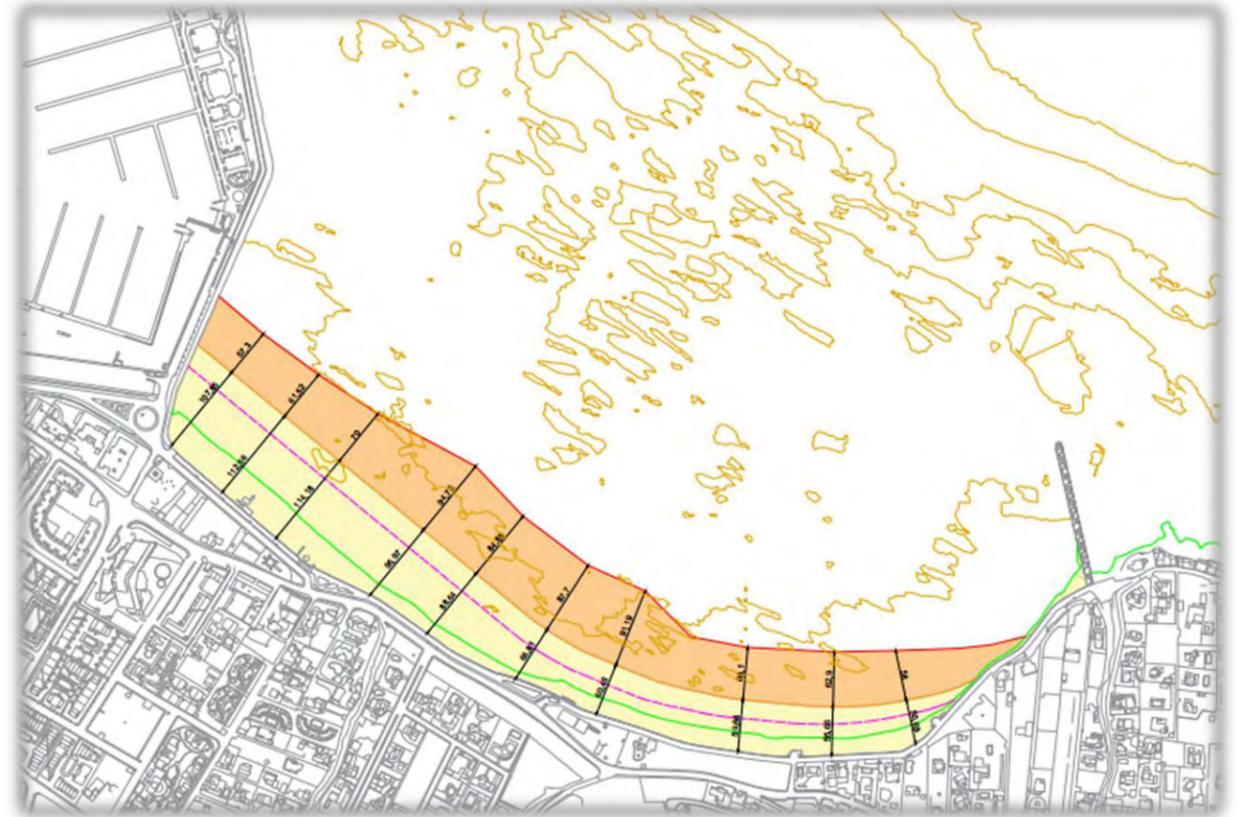
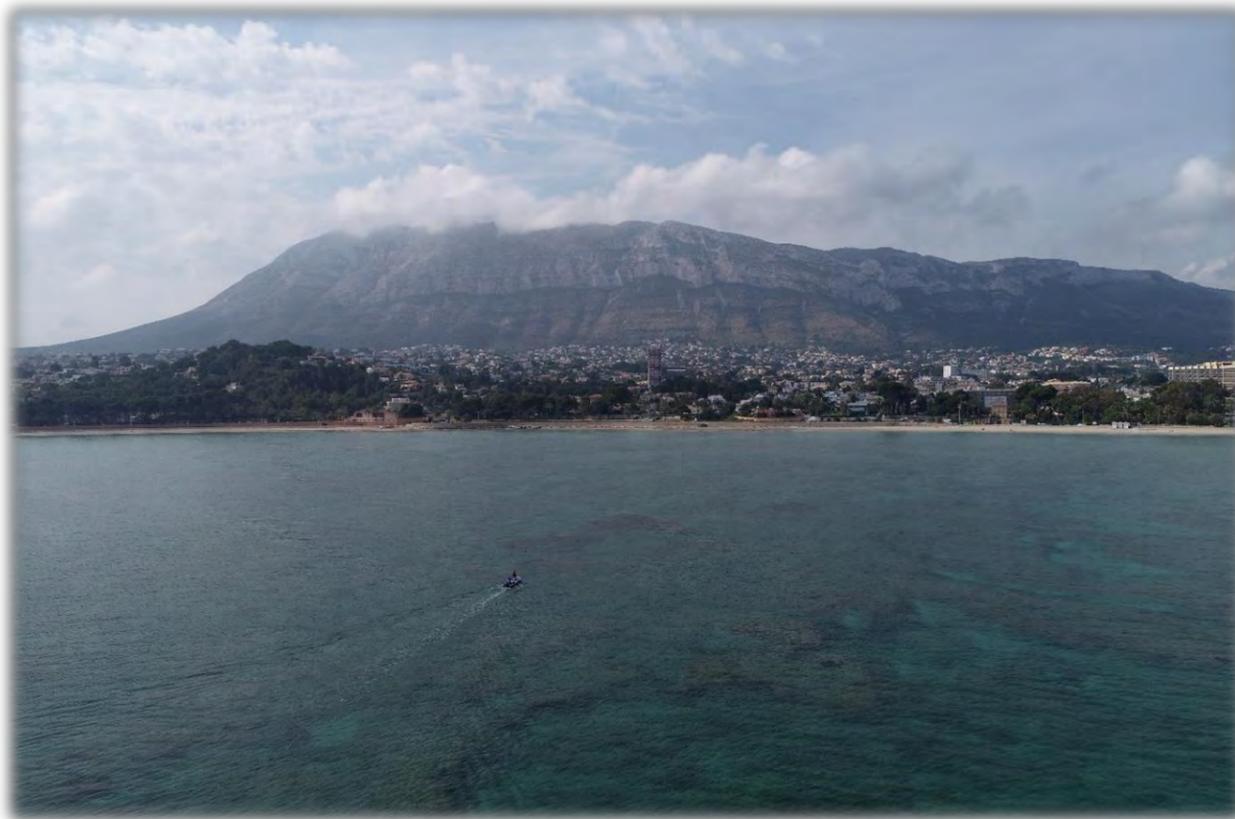


PROYECTO CONSTRUCTIVO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA



TOMO ÚNICO:
MEMORIA, PLANOS, PLIEGO Y PRESUPUESTO

MARZO 2019

Consultor:

acadar
ingeniería y consultoría
Grupo MCVALNERA

La Ingeniera Autora del Proyecto:

Sara Calvo Fernández

MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO Y NECESIDADES A SATISFACER	2
2. ANTECEDENTES	2
3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO	2
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	3
5. MATERIAL DE APORTACIÓN	4
6. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA.....	5
7. CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL	5
8. ASPECTOS TÉCNICOS	5
9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES.....	5
10. ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	6
11. NIVEL DE REFERENCIA	7
12. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	7
12.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	7
12.2. DESLINDE MARÍTIMO TERRESTRE	7
12.3. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.....	7
13. DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS.....	7
14. REVISIÓN DE PRECIOS.....	7
15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	7
16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	7
17. PRESUPUESTOS.....	8
18. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA DE LAS OBRAS	8
19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	8
20. CONCLUSIÓN	9

1. OBJETO DEL PROYECTO Y NECESIDADES A SATISFACER

El “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (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 Denia (Alicante).

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:

- El establecimiento de las actuaciones necesarias para frenar regresión de la playa de Marineta Casiana.
- Recuperar un ancho de playa estable con material de características similares a las existentes.

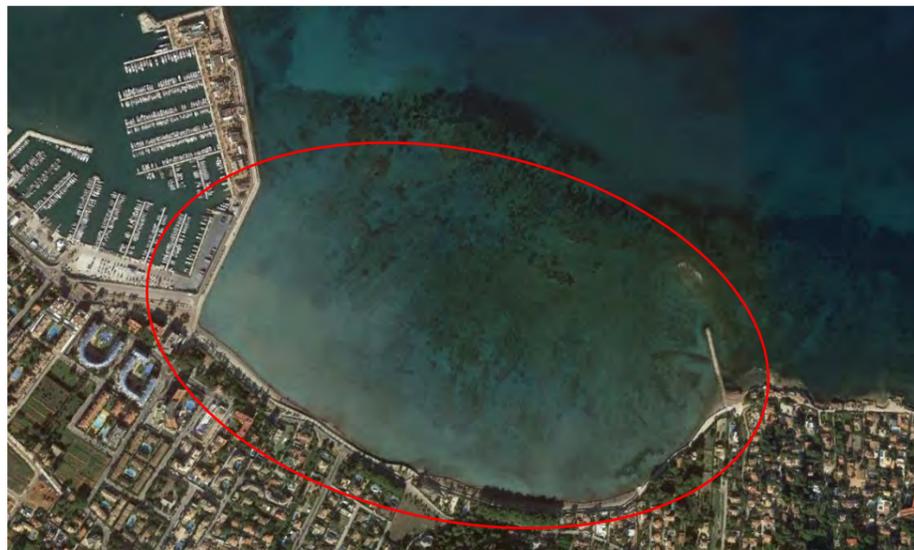


Imagen 1: Localización del tramo de estudio. Fuente: Elaboración propia

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

Con fecha de junio de 2012 la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar redacta el pliego de bases para la contratación de servicios para la Redacción del Documento de Inicio y Estudio de Soluciones de la actuación de “Recuperación del tramo de costa entre los Puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia)”, resultando adjudicataria la empresa Iberport Consulting, S.A. a 27 de julio de 2012.

El CEDEX realizó en el año 2015 un informe técnico de estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas regresivos, considerando los efectos del cambio climático: estrategia de actuación en la costa sur de valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia).

En el mes de diciembre del año 2015, se aprueba la Estrategia de Valencia contra la erosión, cuyo ámbito abarca hasta el Puerto de Denia, incluyendo la playa de Marineta Casiana. Dicho documento prevé como prioridad alta, las actuaciones que deben acometerse en dicha playa, para reparar y prevenir su erosión.

Por todo ello, desde la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, en abril de 2018 se adjudicó el contrato de servicios para la redacción del “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)” a la empresa ACADAR, Ingeniería y consultoría.

3. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO

La zona costera de estudio pertenece a la unidad morfodinámica del Óvalo Valenciano, también conocido como Golfo de Valencia, comprendida entre el Delta del Río Ebro, al norte, y el Cabo de San Antonio, al sur. Concretamente, Marineta Casiana se trata de una playa de carácter urbano, dotada de paseo marítimo, que se encuentra encajada entre el dique sur del puerto de Denia y un espigón que arranca en la costa rocosa de Las Rotas.

La playa presenta una longitud aproximada de 1.000 m y una anchura variable a lo largo de la misma. El sedimento tipo que compone la playa es una arena media. A pesar de las condiciones de abrigo que le proporciona el puerto de Denia, esta playa ha experimentado un acusado fenómeno de regresión, habiéndose llevado a cabo determinadas actuaciones de emergencia que han consistido en la aportación de arenas de dragado y colocación de escolleras de protección a pie del paseo marítimo.



Imagen 2: Localización de la playa objeto de estudio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La inversión del transporte litoral en la zona donde se sitúa la playa de estudio, unido a que el puerto de Denia ha constituido una barrera al transporte longitudinal prácticamente desde principios del siglo XX, han condicionado el carácter global deficitario en la zona de estudio y en todo el litoral de Denia. Las causas del fenómeno regresivo se deben a la falta de aportes de magnitud relevantes capaces de compensar el marcado carácter erosivo de la costa. Así, las entradas más importantes al sistema en el litoral alicantino han sido históricamente de naturaleza antrópica, presentando como únicas fuentes naturales de alimentación los aportes de origen fluvial, de relevancia restringida asociada a episodios de avenida.

Se prevé que las causas que han impulsado desde antaño la erosión de la costa de Denia permanezcan a medio y largo plazo, por lo que se hace necesaria la intervención para evitar que continúe su desgaste, lo cual supone un riesgo inminente de inundación y afección a bienes inmuebles en ciertos puntos de la costa dianense.

El hallazgo por parte de la Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar de un préstamo marino, con disponibilidad de sedimento elevada, situado frente al tercio central de la costa de la provincia de Valencia (a 10 km de la misma), permite abordar la problemática existente y plantear soluciones para el correcto mantenimiento futuro de este tramo de costa de elevado valor ambiental.

Las tasas anuales de transporte neto de sedimentos en la playa Marineta Casiana, en el periodo 1956-2012, corresponden a un valor promediado de aproximadamente 5.000 m³/año.



Imagen 3: Patrón direccional de la dinámica litoral en la costa dianense. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Actualmente, la playa Marineta Casiana no es estable. Sufre procesos erosivos que se ven reflejados en un retroceso de la playa seca con unos valores medios anuales de aproximadamente 1,5 m. Cabe destacar que la playa natural existente antes de las alimentaciones históricas realizadas en la zona de estudio, es estricta. Por lo tanto, la alternativa seleccionada supone una recreación de una situación históricamente existente, tras la alimentación de la playa Marineta Casiana, acompañada de una actuación que mejora la disposición del ancho de playa seca en la zona central de la playa.

La alternativa óptima seleccionada para la recuperación de la playa Marineta Casiana, mantiene parcialmente la dinámica sedimentaria en la zona de estudio. La alternativa considera la retirada de la parte curva del paseo marítimo y del mirador existente en la zona central de la playa Marineta Casiana, que abarcan aproximadamente 100 m. La retirada de dichos elementos supone un aumento considerable de playa seca existente. En la Imagen 4 se aprecia la disposición final del paseo marítimo tras la retirada de la parte curva del mirador.



Imagen 4: Disposición del paseo marítimo tras la retirada del mirador y del saliente curvo. Fuente: Elaboración propia.

La recuperación de la playa Marineta Casiana se plantea sin estructuras rígidas que alteren la dinámica natural. En estas condiciones la evolución prevista está determinada por un retroceso anual de la línea de costa de unos 1,5 m/año y unas pérdidas por transporte transversal de aproximadamente 3.000 m³/año. Para conseguir el ancho de playa mínimo, establecido en 30 m para todas las alternativas, se fija una vida útil de la playa de 10 años y se calcula el volumen de sobrealimentación necesario.

La alternativa seleccionada es la óptima en base al análisis multicriterio realizado entre las alternativas planteadas. Además, al tratarse de una alternativa que no supone la rigidización de la costa, permite mantener una hidrodinámica muy similar a la existente en la zona de estudio, pero mejorando las condiciones de la playa seca.

La alternativa incluye las siguientes actuaciones:

- El retranqueo de la zona indicada del paseo marítimo, mencionado anteriormente. Para llevar a cabo el retranqueo se procederá a ejecutar las siguientes operaciones:
 - o Demolición de la parte curva del mirador mediante medios mecánicos, dejando en plenas condiciones de uso el acceso a la playa, tanto de las escaleras como de la rampa.
 - o Retirada de la escollera de protección existente, demolición del muro existente y excavación necesaria del trasdós para llevar a cabo el retranqueo.
 - o Construcción de un muro de hormigón armado (HA-30/B/20/IIIa, B500S) con tres alturas diferentes (3.5m, 2.9m y 2.3m). Las longitudes para cada una de las alturas serán de 68,40 m, 5 m y 5 m, respectivamente y sus zapatas serán de 2,50 m, 1,95m y 1,75 m. Los espesores de los diferentes tipos de muros y de sus zapatas serán constantes e igual a 0,5. El muro se

ejecutará sobre una banqueta de escollera de 1,2 – 2,0 t y cuyo espesor será, al menos de 1,70m.

