,56
5.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR					
5.5.1	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra con baño de 6x2,35m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento en chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido y revestimiento de PVC en suelos y tablero melaminado en paredes, ventanas de aluminio anodizado con persianas correderas, i/instalación	6,000	451,50	2.709,00
5.5.2	ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de 3,25x1,90m. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en gel coat blanco, y pintura antideslizante.	6,000	451,50	2.709,00
5.5.3	ud	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	2,000	262,50	525,00
Total 5.5.- 05.05 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR:					5.943,00
5.6.- PRIMEROS AUXILIOS					
5.6.1		Botiquín de primeros auxilios instalado en obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.	1,000	21,00	21,00
5.6.2		Reposición de material sanitario del botiquín.	2,000	21,00	42,00
Total 5.6.- 05.06 PRIMEROS AUXILIOS:					63,00
5.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					

Presupuesto parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.7.1	ud	Formación de personal en cursillo de seguridad e higiene en el trabajo, considerando 1 hora a la semana y realizada por un encargado	1,000	367,50	367,50
Total 5.7.- 05.07 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:					367,50
Total presupuesto parcial nº 5 SEGURIDAD Y SALUD:					9.683,11

Presupuesto de ejecución material

	Importe (€)
1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO	211.487,58
1.1.- TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES	3.189,28
1.2.- DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	34.722,67
1.3.- CONSTRUCCIÓN MURO	116.018,14
1.4.- URBANIZACIÓN	57.557,49
2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO	207.829,42
3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN	1.899.291,81
4 GESTIÓN DE RESIDUOS	15.975,19
5 SEGURIDAD Y SALUD	9.683,11
5.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.494,30
5.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS	1.549,96
5.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS	127,79
5.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	137,56
5.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	5.943,00
5.6.- PRIMEROS AUXILIOS	63,00
5.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	367,50
Total	2.344.267,11

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

Alicante, julio de 2021
Firmado digitalmente al final del documento

5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Proyecto: RECUPERACIÓN PLAYA DEL MOJÓN

Capítulo	Importe
1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO	
1.1 TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES	3.189,28
1.2 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	34.722,67
1.3 CONSTRUCCIÓN MURO	116.018,14
1.4 URBANIZACIÓN	57.557,49
Total 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO	211.487,58
2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO	207.829,42
3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN	1.899.291,81
4 GESTIÓN DE RESIDUOS	15.975,19
5 SEGURIDAD Y SALUD	
5.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.494,30
5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	1.549,96
5.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS	127,79
5.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	137,56
5.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	5.943,00
5.6 PRIMEROS AUXILIOS	63,00
5.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	367,50
Total 5 SEGURIDAD Y SALUD	9.683,11
Presupuesto de ejecución material	2.344.267,11

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

Alicante, julio de 2021

Firmado digitalmente al final del documento

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO	
1.1 TRABAJOS PREVIOS Y DESINSTALACIONES	3.189,28
1.2 DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	34.722,67
1.3 CONSTRUCCIÓN MURO	116.018,14
1.4 URBANIZACIÓN	57.557,49
Total 1 RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO	211.487,58
2 CONSTRUCCIÓN DEL ESPIGÓN SEMISUMERGIDO	207.829,42
3 REGENERACIÓN DE LA PLAYA EL MOJÓN	1.899.291,81
4 GESTIÓN DE RESIDUOS	15.975,19
5 SEGURIDAD Y SALUD	
5.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.494,30
5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS	1.549,96
5.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS	127,79
5.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	137,56
5.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	5.943,00
5.6 PRIMEROS AUXILIOS	63,00
5.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	367,50
Total 5 SEGURIDAD Y SALUD	9.683,11
Presupuesto de ejecución material (PEM)	2.344.267,11
13% de gastos generales	304.754,72
6% de beneficio industrial	140.656,03
Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)	2.789.677,86
21% IVA	585.832,35
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	3.375.510,21

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

Alicante, julio de 2021
Firmado digitalmente al final del documento

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS DEL PROYECTO

<i>Cód. expediente:</i>	<i>Cód. interno D.G.:</i>	<i>Título del proyecto:</i>
-------------------------	---------------------------	-----------------------------

1	6
2	7
3	8
4	9
5	10