- 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/m²La retirada y la recolocación de la escollera de protección del paseo marítimo. Dicha escollera únicamente se encuentra en la zona curva, por lo que consideramos necesaria una recolocación de aproximadamente 70 m. Suponemos que la altura de la escollera es de 1 m de altura.
 - Acondicionamiento del paseo marítimo (reposición del pavimento, bordillo, escaleras y jardines, con materiales similares a los existentes en las zonas colindantes).
 - Reacondicionamiento del acceso a la playa. Una vez retirada la parte curva, el alzado visto desde la playa, del acceso final formado por escaleras y rampa, será acondicionado mediante un muro de 10m de longitud de iguales características que el muro nuevo de menor altura del paseo marítimo (muro de hormigón armado in situ de 2,30 m de altura y espesor de 50 cm y con una zapata de dimensiones 1,55 m x 0,50 m). El acceso a la playa quedará perfectamente habilitado para su uso de manera segura.
- El aporte de arenas asociado a la recuperación de la playa. El volumen de aportación necesario para realizar dicha recuperación es de 116.121,28 m³. El D₅₀ de dicha arena de aportación es de aproximadamente 0,3 mm. La arena de aportación se obtendrá del yacimiento de Cullera, mediante una draga de succión.

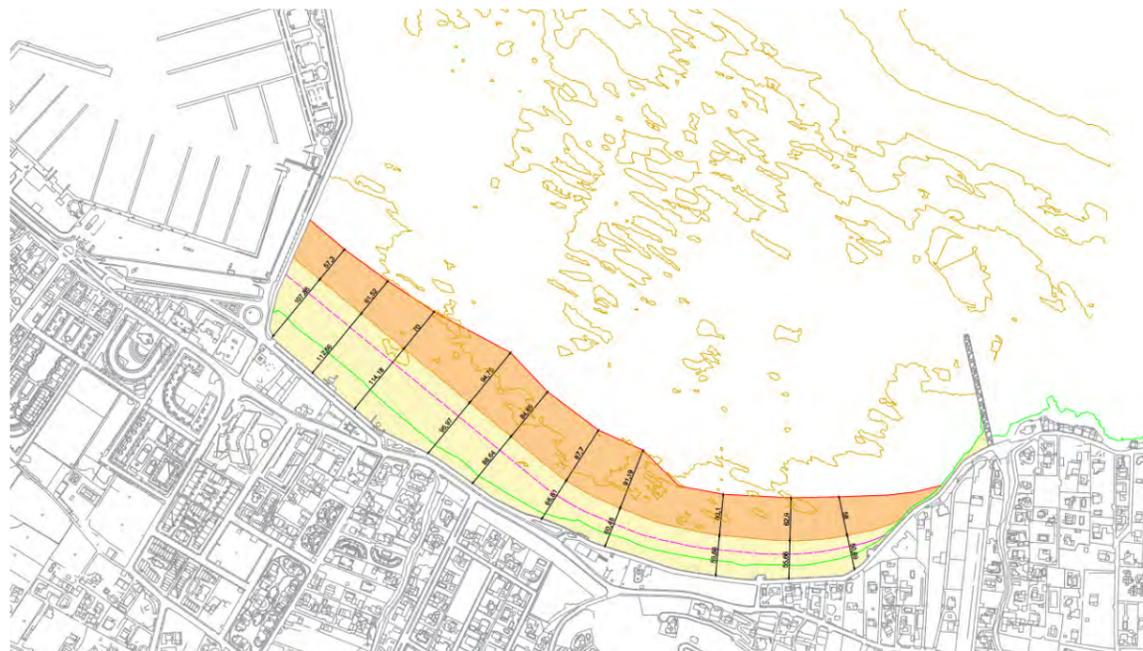


Imagen 5: Alternativa de recuperación de la playa Marineta Casiana sin estructuras rígidas. Fuente: Elaboración propia.

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 Marineta Casiana. El valor establecido para la anchura mínima de la forma en planta es de aproximadamente 32 m.

Del “Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia” se conoce que el transporte en la playa Marineta Casiana es de aproximadamente 5.719 m³/año y que las variaciones volumétricas son de aproximadamente 2.707 m³/año. Considerando unas variaciones medias de 3.000 m³/año, se tendría que realizar una aportación extra, junto al vertido inicial, de unos 30.000 m³ para compensar las pérdidas transversales en el periodo mencionado de 10 años. En base a este planteamiento, se ha proyectado una variante de la forma en planta propuesta, en la que se considera un dicho vertido inicial de manera que se garantice dicho ancho mínimo durante una vida útil de 10 años. Considerando la aportación extra de 30.000 m³ el ancho mínimo de diseño que disponible tras realizar el vertido será de 58 m aproximadamente.

El volumen de sedimento D₅₀ = 0,30 mm a aportar para alcanzar las anchuras de diseño es de 116.121,28 m³.

El perfil de aporte en los tramos donde se efectúe 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 varios perfiles tipo distribuidos a lo largo del frente de estudio, tal como se explica en el Anejo nº 09 “Diseño de la playa y estudio de alternativas”.

Debe remarcar que, por lo tanto, esta sección tipo es teórica, pues corresponde a una situación futura de equilibrio, y ha sido empleada fundamentalmente para determinar el volumen de arena realmente necesario para crear una playa de las características de diseño.

5. MATERIAL DE APORTACIÓN

En el Anejo Nº 11 “Procedencia de materiales” del presente proyecto se analiza las características granulométricas del sedimento propuesta para la regeneración de la playa.

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.

El volumen total de aportación se ha obtenido a partir de las cubitaciones mediante dicho perfil de equilibrio (que se muestran en los planos del Documento nº 2) y el factor de sobrellenado.

La arena será obtenida mediante una draga de succión, transportada en su bodega y vertida mediante bombeo a través de una tubería flotante.

6. 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 la Playa de Marineta Casiana, realizada por La empresa Nautilus Oceanica SL, dedicada a la venta e instalación de equipos hidrográficos y oceanográficos en mayo de 2018.

Por otro lado, Javier Guerreiro Prieto, Ingeniero Técnico en Topografía, realizó el levantamiento topográfico de la playa Marineta Casiana (Alicante) con UAV (DRON) y apoyo mediante topografía clásica, GNSS RTK.

Se incluye en el Anejo Nº 3 Topografía y batimetría 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).

7. CLIMA MARÍTIMO Y DINÁMICA LITORAL

En la redacción del presente proyecto se han asumido gran parte de los datos, bases y especificaciones contenidas en el Documento de Inicio y Estudio de Soluciones de la Actuación del Proyecto “*Recuperación del Tramo de Costa entre los Puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia)*”, redactado por IBERPORT CONSULTING en el año 2013, por encargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, ya que sus contenidos y conclusiones son válidos para la redacción del presente proyecto ajustado al ámbito de actuación (Playa de Marineta Casiana, T.M. Denia).

Dicha información 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 7 “Clima marítimo” y Anejo nº 8 “Dinámica litoral”.

8. 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: La costa alicantina ha manifestado una naturaleza claramente erosiva. En la actualidad, la playa Marineta Casiana se encuentra en una situación de precariedad con anchuras de playa reducidas, prácticamente inexistentes en su sector central. Dichas condiciones deficitarias derivan de la insuficiencia de aportes de origen natural y que tienen como única fuente el material erosionado de las costas de les Rotes, puesto que el puerto de Denia y el Cabo de San Antonio, constituyen barreras al transporte.

- Características sedimentológicas de la costa: Han sido analizadas las características granulométricas de los sedimentos presentes en base a la información disponible de estudios previos. En base a los resultados, para la recuperación de la playa se ha considerado la utilización de arena procedente de yacimiento de Cullera.
- Dinámica litoral actuante y diagnóstico: Cabe destacar la importancia de las corrientes en la playa Marineta Casiana. Por un lado, existe una corriente de retorno en la playa (formada por la convergencia de las corrientes longitudinales adosadas a la costa con sentido contrario) responsable de las pérdidas producidas en la parte central y por otro, la corriente longitudinal generada en el contorno de la laja rocosa que produce un transporte en sentido SE-NW.
- Estabilidad y sostenibilidad de la solución proyectada: La alternativa propuesta: sin estructuras rígidas, mejora la zona de estudio respecto a la situación actual, cumpliendo con los condicionantes de diseño. Se proporciona una solución que proporciona un ancho de playa mínimo durante los próximos 10 años tras la realización de la misma.

9. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

El presente proyecto incluye en su Anejo Nº 12 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 estudio, esto es, la Playa de Marineta Casiana en el término municipal de Denia, y que, en su conjunto, 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 Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente 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”.

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 desde la 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.

10. 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 Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, 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.

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 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 Nº10 “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 resulta 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.

11. 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.

12. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

12.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El Municipio de Denia, en la actualidad, rige su normativa urbanística a través de un “Régimen urbanístico transitorio 2013 afectado por sentencia del TS 29/06/17”.

12.2. DESLINDE MARÍTIMO TERRESTRE

Actualmente, en el tramo de costa correspondiente al ámbito del proyecto (Playa de Marineta) está en tramitación un nuevo deslinde del D.P.M.T.

Las actuaciones correspondientes a la regeneración del tramo de costa de este proyecto se encuadran en la zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre estatal. Asimismo, no hay terrenos afectados en el planeamiento urbanístico.

12.3. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.

Todas las obras descritas en el proyecto se desarrollan en Dominio Público Marítimo Terrestre y no resulta necesaria la realización de expropiaciones.

No se prevé ninguna afección a los servicios existentes.

13. 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.

14. 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.

15. 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 obtiene la siguiente clasificación exigible:

Grupo F.- Obras Marítimas.

Subgrupo 1. Dragados.

Categoría 4

16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En el proyecto se han incluido, siguiendo las instrucciones dadas por la Superioridad, todos los contenidos exigidos por el artículo 233 de la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1089/2001, de 12 de octubre, la obra proyectada es una obra completa capaz de ser entregada a uso público, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

17. PRESUPUESTOS

El Presupuesto de Ejecución Material, que se obtiene aplicando a las mediciones efectuadas sobre planos los precios establecidos en el Cuadro de Precios Nº 1, es el siguiente:

Capítulo	Importe (€)
1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES .	109.043,09
2 CONSTRUCCIÓN DE MURO .	119.649,41
3 URBANIZACIÓN .	32.760,36
4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA .	1.592.022,75
5 GESTIÓN DE RESIDUOS .	14.854,96
6 SEGURIDAD Y SALUD .	8.645,41
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	1.876.975,98
13% de gastos generales	244.006,88
6% de beneficio industrial	112.618,56
Presupuesto base de licitación sin I.V.A. (P.E.M. + G.G. + B.I.)	2.233.601,42
21% IVA	469.056,30
Presupuesto base de licitación (P.B.L. = P.E.M. + G.G. + B.I. + I.V.A.)	2.702.657,72

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

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

La obra, tal y como ha quedado justificado en el Anejo Nº 18. "Programa de trabajos" 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.

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. Topografía y batimetría

Anejo nº 4. Replanteo

Anejo nº 5. Planeamiento

Anejo nº 6. Geomorfología

Anejo nº 7. Clima marítimo

Anejo nº 8. Dinámica litoral

Anejo nº 9. Diseño de la playa y estudio de alternativas

Anejo nº 10. Estudio de efectos del Cambio Climático

Anejo nº 11. Procedencia de materiales

Anejo nº 12. Análisis e integración medioambiental

Anejo nº 13. Cálculo de estructuras

Anejo nº 14. Control de calidad

Anejo nº 15. Servicios afectados

Anejo nº 16. Justificación de precios

Anejo nº 17. Clasificación del contratista y categoría del contrato

Anejo nº 18. Programa de trabajos

Anejo nº 19. Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº 20. Estudio de Gestión de residuos

Anejo nº 21. Objetivos Indicadores

Anejo nº 22. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

Anejo nº 23. Evaluación de la compatibilidad del Proyecto conforme a los objetivos ambientales de la estrategia marina de la Demarcación Levantino-Balear

Anejo nº 24. Justificación del Programa de Vigilancia Ambiental

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. Situación y emplazamiento

- 2. Situación actual. Planta general.
- 3. Playa regenerada. Planta general.
- 4. Perfiles transversales
 - 4.1. Planta de la playa regenerada
 - 4.2. Perfiles de la playa regenerada
- 5. Paseo marítimo
 - 5.1. Demoliciones
 - 5.2. Situación final en planta
 - 5.3. Secciones tipo
 - 5.4. Sección longitudinal y secciones transversales
- 6. Dominio público
- 7. Estudio bionómico

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADROS DE PRECIOS
 - 4.2.1. Cuadro de precios nº1
 - 4.2.2. Cuadro de precios nº2
- 4.3. 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, marzo de 2019

Directora del Proyecto

Autora del Proyecto



Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: Sara Calvo Fernández
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos (Nº
colegiada: 28.380)

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles

ÍNDICE

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. Topografía y batimetría

Anejo nº 4. Replanteo

Anejo nº 5. Planeamiento

Anejo nº 6. Geomorfología

Anejo nº 7. Clima marítimo

Anejo nº 8. Dinámica litoral

Anejo nº 9. Diseño de la playa y estudio de alternativas

Anejo nº 10. Estudio de efectos del Cambio Climático

Anejo nº 11. Procedencia de materiales

Anejo nº 12. Análisis e integración medioambiental

Anejo nº 13. Cálculo de estructuras

Anejo nº 14. Control de calidad

Anejo nº 15. Servicios afectados

Anejo nº 16. Justificación de precios

Anejo nº 17. Clasificación del contratista y categoría del contrato

Anejo nº 18. Programa de trabajos

Anejo nº 19. Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº 20. Estudio de Gestión de residuos

Anejo nº 21. Objetivos Indicadores

Anejo nº 22. Presupuesto para el conocimiento de la Administración

Anejo nº23. Evaluación de la compatibilidad del Proyecto conforme a los objetivos ambientales de la estrategia marina de la Demarcación Levantino-Balear

Anejo nº24. Justificación del Programa de Vigilancia Ambiental

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. Situación y emplazamiento

2. Situación actual. Planta general.

3. Playa regenerada. Planta general.

4. Perfiles transversales

4.1. Planta de la playa regenerada

4.2. Perfiles de la playa regenerada

5. Paseo marítimo

5.1. Demoliciones

5.2. Situación final en planta

5.3. Secciones tipo

5.4. Sección longitudinal y secciones transversales

6. Dominio público

7. Estudio bionómico

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. Cuadro de precios nº1

4.2.2. Cuadro de precios nº2

4.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

4.4. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES

ÍNDICE

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

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (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 Denia (Alicante).

Con fecha de junio de 2012 la Dirección General de Sostenibilidad de la Costas y del Mar redacta el pliego de bases para la contratación de los servicios para la Redacción del Documento de Inicio y Estudio de Soluciones de la actuación de Recuperación del tramo de costa entre los Puertos de Oliva y Denia (provincias de Valencia y Alicante), resultando adjudicataria la empresa Iberport Consulting, S.A. el 27 de julio de 2012.

El CEDEX realizó en el año 2015 un informe técnico de estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas regresivos, considerando los efectos del cambio climático: estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (puerto de Valencia – puerto de Denia).

En el mes de diciembre del año 2015, se aprueba la Estrategia de Valencia contra la erosión, cuyo ámbito abarca hasta el puerto de Denia. Dicho documento prevé como prioridad alta, las actuaciones que deben acometerse en la playa de Marineta-Casiana, para reparar y prevenir su erosión.

El alcance de las actuaciones proyectadas 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:

- el establecimiento de las actuaciones necesarias para frenar regresión de la playa de Marineta.
- recuperar un ancho de playa estable con material de características similares a las existentes.

Cumpliendo estos dos objetivos se llevará a cabo el diseño de la configuración ideal apropiada a los objetivos perseguidos en forma de proyecto de construcción de las infraestructuras que se propongan.

2. SITUACIÓN ACTUAL Y PROBLEMÁTICA DEL TRAMO DE ESTUDIO

La playa Marineta Casiana es una playa de aproximadamente 400 m de carácter urbano, dotada de paseo marítimo y que se encuentra encajada entre el dique sur del puerto de Denia y el espigón de 150 m de longitud que arranca en la costa rocosa de Las Rotas. A pesar de las condiciones de abrigo que le proporciona el puerto de Denia, esta playa ha experimentado históricamente un acusado fenómeno de regresión, habiéndose llevado a cabo determinadas actuaciones de emergencia que han consistido en la aportación de arenas y la colocación de escolleras de protección al pie del paseo marítimo.



Imagen 1: Estado de la playa en el año 1972. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La problemática de la playa, deriva de la inversión del transporte litoral en la costa donde se sitúa la Marineta Casiana, unido a que el puerto de Denia ha constituido una barrera al transporte longitudinal, prácticamente desde principios del siglo XX, condicionando el carácter global deficitario del litoral de Denia. Las causas del fenómeno regresivo se deben principalmente a la falta de aportes de magnitud relevantes que sean capaces de compensar el marcado carácter erosivo de la costa. Así, las entradas más importantes al sistema en el litoral alicantino han sido, históricamente, de naturaleza antrópica, presentando como únicas fuentes naturales de alimentación, los aportes de origen fluvial, de relevancia restringida asociada a episodios de avenida.

Se prevé que las causas que han impulsado desde antaño la erosión de la costa de Denia permanezcan a medio y largo plazo, por lo que se hace necesaria la intervención para evitar que continúe su desgaste, lo cual supone un riesgo inminente de inundación y afección a bienes inmuebles en ciertos puntos de la costa dianense.

El hallazgo por parte de la Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar de un préstamo marino, con disponibilidad de sedimento elevada, situado frente al tercio central de la costa de la provincia de Valencia (a 10 km de la misma), permite abordar la problemática existente y plantear soluciones para el correcto mantenimiento futuro de este tramo de costa de elevado valor ambiental.

Actualmente, la playa se encuentra en una situación de precariedad con anchuras de playa muy reducidas, prácticamente inexistentes en su sector central. El análisis de la dinámica de corrientes litorales en esta zona refleja una corriente de retorno que arranca sedimento en la zona meridional adyacente al espigón de apoyo y la transporta en sentido de la dinámica SE-NW.

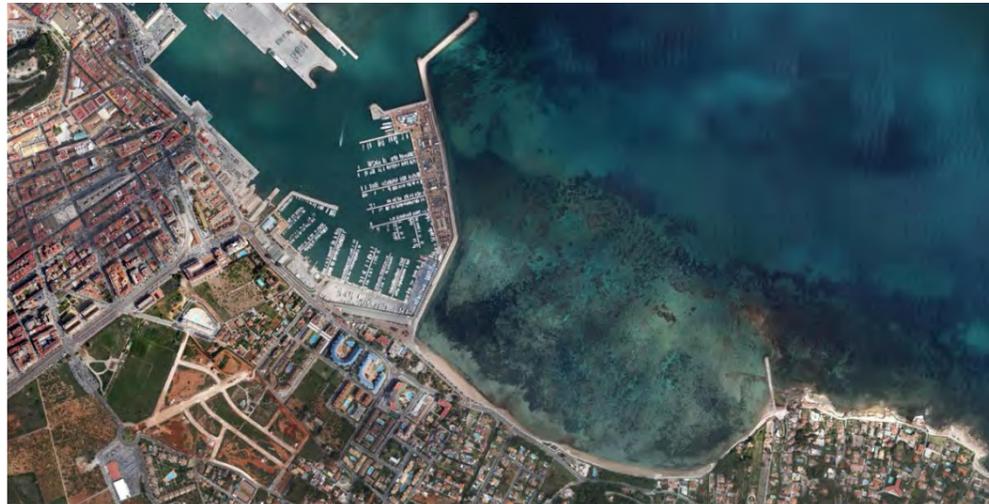


Imagen 2: Playa de La Marineta en su estado actual. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Como resumen del diagnóstico de esta playa se expone que la formación de la misma responde a actuaciones antrópicas, ya que históricamente se trataba de una zona erosiva, donde no existía playa. La ejecución del espigón de apoyo en el año 1988 no mejoró las condiciones de estabilidad de la misma, ya que supone una barrera parcial al transporte que circula hacia el NW.

En la actualidad, la playa Marineta Casiana se encuentra en condiciones deficitarias debido a la insuficiencia de aportes de origen natural y que tienen como única fuente el material erosionado de las costas de les Rotes, puesto que el puerto de Denia y el Cabo de San Antonio constituyen barreras al transporte. La dinámica litoral en la playa de la Marineta viaja en dirección SE-NW, con tasas medias de 5.000 m³/año, produciéndose las pérdidas de sedimento de forma transversal en el sector central de la playa.

Por lo general, la costa de Denia muestra un marcado contraste, estando caracterizada por el manifiesto déficit sedimentario prácticamente en toda su longitud. Los factores que han condicionado la situación regresiva de la costa hasta su configuración actual, identificados a lo largo del presente Estudio, han sido:

- Las tasas elevadas de ocupación urbanística a lo largo de todo el frente litoral que han invadido de forma masiva y desordenada la zona activa de sus playas.
- La insuficiencia de entradas de origen natural al sistema litoral. En este sentido cabe citar la afección del puerto de Denia como barrera al transporte SE-NW y, en cualquier caso, la presencia del Cabo de San Antonio que constituye un sumidero natural de sedimentos.
- La orientación de la costa dianense en relación a los oleajes incidentes centralizados alrededor de la dirección NE, lo que determina un transporte transversal importante.

3. PLANTEAMIENTO DE LAS ALTERNATIVAS

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, cuatro alternativas. Con

respecto a las mismas, se ha mantenido un criterio de diseño para la forma en planta similar al propuesto en el “Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia”.

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 Marineta Casiana. El valor establecido para la anchura mínima de la forma en planta es de 32 m. Este valor se ha definido en base a las ortofotos disponibles tras la ejecución de las regeneraciones históricas en la playa de estudio. En el año 1988, se llevó a cabo su regeneración con el vertido de 25.500 m³ de material dragado a lo largo de la costa de Denia hasta las inmediaciones del Cabo de San Antonio. Con anterioridad a esta actuación, se tiene constancia de la realización de otro vertido en esta playa, de la misma procedencia, de 67.000 m³ de arena. Cabe destacar que en el año 1986 por ejemplo, no se había construido el paseo marítimo y el grado de urbanización era muy inferior al actual.



Imagen 3: Ortofoto playa Marineta, Casiana. Estado de la playa en el año 1986. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Del “Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia” se conoce que el transporte en la playa Marineta Casiana es de aproximadamente 5.719 m³/año y que las variaciones volumétricas son de aproximadamente 2.707 m³/año. Considerando unas variaciones medias de 3.000 m³/año, se tendría que realizar una aportación extra, junto al vertido inicial, de unos 30.000 m³ para compensar las pérdidas transversales en el periodo mencionado de 10 años. En base a este planteamiento, se ha proyectado una variante de la forma en planta propuesta, en la que se considera un dicho vertido inicial para las alternativas que no supongan la implementación de estructuras rígidas como medidas de recuperación, de manera que se garantice dicho ancho mínimo durante una vida útil de 10 años.

Considerando la aportación extra de 30.000 m³ el ancho mínimo de diseño que disponible tras realizar el vertido sería de 58 m. Por lo tanto, el ancho mínimo establecido supone una sección crítica suficiente para poder hacer frente a las variaciones esperadas por la evolución de la línea de costa en el periodo considerado (actuaciones dinámicas).

4. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Por todo ello, desde la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, en abril de 2018 se adjudicó el contrato de servicios para la redacción del “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE MARINETA CASIANA. T.M. DENIA (ALICANTE).” a la empresa ACADAR, Ingeniería y Consultoría.

Los trabajos a desarrollar en el marco de dicho contrato se llevarán a cabo en cuatro fases, tal y como establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que rige el contrato, a saber:

- 1ª FASE. TRABAJOS PREVIOS:
 - Estudios iniciales de recopilación de información.
 - Documentación.
 - Toma de datos.

- 2ª FASE. DOCUMENTO PROPUESTA:
 - Estudios preliminares de diseño.
 - Elaboración de alternativas.
 - Documento de Inicio.

- 3ª FASE. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
 - Elaboración del proyecto constructivo.
 - Edición del proyecto constructivo.
 - Documento de difusión.
 - Estudio de impacto ambiental.

- 4ª 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	3
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	3
2.1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DESDE UAV	3
2.1.1. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS.....	3
2.1.2. RESULTADOS DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	3
2.2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DESDE EMBARCACIÓN.....	6
2.2.1. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS.....	7
2.2.2. . RESULTADOS DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	7
3. ANEXO I. PLANOS.....	15

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo “*Documentación fotográfica*” se incluyen las fotografías del estado actual del ámbito de actuación del presente Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)”, asimismo, también se adjunta un plano en el que se muestra la localización de dichas fotografías.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

2.1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DESDE UAV

Javier Guerreiro Prieto, Ingeniero Técnico en Topografía, colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, a requerimiento de *ACADAR Ingeniería y Consultoría S.L.*, ha realizado la caracterización de la costa mediante fotografías tomadas con UAV (dron).

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 Marineta Casiana. Se ha diseñado un plan de toma de imágenes a través del cual se reflejen las particularidades en el encuentro con el dique sur del Puerto de Denia y el espigón de Les Rotes. En el anexo 1 se incluyen como plano estas ubicaciones.



Imagen 2: Ubicación de las fotografías tomadas desde UAV.

2.1.2. RESULTADOS DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO

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



Imagen 3: Fotografía nº1 desde UAV.



Imagen 4: Fotografía nº2 desde UAV.



Imagen 6: Fotografía nº4 desde UAV.



Imagen 5: Fotografía nº3 desde UAV.



Imagen 7: Fotografía nº5 desde UAV.

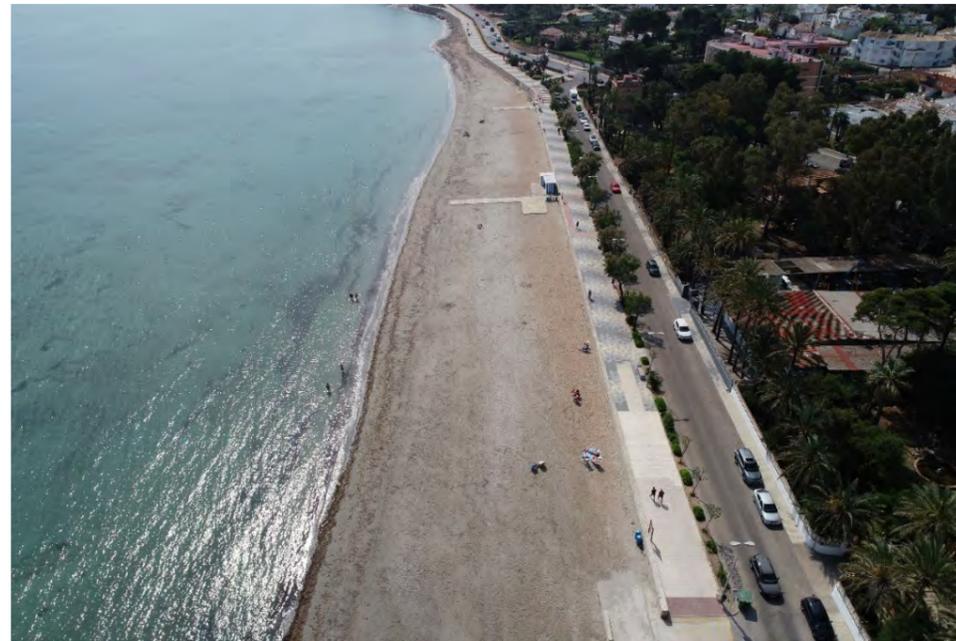


Imagen 8: Fotografía nº6 desde UAV.

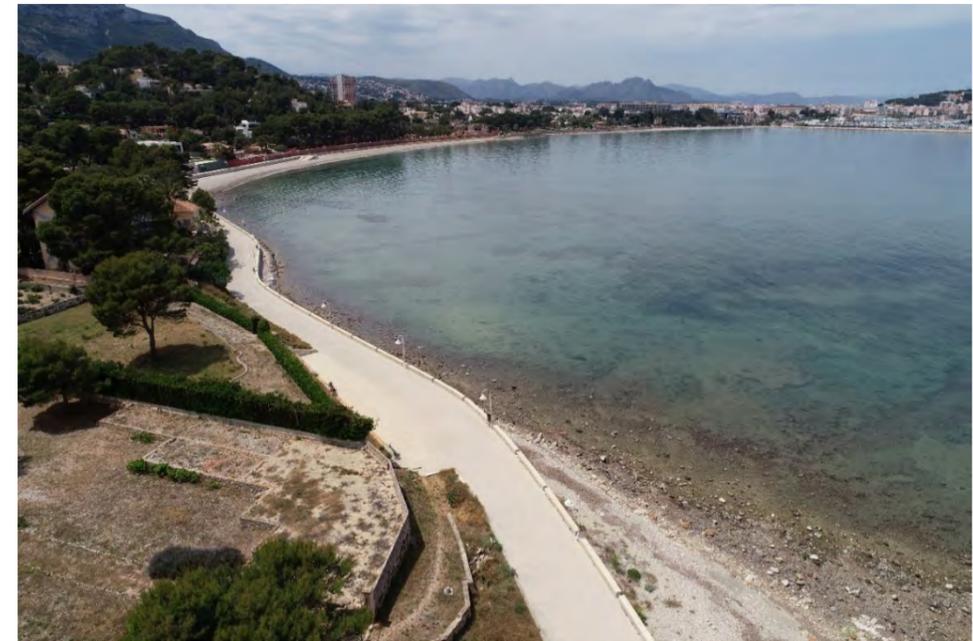


Imagen 10: Fotografía nº8 desde UAV.



Imagen 9: Fotografía nº7 desde UAV.



Imagen 11: Fotografía nº9 desde UAV.



Imagen 12: Fotografía nº10 desde UAV.

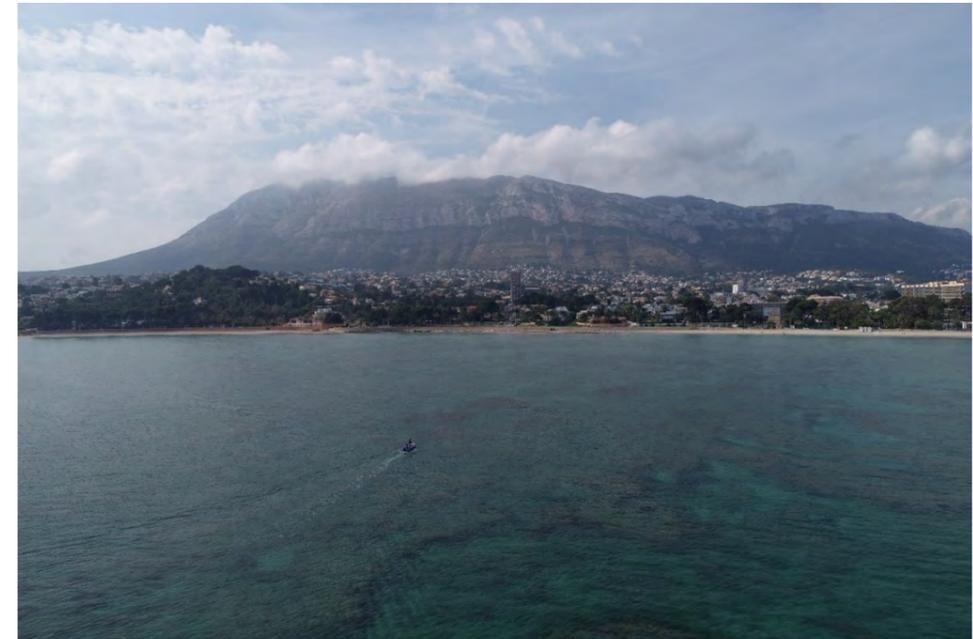


Imagen 14: Fotografía nº12 desde UAV. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 13: Fotografía nº11 desde UAV.

2.2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DESDE EMBARCACIÓN

La empresa Nautilus Oceanica SL, dedicada a la venta e instalación de equipos hidrográficos y oceanográficos, requerida por ACADAR Ingeniería y Consultoría S.L., ha realizado el reportaje fotográfico de la playa Marineta Casiana desde el nivel del mar.

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 15: Embarcación Fun Yak Secu12. Fuente: Nautilus Oceanica.

2.2.1. UBICACIÓN DE LAS FOTOGRAFÍAS

Las fotografías realizadas desde embarcación representan la totalidad de la línea de costa ente el dique sur del Puerto de Denia y el espigón de Les Rotes, en dirección noroeste – sureste. En el anexo 1 se incluyen como plano las ubicaciones desde las que se tomaron las imágenes.



Imagen 16: Ubicación de las fotografías tomadas desde embarcación.

2.2.2. RESULTADOS DEL REPORTAJE FOTOGRÁFICO

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



Imagen 17: Fotografía nº1 desde embarcación.



Imagen 18: Fotografía nº2 desde embarcación.



Imagen 19: Fotografía nº3 desde embarcación.



Imagen 20: Fotografía nº4 desde embarcación.



Imagen 22: Fotografía nº6 desde embarcación.



Imagen 21: Fotografía nº5 desde embarcación.



Imagen 23: Fotografía nº7 desde embarcación.



Imagen 24: Fotografía nº8 desde embarcación.



Imagen 26: Fotografía nº10 desde embarcación.



Imagen 25: Fotografía nº9 desde embarcación.



Imagen 27: Fotografía nº11 desde embarcación.



Imagen 28: Fotografía nº12 desde embarcación.



Imagen 30: Fotografía nº14 desde embarcación.



Imagen 29: Fotografía nº13 desde embarcación.



Imagen 31: Fotografía nº15 desde embarcación.



Imagen 32: Fotografía nº16 desde embarcación.



Imagen 34: Fotografía nº18 desde embarcación.



Imagen 33: Fotografía nº17 desde embarcación.



Imagen 35: Fotografía nº19 desde embarcación.



Imagen 36: Fotografía nº20 desde embarcación.



Imagen 38: Fotografía nº22 desde embarcación.



Imagen 37: Fotografía nº21 desde embarcación.

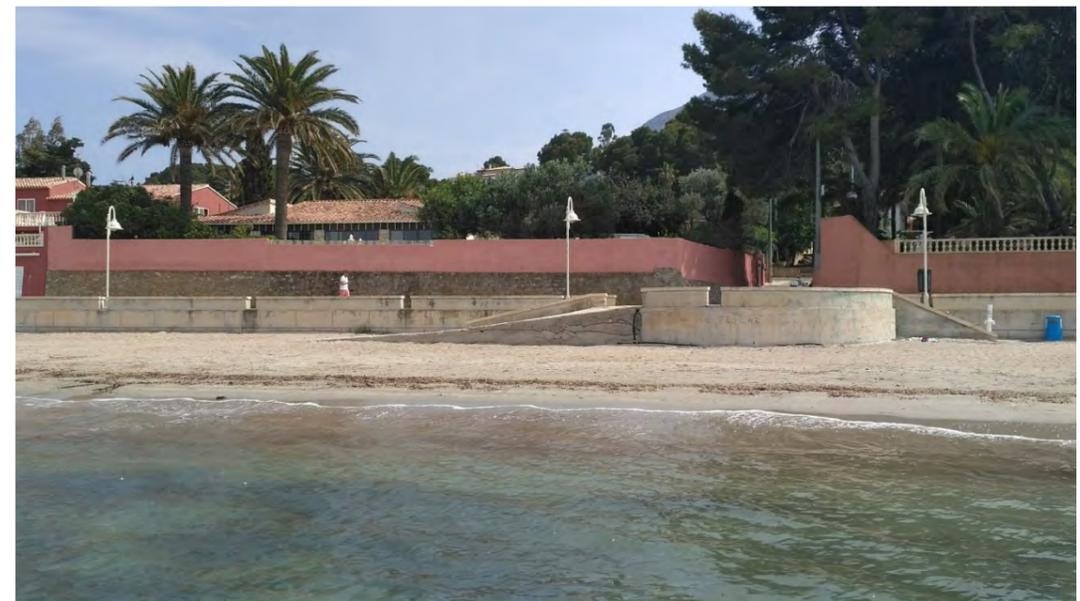


Imagen 39: Fotografía nº23 desde embarcación.



Imagen 40: Fotografía nº24 desde embarcación.



Imagen 42: Fotografía nº26 desde embarcación.



Imagen 41: Fotografía nº25 desde embarcación.



Imagen 43: Fotografía nº27 desde embarcación.



Imagen 44: Fotografía nº28 desde embarcación.



Imagen 46: Fotografía nº30 desde embarcación.



Imagen 45: Fotografía nº29 desde embarcación.

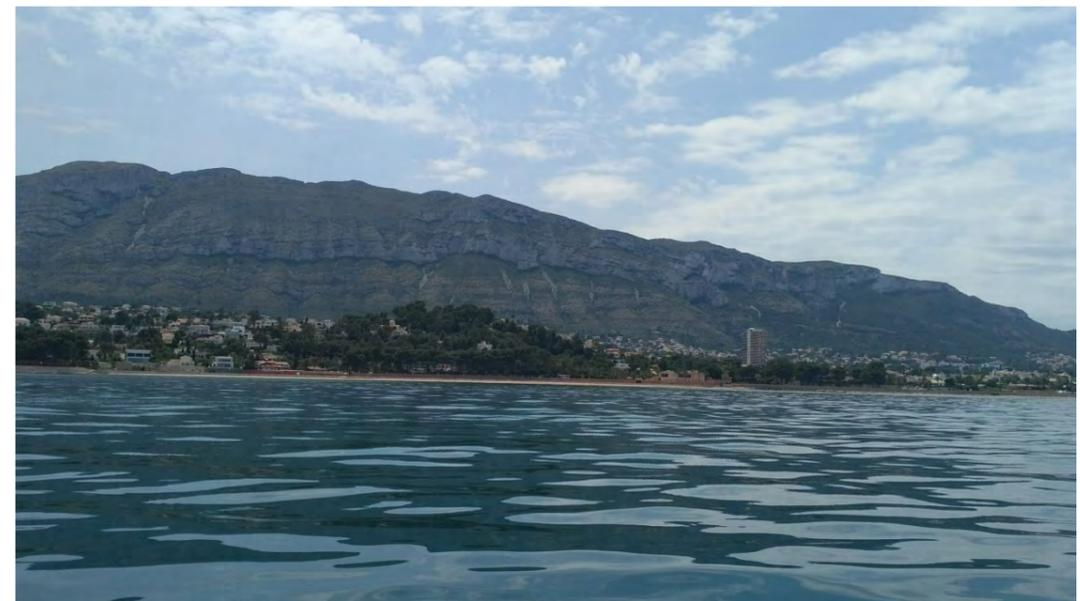


Imagen 47: Fotografía nº31 desde embarcación.

3. ANEXO I. PLANOS



<p>PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)</p>	<p>PLANO: ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS CON DRON PLANTA GENERAL. ESTADO ACTUAL</p>	<p>PLANO Nº : AN-2 01/02</p>	<p>DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>PROMOTOR DEL ESTUDIO: </p>	<p>CONSULTORES: </p>	<p>FECHA: MARZO 2019 ESCALA: S / E</p>
--	--	---	---	---	--	---	--



<p>PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)</p>	<p>PLANO: ÍNDICE FOTOGR. DESDE EMBARCACIÓN PLANTA GENERAL. ESTADO ACTUAL</p>	<p>PLANO Nº : AN-2 02/02</p>	<p>DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>PROMOTOR DEL ESTUDIO: </p>	<p>CONSULTORES: </p>	<p>FECHA: MARZO 2019 ESCALA: S / E</p>
--	--	---	--	---	--	---	--

ANEJO Nº 3: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº3: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO	2
2.1. GEODESIA Y NIVEL DE REFERENCIA ALTIMÉTRICO	2
2.2. PLANIFICACIÓN Y PREPARATIVOS	2
2.3. ADQUISICIÓN DE DATOS BATIMÉTRICOS	3
2.3.1. EMBARCACIÓN	3
2.3.2. ECOSONDA MONOHAZ	3
2.3.3. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL RTK	3
2.3.4. VELOCIDAD DEL SONIDO EN EL AGUA	3
2.3.5. REGISTRO DE DATOS	3
2.4. POSTPROCESADO DE DATOS Y CURVADO DE ISOBARAS	3
3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO	4
3.1. TOMA DE DATOS	4
3.1.1. GPS	4
3.1.2. UAV/DRON	5
3.2. RESULTADOS	6
3.2.1. INFORME DE RESULTADOS PARA LA PLAYA MARINETA CASIANA	6
4. ANEXO I. PLANOS	10

1. INTRODUCCIÓN

Según establece el Pliego de Bases que rige la contratación del servicio para la redacción del Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)”, en la denominada Fase 1 de los trabajos de redacción del proyecto, “Trabajos Previos: estudios iniciales de información. Documentación y toma de datos” se deben realizar, 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.
- Hacer un levantamiento batimétrico desde el puerto de Denia hasta el río Girona, en una anchura que supere el punto de cierre de la playa. La separación entre perfiles será como máximo de 25 metros.

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

2. LEVANTAMIENTO BATIMÉTRICO

La empresa Nautilus Oceanica SL, dedicada a la venta e instalación de equipos hidrográficos y oceanográficos, requerida por ACADAR Ingeniería y Consultoría S.L, ha realizado el levantamiento batimétrico de la playa de Marineta Casiana en el T.M. de Denia (Alicante). 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:
 - o Semieje mayor $a = 6.378,137$ km
 - o Semieje menor $b = 6.356,752$ km
 - o $f = 1/298,257223563$
- 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 geoides 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.

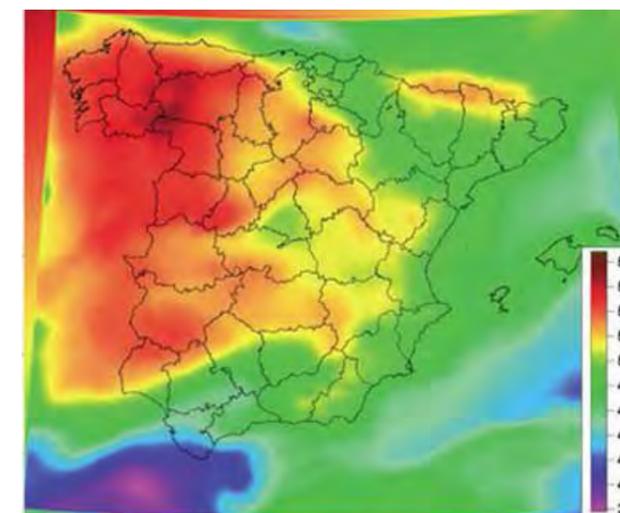


Imagen 1: Modelo geoidal de la Península Ibérica como adaptación del modelo global EGM08 a la Red NAP. Fuente: Nautilus Oceanica.

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 46 líneas perpendiculares a la costa, con un espaciamiento entre líneas de 25 m para la batimetría realizada en el T.M. de Denia.

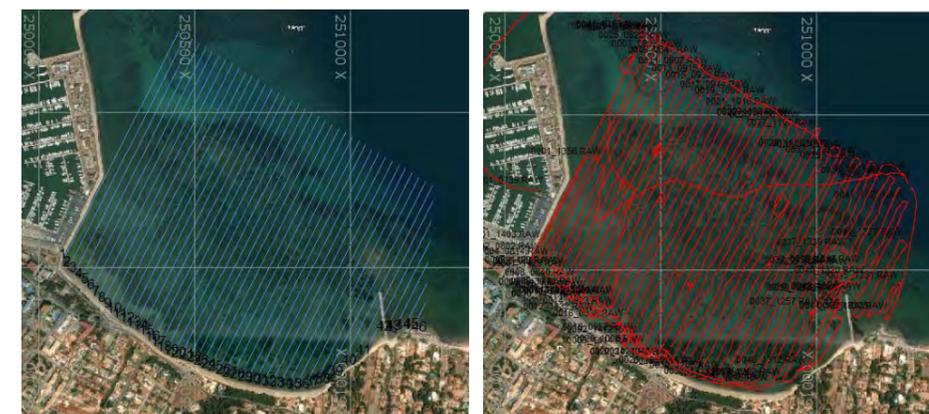


Imagen 2: Líneas de navegación programadas en Hypack (izquierda) y líneas observadas en campo (derecha) en la playa Marineta Casiana (Denia). Fuente: Nautilus Oceanica.

2.3. ADQUISICIÓN DE DATOS BATIMÉTRICOS

Los trabajos batimétricos se completaron el día 10 de mayo de 2018 para las áreas ubicadas en Denia. Para la campaña 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: Nautilus Oceanica.

2.3.2. ECOSONDA MONOHAZ

Para la obtención de las profundidades, se utilizó una ecosonda hidrográfica 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: Nautilus Oceanica.

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: Nautilus Oceanica.

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: Nautilus Oceanica.

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.

2.4. 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 proporcionados por GeoBIM, 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.

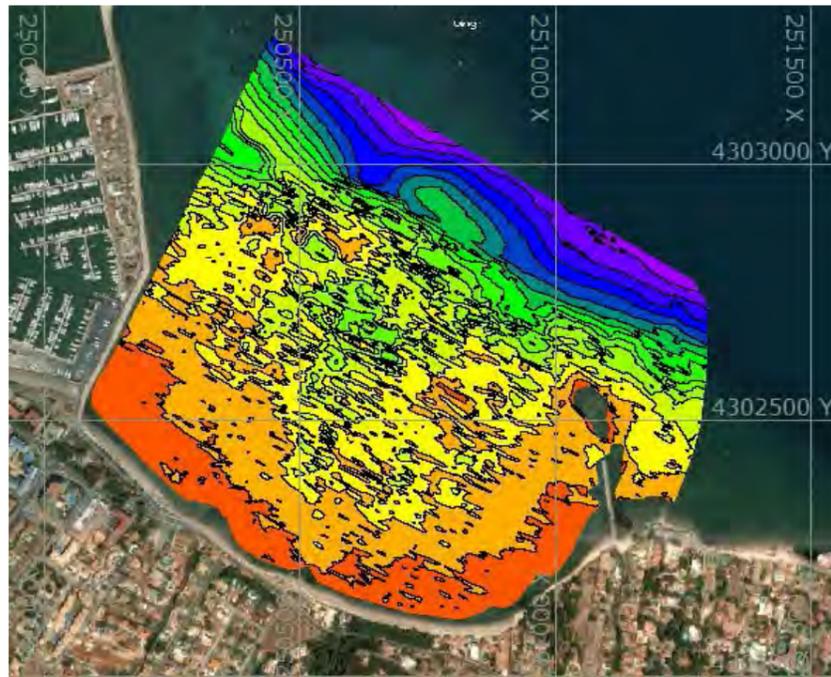


Imagen 7: Modelo digital del terreno (MDT) generado a partir de los datos obtenidos mediante sonda monohaz para la playa Marineta Casiana (Denia). Fuente: Nautilus Oceanica.

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

Javier Guerreiro Prieto, Ingeniero Técnico en Topografía, colegiado en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, requerido por ACADAR Ingeniería y Consultoría S.L, ha realizado el levantamiento topográfico de la playa Marineta Casiana, en el T.M. de Denia (Alicante). 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-Huso30, 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 geoida: 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)
Tª 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: GeoBIM.

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.



Imagen 9: DJI Phantom 4 pro. Fuente: GeoBIM.

b. 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.

Las características técnicas del equipo son las siguientes:

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: GeoBIM.

Las condiciones de manipulación del DRON han sido:

ACTUACIONES Y LIMITACIONES DEL VEHÍCULO AÉREO	
DATOS	DESCRIPCIÓN
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: GeoBIM.

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: GeoBIM.

3.2. RESULTADOS

3.2.1. INFORME DE RESULTADOS PARA LA PLAYA MARINETA CASIANA

a. Datos del levantamiento

Los datos principales en relación con el levantamiento topográfico son:

- Número de imágenes: 605
- Altitud media de vuelo: 64,1 m
- Resolución en terreno: 1,58 cm/pix
- Superficie cubierta: 0,272 km²
- Posiciones de cámara: 605
- Puntos de enlace: 3.435.603
- Proyecciones: 12.785.907
- Error de reproyección: 0,882 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: GeoBIM.



Imagen 10: Posiciones de la cámara y solapamiento de imágenes. Fuente: GeoBIM.

b. Calibración de la cámara

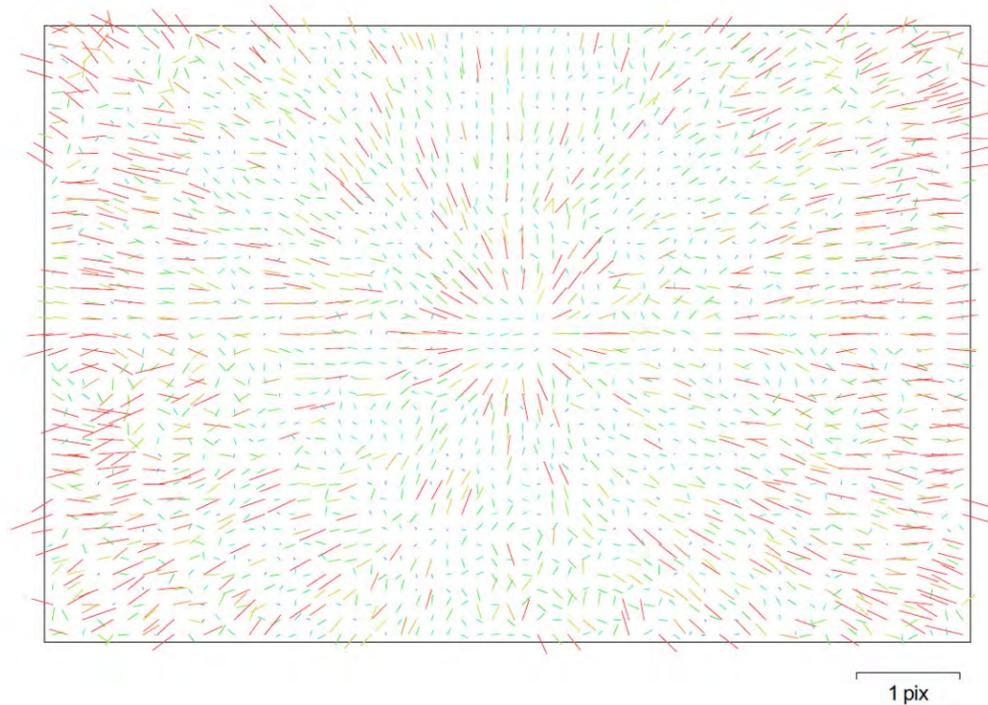


Imagen 11: Gráfico de residuales para FC6310 (8,8 mm). Fuente: GeoBIM.

FC6310 (8.8 mm)
605 imágenes

Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
5472 x 3648	8.8 mm	2.41 x 2.41 micras	No
Tipo:	Cuadro	F:	3676.34
Cx:	3.44625	B1:	0.511556
Cy:	12.1244	B2:	0.082365
K1:	0.0137272	P1:	0.000497798
K2:	-0.0560833	P2:	0.000512122
K3:	0.101732	P3:	0
K4:	-0.0602221	P4:	0

c. Puntos de calibración terrestre

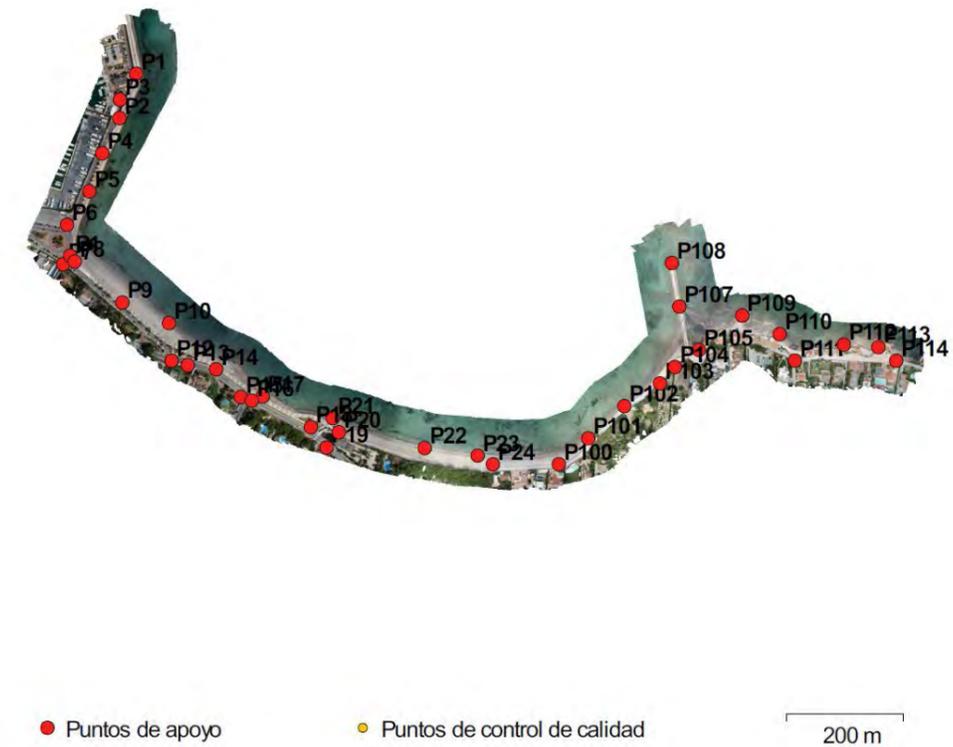


Imagen 12: Posiciones de puntos de apoyo. Fuente: GeoBIM.

NÚMERO	ERROR X (cm)	ERROR Y (cm)	ERROR Z (cm)	ERROR XY (cm)	TOTAL (cm)	IMAGEN (pix)
38	0,735096	1,23503	1,37737	1,43724	1,99068	0,380

Tabla 6: ECM de puntos de apoyo. Fuente: GeoBIM.

NOMBRE	ERROR X (cm)	ERROR Y (cm)	ERROR Z (cm)	TOTAL (cm)	IMAGEN (pix)
P1	-0,0668612	-0,344365	-0,96454	1,02635	0,353 (16)
P2	-0,255681	-1,27289	-0,245747	1,32137	0,336 (15)
P3	0,335549	1,12472	1,10856	1,61446	0,307 (13)
P7	0,373435	-0,219421	1,32628	1,39521	0,225 (11)
P10	0,573171	-0,33424	0,487179	0,823156	0,413 (15)
P12	0,911767	0,315551	0,825804	1,26998	0,393 (9)
P13	-0,338202	-0,324189	-0,220838	0,517927	0,234 (11)
P17	0,681254	-0,908872	-0,699478	1,33395	0,274 (16)
P19	1,45877	2,35276	-1,43605	3,11861	0,267 (11)
P21	-0,528153	0,325733	0,144594	0,637146	0,534 (16)
P24	-0,778772	-0,480295	-1,73333	1,96	0,231 (15)
P23	-0,52497	1,167	1,29489	1,82049	0,330 (17)
P100	-0,287803	1,35209	1,20167	1,83166	0,366 (15)
P105	0,419542	1,34403	-1,86586	2,33749	0,427 (30)
P108	0,523185	-2,26815	1,9289	3,02306	0,209 (18)
P109	0,995699	-0,643044	1,76326	2,12462	0,446 (15)
P111	0,599492	-0,472232	-0,959256	1,22579	0,165 (9)
P114	0,690837	0,286361	0,146008	0,761956	0,413 (11)
B1	-0,624094	-0,488007	-0,079267	0,796195	0,403 (17)
P101	-0,0393364	-3,07846	-1,45068	3,40337	0,403 (17)
P102	0,500686	1,19782	-0,936691	1,60089	0,194 (12)
P103	-1,53314	-0,676688	2,38707	2,9166	0,561 (14)
P104	-0,610352	1,1772	2,57203	2,89373	0,476 (23)
P107	0,145235	-0,748951	-3,71537	3,79289	0,258 (16)
P110	-0,301698	1,40585	-1,72496	2,24564	0,310 (16)
P112	-0,0359767	0,491706	1,66811	1,73945	0,469 (17)
P113	-0,0163605	-0,173301	-0,697273	0,718673	0,288 (16)
P14	-0,769883	-2,28838	-0,750646	2,52841	0,471 (14)
P15	-0,542692	-0,172004	0,560149	0,798666	0,438 (8)
P16	-0,670882	2,54078	0,189949	2,63472	0,664 (15)
P18	0,101535	-2,67206	2,09068	3,39429	0,331 (15)
P20	-2,01992	0,784377	-1,27877	2,51607	0,368 (12)
P22	0,963132	0,117926	0,880667	1,31038	0,398 (20)
P4	0,600402	0,475396	0,914317	1,19267	0,311 (13)
P5	-0,898173	-0,151601	-1,39207	1,6636	0,256 (14)
P6	-0,381847	-0,331508	0,163938	0,531583	0,402 (16)
P8	0,0995438	1,00181	-0,263112	1,04056	0,447 (16)
P9	1,29125	0,615909	-1,13111	1,82375	0,374 (15)
TOTAL	0,735096	1,23503	1,37737	1,99068	0,380

Tabla 7: Puntos de apoyo. Fuente: GeoBIM.

d. Modelo digital de elevaciones

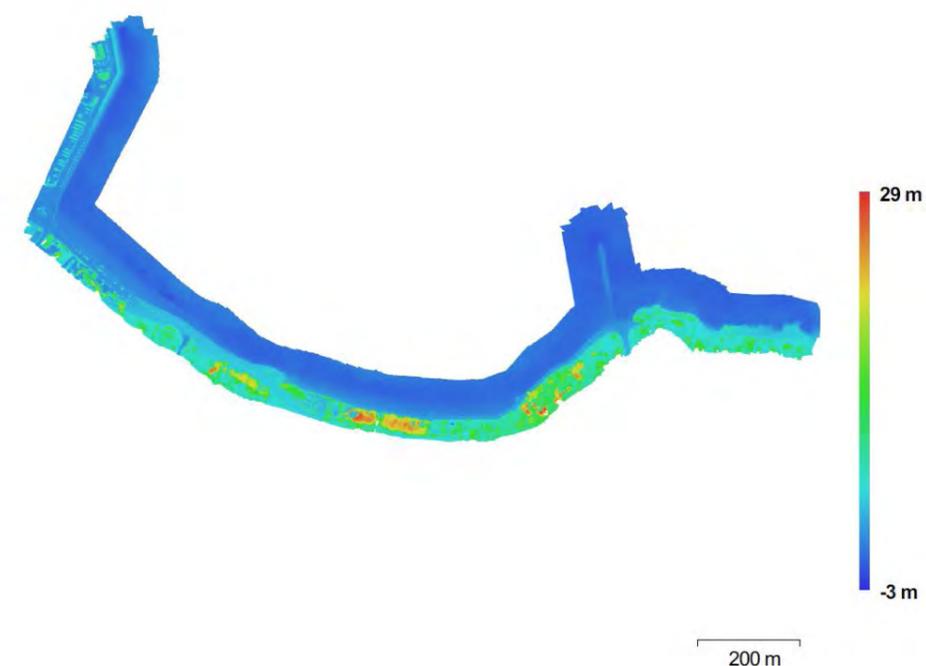


Imagen 13: Modelo digital de elevaciones. Fuente: GeoBIM.

Resolución: 6.33 cm/pix
Densidad de puntos: 250 puntos/m²

e. Parámetros de procesamiento

Generales

Cámaras	605
Cámaras orientadas	605
Marcadores	38
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTMzone 30N (EPSG:25830)

Nube de puntos

Puntos	3,435,603 de 3,702,923
RMS error de reproyección	0.175825 (0.882482 pix)
Error de reproyección máximo	0.722311 (52.8796 pix)
Tamaño promedio de puntos característicos	4.19278 pix
Superposición efectiva	3.91214

Parámetros de orientación

Precisión	Alta
Pre-procesar emparejamiento de imágenes	Genérico
Puntos claves por foto	400,000
Puntos de enlace por foto	60,000
Restricción de máscara activa	No
Adaptativo ajuste del modelo de cámara	Sí
Tiempo búsqueda de puntos homólogos	8 horas 19 minutos
Tiempo de orientación	3 horas 29 minutos

Parámetros de optimización

Parámetros	f, b1, b2, cx, cy, k1-k4, p1, p2
Tiempo de optimización	4 minutos 42 segundos

Nube de puntos densa

Puntos	63,399,793
--------	------------

Parámetros de reconstrucción

Calidad	Media
Filtrado de profundidad	Moderado
Tiempo de generación de mapas de profundidad	8 horas 55 minutos
Tiempo de generación de nube de puntos densa	1 hora 36 minutos

DEM

Tamaño	29,059 x 21,226
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTMzone 30N (EPSG:25830)

Parámetros de reconstrucción

Datos fuente	Nube de puntos densa
Interpolación	Habilitada
Duración del procesamiento	22 minutos 28 segundos

Ortomosaico

Tamaño	97,820 x 52,988
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTMzone 30N (EPSG:25830)
Canales	3, uint8
Modo de mezcla	Mosaico

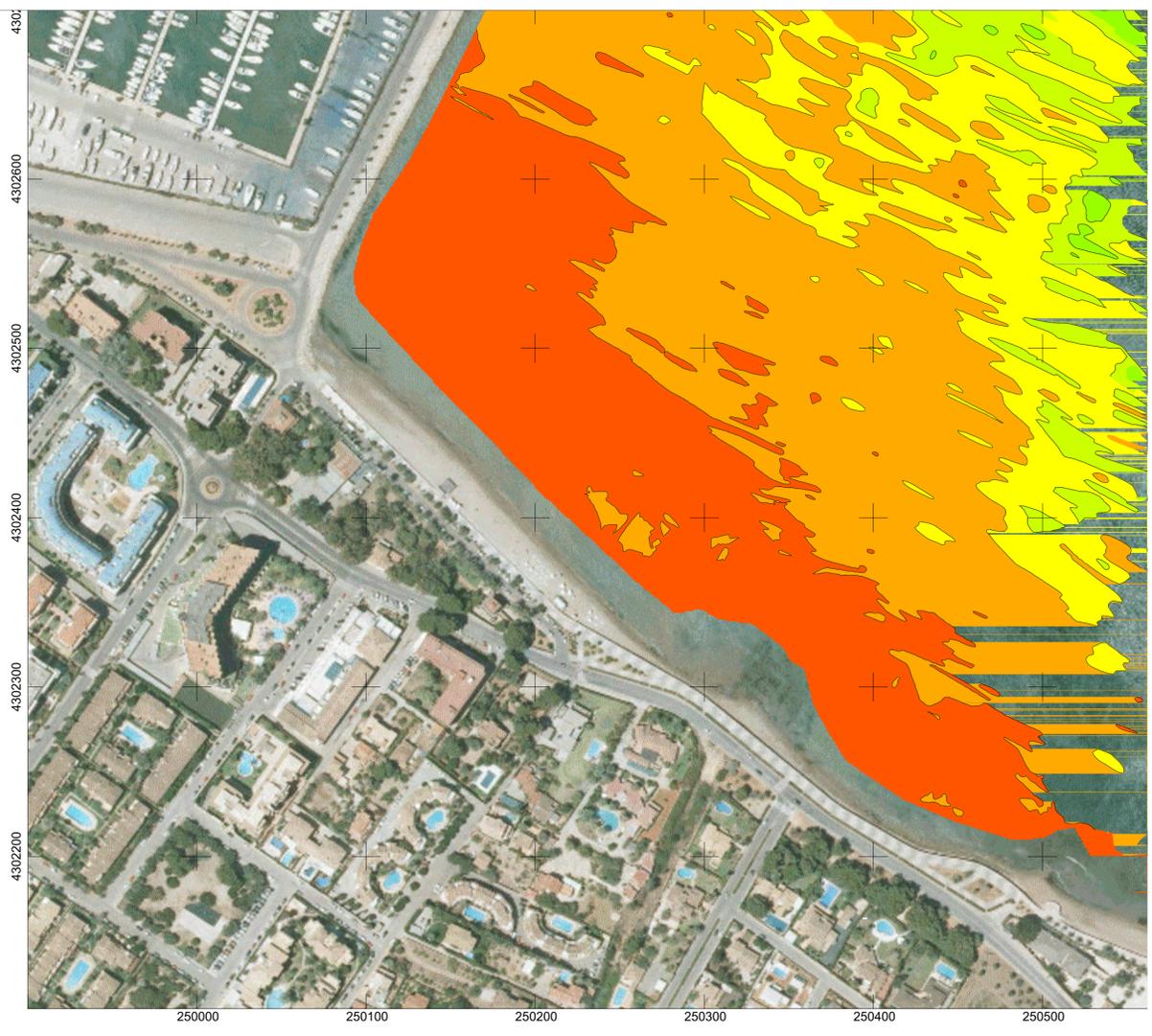
Parámetros de reconstrucción

Superficie	Modelo digital de elevaciones
Permitir la corrección de color	No
Duración del procesamiento	52 minutos 31 segundos

Software

Versión	1.2.6 build 2834
Plataforma	Windows 64 bit

4. ANEXO I. PLANOS



ANEJO Nº 4: REPLANTEO

ANEJO Nº4: REPLANTEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. LISTADOS DE REPLANTEO	3
3. ANEXO I. PLANOS.....	4

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo recoge todos los listados de puntos singulares de replanteo para diferentes perfiles distribuidos a lo largo de la zona de actuación, que definen la forma final de la recuperación proyectada para la playa Marineta Casiana.

La metodología definida para realizar el replanteo es la detallada a continuación. En primer lugar, se definen 10 perfiles a lo largo de la zona de estudio y en función de la forma en planta proyectada para la alternativa seleccionada. Una vez definidos, se seleccionan varios puntos contenidos en cada perfil. Estos puntos corresponden con la zona adosada al paseo marítimo de la playa Marineta, con la línea actual de costa, con la línea de costa regenerada, con el pie del perfil y con la línea de costa futura (a 10 años vista).

Se presenta a continuación, una tabla que contiene la información correspondiente a los puntos de replanteo y los planos de replanteo de la forma final de la playa en planta.

2. LISTADOS DE REPLANTEO

A continuación, se presenta una tabla que contiene las coordenadas correspondientes de los puntos de replanteo considerados y sus respectivas cotas en la situación actual. Los puntos de replanteo seleccionados son 35 y corresponden a varios puntos en cada uno de los 10 perfiles establecidos en la zona de estudio. Las coordenadas proporcionadas están proyectadas en ETRS89H30 y las cotas niveladas respecto al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA).

PUNTO	X (UTM)	Y (UTM)	Z diseño [m]
P01	770.939,9814	4.303.260,7395	+0,0
P02	770.936,1732	4.303.256,1030	+0,3
P03	770.904,4382	4.303.217,4651	+1.50
P04	770.871,5302	4.303.177,3992	+1.50
P05	771.000,8391	4.303.210,7544	+0,0
P06	770.997,0309	4.303.206,1179	+0,3
P07	770.971,6428	4.303.175,2075	+1.50
P08	770.929,2868	4.303.123,7742	+1.50
P09	771.063,5428	4.303.159,2530	+0,0
P10	771.059,7346	4.303.154,6164	+0,3
P11	771.012,3479	4.303.096,9223	+1,50
P12	770.991,0754	4.303.071,0227	+1,50
P13	771.160,0580	4.303.079,9807	+0,0
P14	771.156,2498	4.303.075,3441	+0,3
P15	771.108,8630	4.303.017,65	+1,50
P16	771.099,1442	4.303.005,8172	+1,50
P17	771.220,6960	4.303.030,176	+0,0
P18	771.216,8878	4.303.025,5395	+0,3

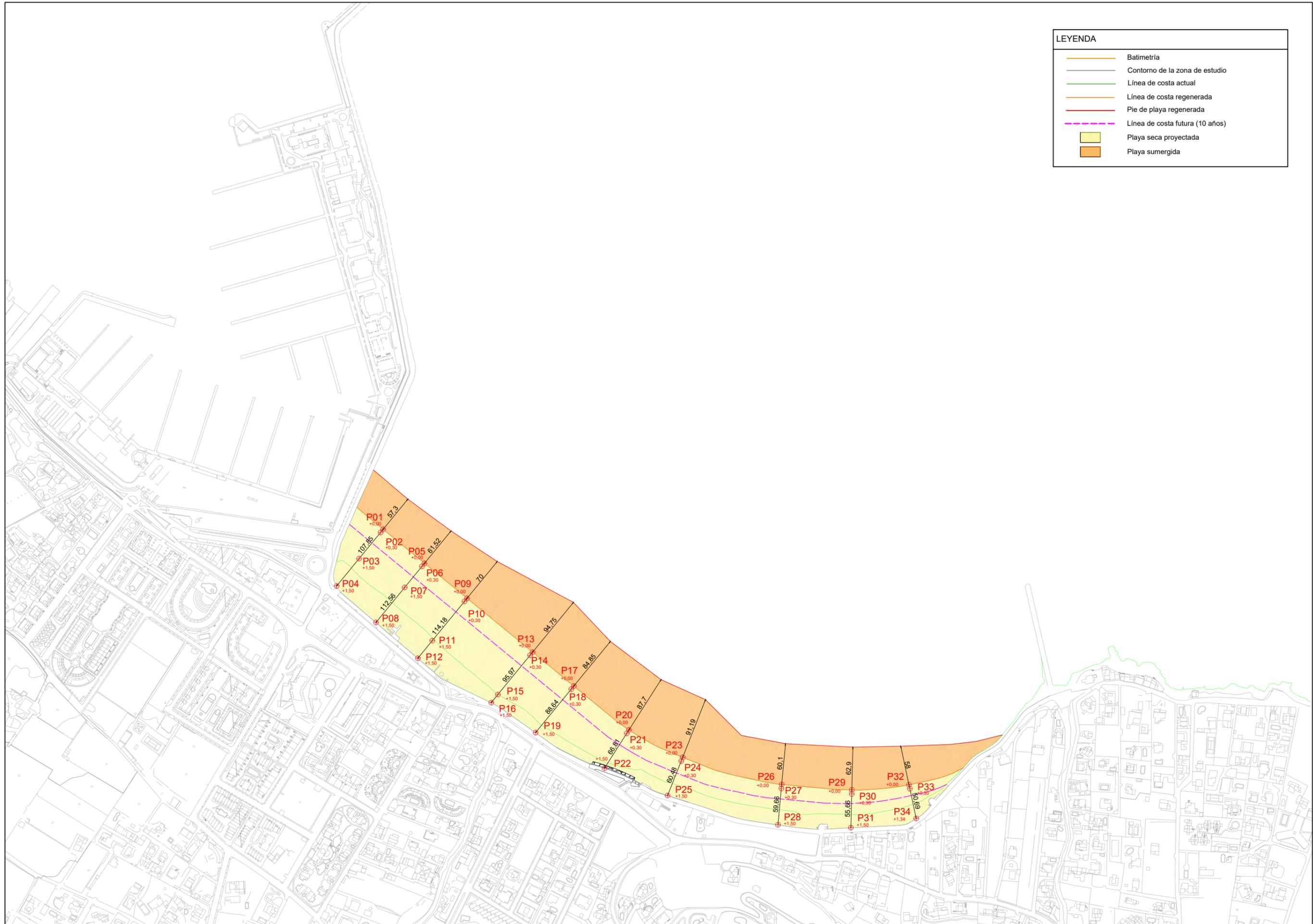
PUNTO	X (UTM)	Y (UTM)	Z diseño [m]
P19	771.164,4347	4.302.961,677	+1,50
P20	771.301,8653	4.302.965,6197	+0,0
P21	771.298,6401	4.302.960,5661	+0,3
P22	771.265,8545	4.302.909,3408	+1,50
P23	771.381,0089	4302925,3062	+0,0
P24	771.378,8009	4.302.919,7272	+0,3
P25	771.358,7509	4.302.869,0677	+1,50
P26	771.526,7429	4.302.885,4465	+0,0
P27	771.526,1840	4.302.879,4726	+0,3
P28	771.521,1854	4.302.826,0425	+1,50
P29	771.629,9954	4.302.877,416	+0,0
P30	771.629,844	4.302.871,4179	+0,3
P31	771.628,5910	4.302.821,7785	+1,50
P32	771.714,1182	4.302.884,93	+0,0
P33	771.715,4513	4.302.879,077	+0,3
P34	771.724,7618	4.302.835,3678	+1,34

Tabla 1: Puntos de replanteo. Fuente: Elaboración propia.

Los puntos singulares de replanteo indicados en el presente anejo se obtendrán una vez realizado el vertido de la arena de aportación y el extendido de dicho material. Se realizará el vertido en la zona más próxima al puerto de Denia, debido al mayor ancho de playa existente. En cualquier caso, se llevará a cabo el vertido en la forma y lugar indicada por la Dirección de los Trabajos.

3. ANEXO I. PLANOS

LEYENDA	
	Batimetría
	Contorno de la zona de estudio
	Línea de costa actual
	Línea de costa regenerada
	Pie de playa regenerada
	Línea de costa futura (10 años)
	Playa seca proyectada
	Playa sumergida



PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: FORMA EN PLANTA: REPLANTEO ALTERNATIVA SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS	PLANO Nº : AN-04 01/01	DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras	AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1 : 5.000
--	--	--	---	---	---	--	--

ANEJO Nº 5: PLANEAMIENTO

ANEJO Nº5: PLANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA URBANÍSTICA DE DENIA.....	3
3. DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE.....	4
4. CONCLUSIONES	4
5. ANEXO I. PLANOS DEL RÉGIMEN URBANÍSTICO TRANSITORIO DE DENIA Y DE DESLINDE	5

1. INTRODUCCIÓN

Las actuaciones contempladas en el Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)” se desarrollan en su totalidad en el término municipal de Denia (Alicante). El ámbito de los trabajos del presente proyecto se corresponde con la playa de Marineta Casiana.

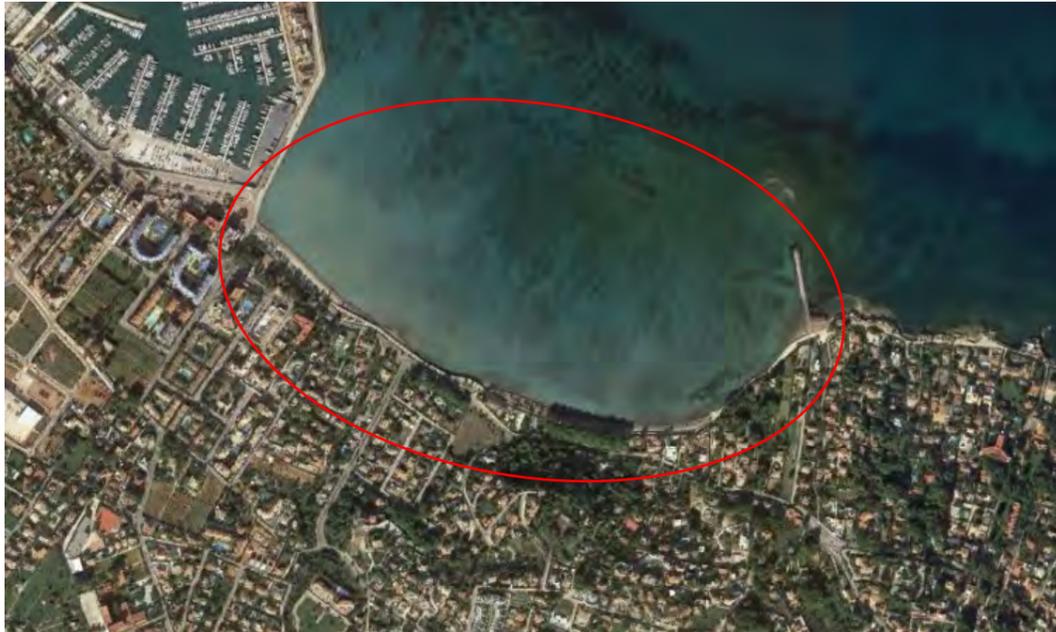


Imagen 1: Ámbito de actuaciones Fuente: elaboración propia a partir de imagen de Google Earth.

En el presente Anejo se resumen los aspectos del planeamiento urbano vigente que afectan a la actuación que nos ocupa 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.

2. NORMATIVA URBANÍSTICA DE DENIA

El Municipio de Denia, en la actualidad, regía su normativa urbanística a través de un “Régimen urbanístico transitorio 2013 afectado por sentencia del TS 29/06/17”.

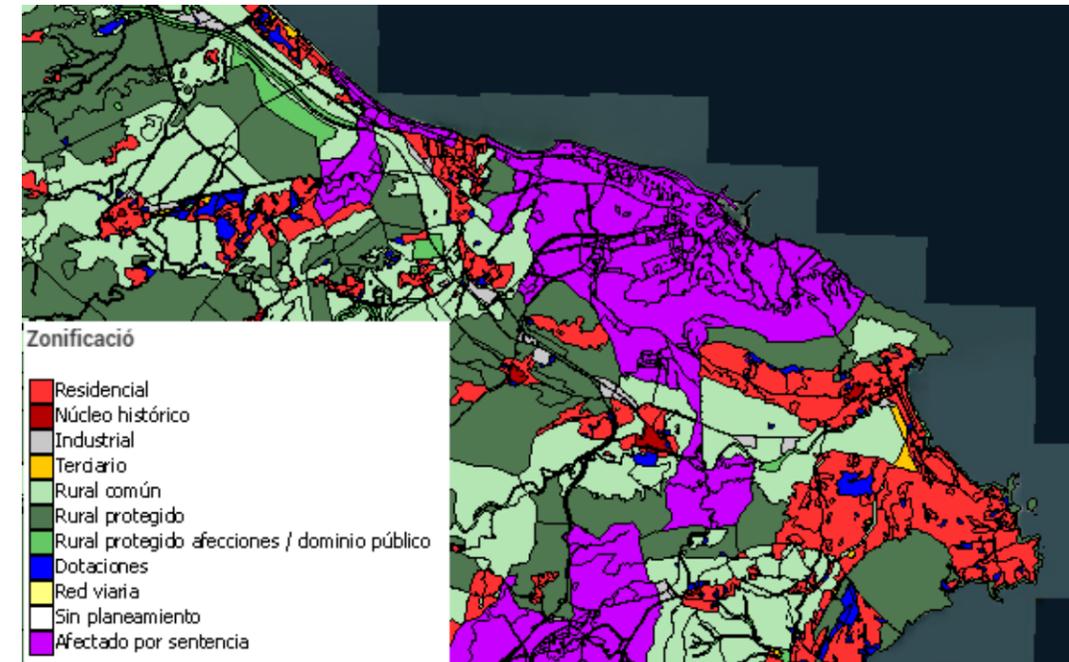


Imagen 2: Clasificación del suelo del ámbito de actuación en Denia (afectado por sentencia). Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana.

La sentencia 1145 de 29.06. 2017 del TS ha declarado nulo el Régimen Urbanístico Transitorio (RUT) aplicable al municipio de Denia, aprobado por los Decretos 54/2013 de 26 de abril y 112/2013 de 2 de agosto de modificación del anterior. El motivo de la anulación ha sido la falta de participación pública en su formulación, desestimando el tribunal otros aspectos de la demanda presentada en el contencioso.

El Consell de la Generalitat aprobó el RUT para suplir la falta de planeamiento urbanístico municipal, de carácter general, casada por la sentencia del Tribunal Supremo (TS), de 13.09.2012, que confirmó la del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana (TSJCV) de declaración de nulidad del Plan General Transitorio (PGT), aprobado por la Comisión Territorial de Urbanismo (CTU) de Alicante mediante acuerdo de 20/05/07, al adquirir automáticamente vigencia el PGOU aprobado en 1972, que ya entonces estaba manifiestamente obsoleto.

Dado que Denia estaba en aquellos momentos elaborando un nuevo planeamiento general que sustituyera al PGT anulado, una característica obvia del RUT era la de preservar la viabilidad de la ordenación a establecer por ese Plan General.

Anteriormente, por sentencia del TSJCV de 20.11.2015, se anuló parcialmente el RUT en cuanto a las determinaciones sobre la conocida como Finca La Baronesa, por entender el tribunal que el régimen aplicable a la finca era el de suelo urbano; si bien la misma sentencia aclara que no se ha acreditado en el contencioso que dichos terrenos cuenten con la urbanización suficiente para los usos previstos por el planeamiento ni que estén integrados en malla o tejido urbano alguno.

Conocida la sentencia del TS de 29.06.2017 citada más arriba, el pleno de 21.07.2017 del Ayuntamiento de Denia ha solicitado al Consell que acuerde:

1º La suspensión del PGOU de 1972 y de los planes parciales que, no constituyendo base de relación contractual con terceros, se elaboraron por el Ayuntamiento de Denia para determinar la ordenación pormenorizada de diversos ámbitos:

1. Plan Parcial de Casco urbano y Zona de Influencia.
2. Plan Parcial Monte Montgó.
3. Plan Parcial polígono Industrial.

2º Dictar un nuevo régimen urbanístico transitorio, en tanto se aprueba el nuevo Plan General Estructural (en avanzada fase de redacción), que permita que pueda seguir desarrollándose un mínimo aceptable de actividad urbanística, y que, además:

- Posibilite la inmediata edificación del nuevo Colegio de Educación Inicial y Primaria (CEIP) La Xara,
- Íd del nuevo Centro de Educación Especial (CEE) Raquel Payá, e c) Incorpore la solución a la sentencia sobre la finca La Baronesa.

Atendiendo lo solicitado por el Ayuntamiento de Denia, el Consell con fecha 28.07.2017 (DOCV 01.08.2017) adoptó acuerdo del siguiente tenor literal:

- Primero. Suspensión del Plan General de Denia de 1972.

Se suspende la vigencia del Plan General de Ordenación Urbana de Denia, aprobado por la Comisión Provincial de Urbanismo de 1972. La suspensión alcanza no solo al Plan General en sí, sino también a los siguientes instrumentos de planeamiento:

- PP Casco y Zona de Influencia, 1976
 - PP Monte Mongó, 1976
 - PP Polígono Industrial 1973, y
 - Plan de Reforma Interior y extensión de las zonas Norte y Sur de Denia, 1966, dada la inadecuación de dichos planeamientos a la realidad municipal actual, falta ya apreciada con anterioridad y por la que se formularon el PGT 2005/07 y el RUT 2013.
- Segundo. Normas transitorias de urgencia.

Se dispone el inicio del procedimiento para la aprobación de unas normas urbanísticas transitorias para el municipio de Denia, que deberán redactarse y tramitarse en los términos previstos en el artículo 44.6 LOTUP. Dicho procedimiento incluirá, en todo caso, el preceptivo trámite de información pública.

A continuación, se muestra una imagen correspondiente con la zonificación realizada en las nuevas Normas Urbanísticas Transitorias (NUT). En ellas se puede apreciar que la zona de actuación está clasificada como arenal.



Imagen 3: Zonas según las nuevas Normas Urbanísticas Transitorias de Denia. Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana.

3. DESLINDE DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

Actualmente, en el tramo de costa correspondiente al ámbito del proyecto (Playa Marineta Casiana) está en tramitación un nuevo deslinde del D.P.M.T.

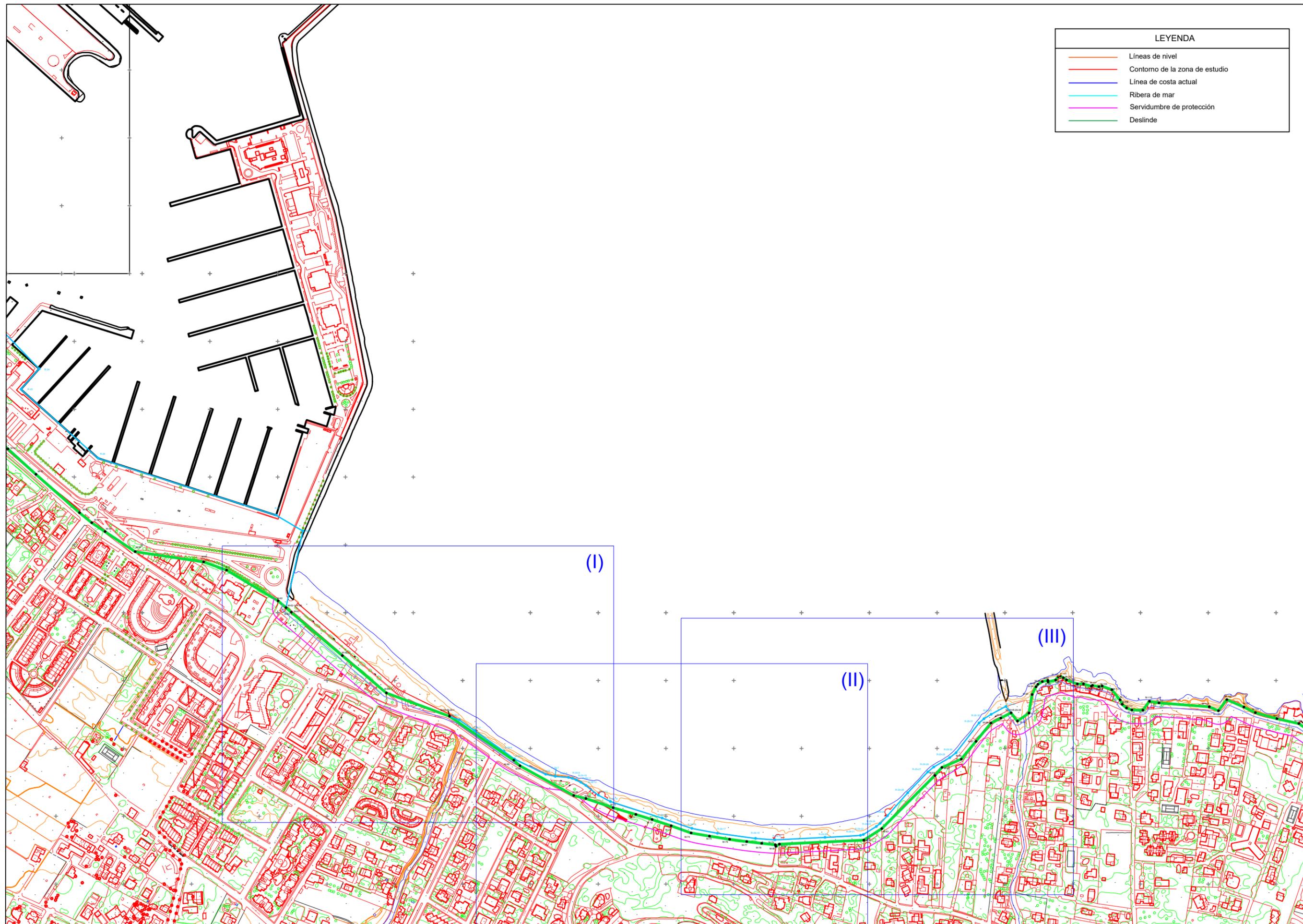
La situación del deslinde del área de Dominio Público ha sido representada en los planos del "Anexo 1. Planos del Régimen Urbanístico Transitorio de Denia y de Deslinde".

4. CONCLUSIONES

Todas las áreas de actuación de este proyecto se encuadran en la zona de Dominio Público Marítimo Terrestre estatal.

Las obras realizadas tanto sobre el área de playa a regenerar suponen una mejora de suelo calificado como no urbanizable, puesto que mejoran la anchura de la playa existente.

5. ANEXO I. PLANOS DEL RÉGIMEN URBANÍSTICO TRANSITORIO DE DENIA Y DE DESLINDE



LEYENDA	
	Líneas de nivel
	Contorno de la zona de estudio
	Línea de costa actual
	Ribera de mar
	Servidumbre de protección
	Deslinde

PROYECTO:
 RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
 PLANEAMIENTO - PLANO GENERAL DE DESLINDE

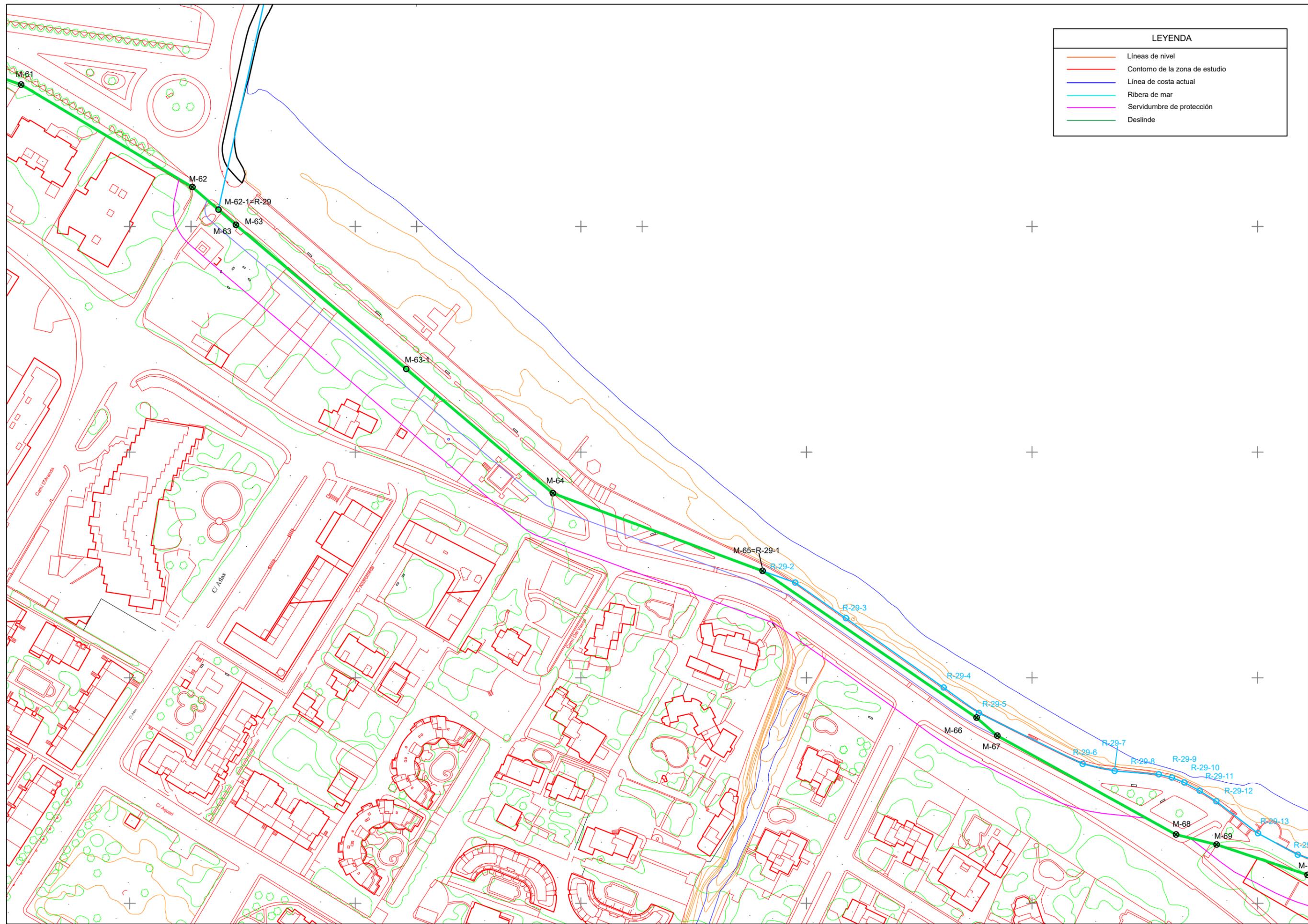
PLANO Nº :
 AN-05
 01/04

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 A3 1:5.000

LEYENDA	
	Líneas de nivel
	Contorno de la zona de estudio
	Línea de costa actual
	Ribera de mar
	Servidumbre de protección
	Deslinde



PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PLANEAMIENTO - PLANO GENERAL DE DESLINDE (I)

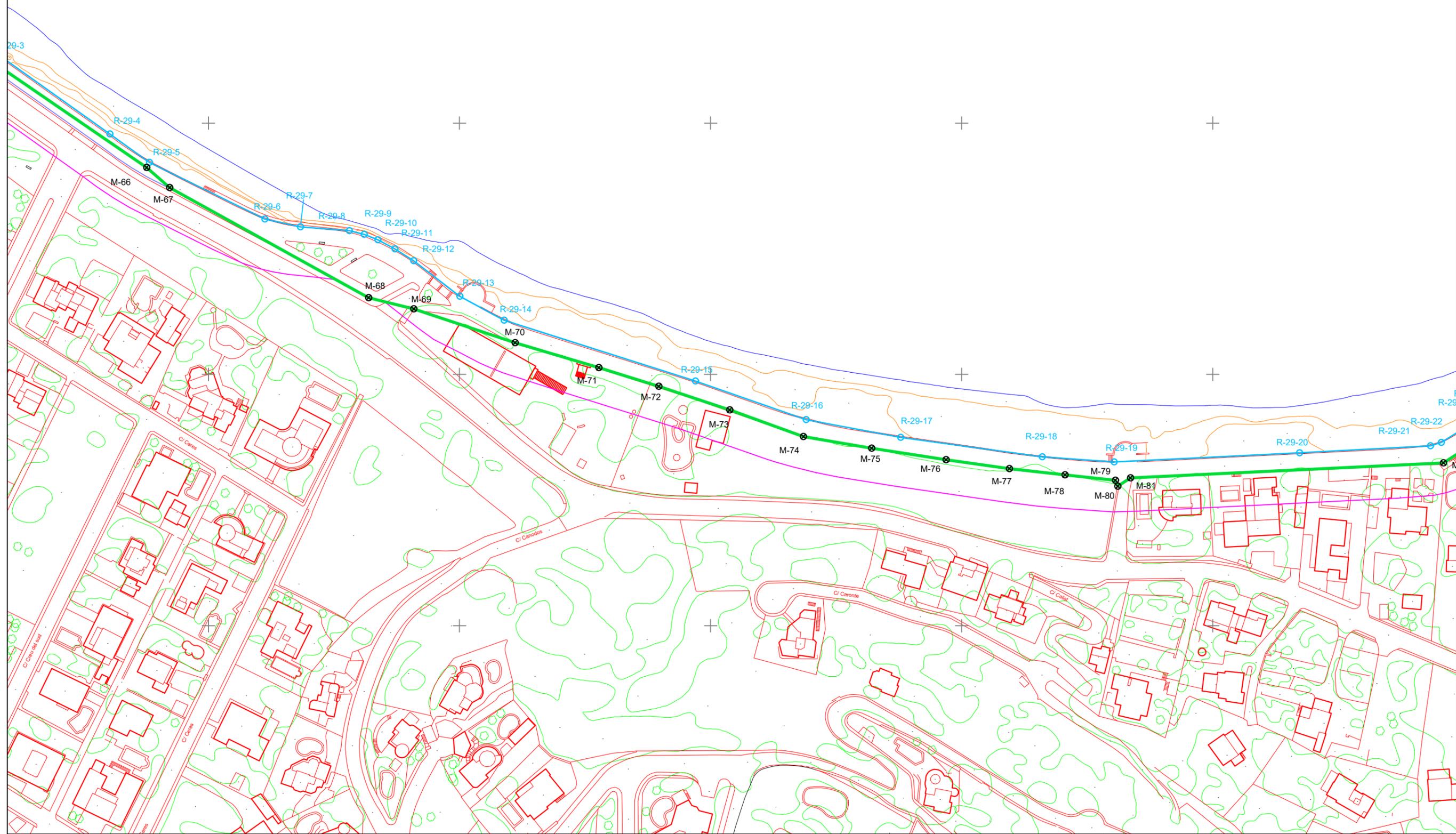
PLANO Nº :
AN-05
02/04

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
A1 1:1.500

LEYENDA	
	Líneas de nivel
	Contorno de la zona de estudio
	Línea de costa actual
	Ribera de mar
	Servidumbre de protección
	Deslinde



PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PLANEAMIENTO - PLANO GENERAL DE DESLINDE (II)

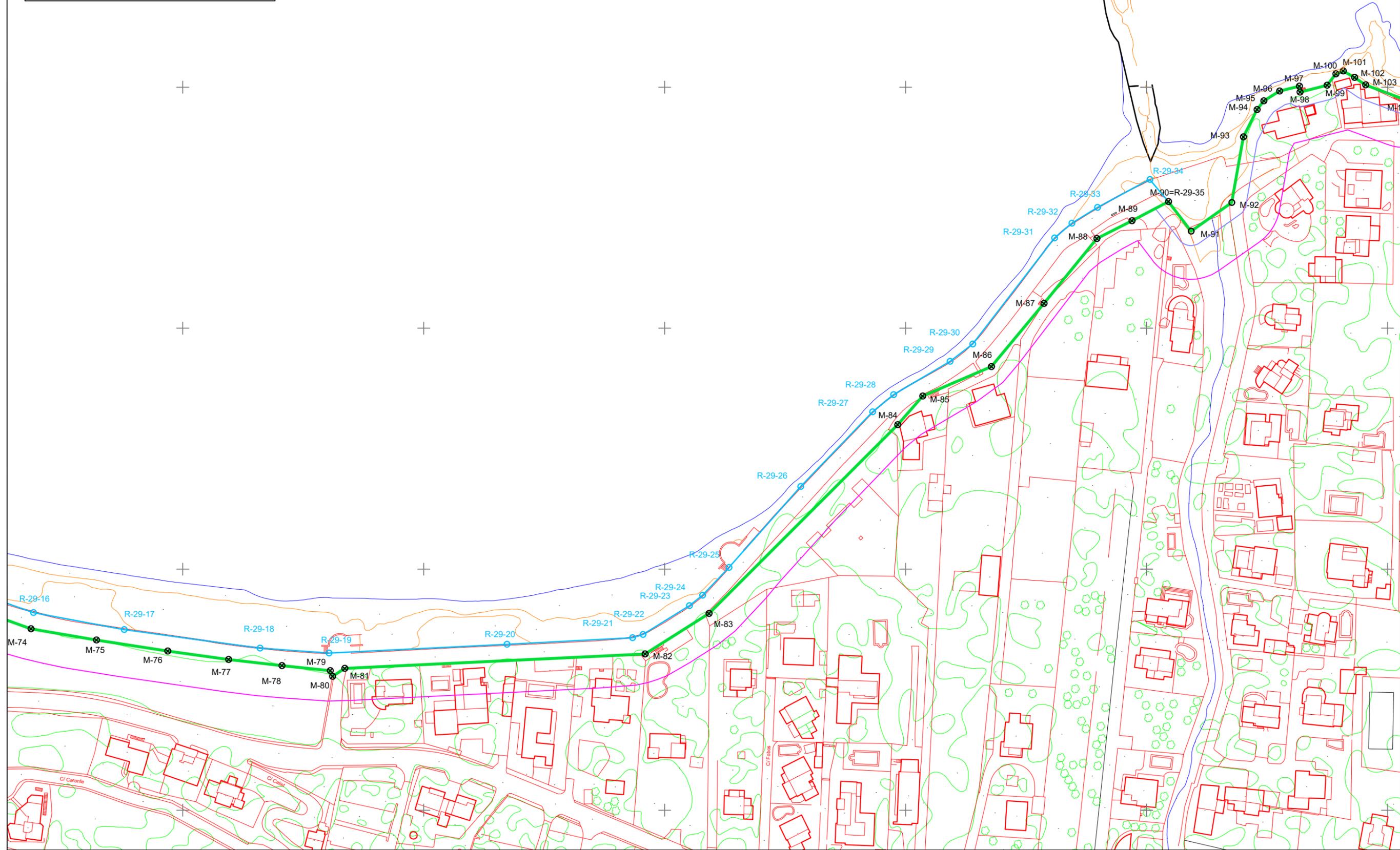
PLANO Nº :
AN-05
03/04

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 A3 1:1.500

LEYENDA	
	Líneas de nivel
	Contorno de la zona de estudio
	Línea de costa actual
	Ribera de mar
	Servidumbre de protección
	Deslinde



PROYECTO:
 RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
 PLANEAMIENTO - PLANO GENERAL DE DESLINDE (III)

PLANO Nº :
 AN-05
 04/04

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 A3 1:1.500

ANEJO Nº 6: GEOMORFOLOGÍA

ANEJO Nº6: GEOMORFOLOGÍA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO DEL ENTORNO NATURAL	3
3. PRINCIPALES ELEMENTOS GEOGRÁFICOS	4
3.1. SIERRA DEL MONTGÓ	4
3.2. PROMONTORIO DE EL CASTELL	5
3.3. CABO DE SAN ANTONIO	6
4. EFECTOS SÍSMICOS	6
4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	6
4.2. INFORMACIÓN SÍSMICA	6
4.2.1. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA	6
4.2.2. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	6
4.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA	7
5. CONCLUSIONES	7

1. INTRODUCCIÓN

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.

En la primera parte del presente documento se realiza una descripción general del contexto geológico y geomorfológico del área litoral correspondiente a la Playa de Marineta Casiana.

Posteriormente, se realiza un estudio de los posibles efectos sísmicos en la zona de estudio, basado en la pertinente clasificación de las construcciones, descripción de la información sísmica y de los criterios de aplicación de la norma sísmica.

Por último, se identifican, localizan y caracterizan los accidentes geográficos y formaciones más relevantes como posibles condicionantes de la evolución morfológica histórica de la costa hasta alcanzar su configuración actual.

2. CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO DEL ENTORNO NATURAL

La zona de Estudio se localiza en el límite meridional del Óvalo de Valencia, entre las estribaciones de los sistemas Ibérico y Bético, con una mayor influencia de este último. El relieve continental ofrece un contraste morfológico debido a la alternancia de tramos de costa baja en el sector Oliva-Denia, y acantilados de perfil abrupto en las últimas estribaciones del Montgó que alcanzan la costa con el Cabo de San Antonio. 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 m de profundidad, presenta elevadas tasas de subsidencia y un margen tipo progradante de amplio desarrollo.

La tectónica del área de estudio se caracteriza por pliegues tendidos y fallas directas de dirección predominantemente E-W en la zona septentrional de estudio y límite de las dos provincias, y evoluciona hacia un dominio dirección SW-NE, formado por pliegues y mantos sensiblemente paralelos a la costa en la zona meridional de Estudio (provincia de Alicante).

Desde el punto de vista morfogenético destaca la existencia de un contraste entre la morfología del litoral valenciano y la de la costa alicantina, pudiéndose distinguir dos tramos claramente diferenciados:

- (1) El tramo septentrional, desde El Puerto de Oliva hasta el fin de la playa de Les Deveses de Denia, que está representado desde el mar hacia el interior por un cordón litoral y una llanura o zona deprimida como consecuencia de los fenómenos de subsidencia característicos del óvalo valenciano que han perdurado desde el Pleistoceno y Holoceno, donde se identifican sistemas deposicionales correspondientes a antiguas formaciones litorales restinga-albufera, de las que sólo queda como representación la Marjal de Oliva-Pego.
- (2) El tramo meridional, desde la playa de Setla y Mirarrosa (al norte de la Punta de la Almadraba) hasta el Puerto de Denia, donde se presentan llanuras aluviales intercaladas y glaciares de acumulación de escasa pendiente, compuestos por niveles de arcillas-limosas con cantos redondeados del Cuaternario.

Las características geomorfológicas de estos dos sectores, conducen a una morfología costera claramente diferenciada: La costa de Oliva hasta el final de la playa de Les Deveses, ya en la provincia de Alicante, que continúa la alineación característica del frente levantino NW-SE; y la costa localizada al sur, desde La Almadraba hasta el Puerto de Denia, donde la línea de orilla ha progradado a favor de formaciones arenosas litorales y sedimentación aluvial, típicas de actividad deltaica, aunque no de manera lineal y continua, con orientaciones comprendidas entre los sectores WNW-ESE.

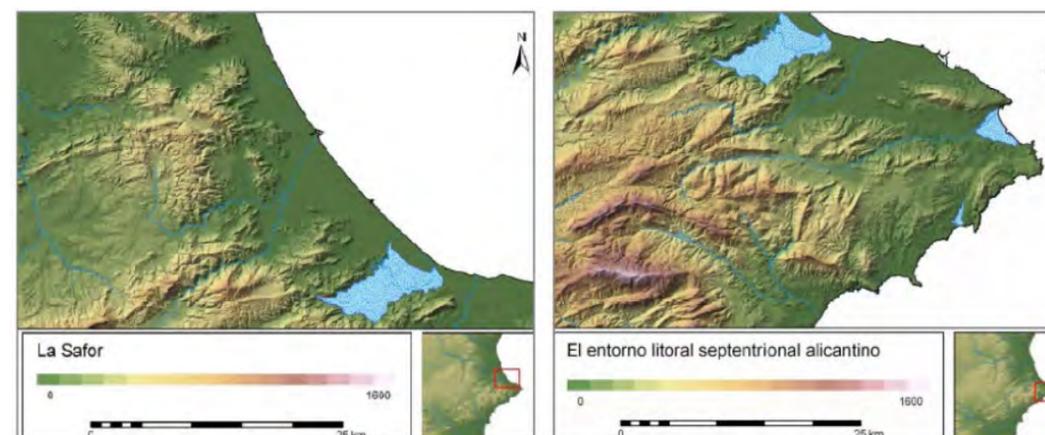


Imagen 1: Sector septentrional y meridional de estudio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La plataforma interna sumergida del sector Oliva-Cabo de San Antonio presenta un comportamiento tectónico-estratigráfico similar al del Golfo de Valencia.

Las morfologías submarinas entre Oliva y Denia muestran un predominio de fondos planos de gradiente suave (<0,5%), donde la isóbata de -35,0 m se alcanza a unos 8 km de la costa. Así, el espacio sumergido en el área (1) presenta una batimetría muy regular de forma convexa y aplacerada, debido a la importancia de sedimentos no consolidados de origen detrítico.

En los fondos marinos de la zona (2) destaca la presencia de afloramientos de playas fósiles pleistocenas que presentan encostramiento superficial. En las proximidades del Cabo de San Antonio y hacia la zona sur, los 35 m de profundidad se alcanzan entre los 1,5 y 3,0 km.

La Imagen 2 muestra un mapa con la geomorfología tipo de cada una de las áreas que conforman la zona de Estudio.

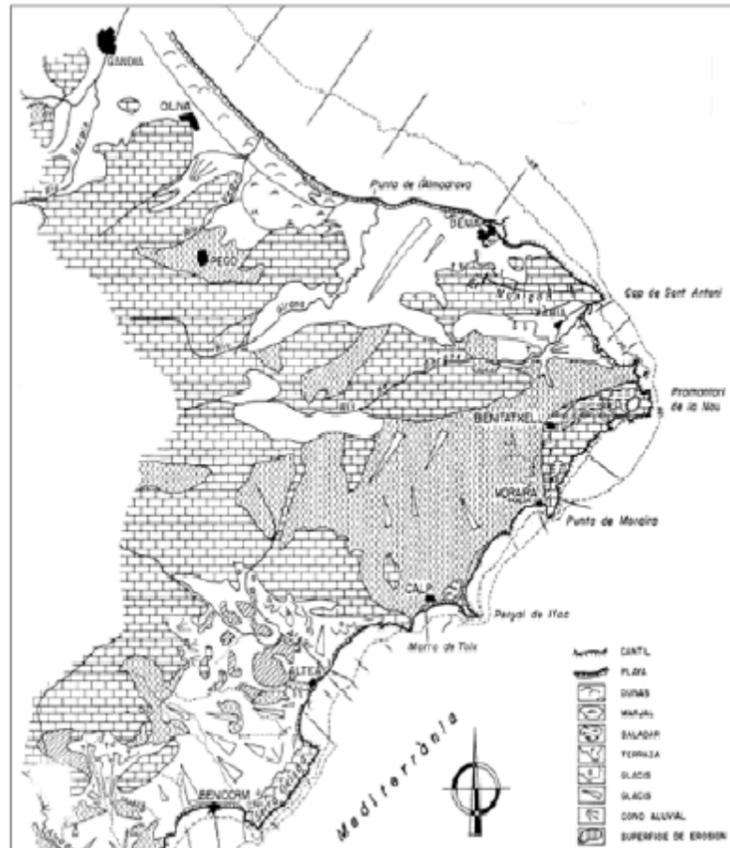


Imagen 2: Aspectos geomorfológicos relevantes del área emergida. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

3. PRINCIPALES ELEMENTOS GEOGRÁFICOS

La geomorfología continental de la zona de estudio está representada por las siguientes formaciones:

- 1) El cordón litoral, apenas interrumpido y de bastante consistencia en el litoral de Oliva y de muy poca entidad en la costa dianense.
- 2) Los Marjales, de los cuales tan sólo perdura el de Pego-Oliva.
- 3) La llanura litoral, que limita tierra adentro, cuando se presenta, y si no, a continuación del cordón costero.
- 4) Los glaciares de acumulación, como enlace entre las zonas de montaña y las llanuras litorales y formaciones costeras.
- 5) Los cauces fluviales (ríos Vedat o Bullent, Racons o Molinell, y Girona) y barrancos (Alfadalí, La Gallinera, Portelles, La Alberca, Alter, Nap, y Regatxo) que desembocan en el litoral.
- 6) Los promontorios de origen deltaico.
- 7) La sierra del Montgó.

8) El Promontorio de El Castell.

9) Los acantilados del Cabo de San Antonio.

A continuación, se describen las formaciones 7,8 y 9, que son de especial interés por la ubicación de la unidad fisiográfica.

3.1. SIERRA DEL MONTGÓ

Se sitúa en el extremo oriental de las cordilleras del prebético externo o espacio de transición entre las últimas estribaciones ibéricas y el prebético interno. La sierra, de naturaleza calcárea, se organiza como un sistema de dorsales de dirección SW-NE.

Con una extensión de 2.117,68 hectáreas discurre paralela a la línea del mar situada a poco más de 2,00 km de distancia, en cuyo extremo oriental destaca su cota máxima con 753,00 m de altura; desciende a través de una meseta conocida como los Planes y finaliza en los acantilados del Cabo de San Antonio, en forma de abrupto acantilado de más de 150,00 m.

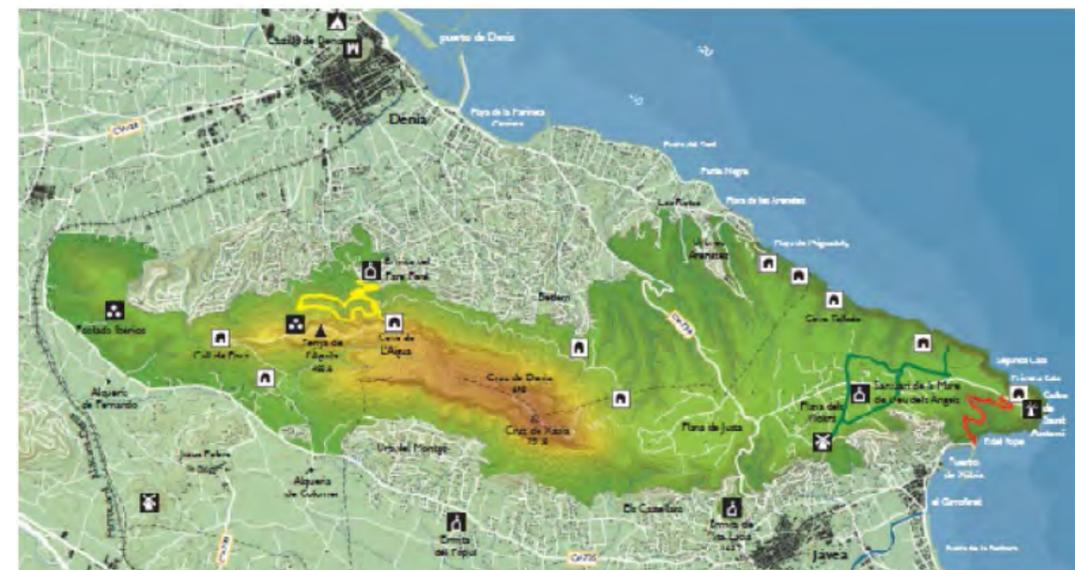


Imagen 3: Localización del Parque Natural de la Sierra del Montgó. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

El Montgó surgió a partir de las impresionantes fuerzas que se produjeron al encontrarse dos placas continentales: la africana y la europea. Su estructura se debe a una suave flexión sinclinal, un poco volcada al norte y truncada por dos fallas, una en el norte (Denia) y otra en el sur (Jávea) de fuerte desplazamiento vertical y orientación aproximada este/oeste.

Se trata, por tanto, de un relieve estructural invertido, de tipo sinclinal en la cima, y elevado tectónicamente en su conjunto por las dos fallas indicadas.

Cuenta con un registro sedimentario completo de los materiales que se depositaron durante la transgresión en el Albiense superior-Cenomaniense, y que representa el mayor ascenso del nivel del mar de la Tierra.

Se trata de un relieve carbonatado formado por rocas principalmente de edad cretácica (entre el Albiense – hace 105 millones de años- y el Maastrichtiense –hace 65 millones de años-), que se depositaron en un ambiente de plataforma marina. La mayor parte del relieve está constituido por rocas de edad Cenomaniense-Turonense (aproximadamente entre 100 y 88 millones de años). En la parte más elevada afloran calizas y margas del Cretácico terminal hasta el Eoceno (35 millones de años). Los materiales más modernos corresponden a las últimas etapas del cuaternario hace 5 y 10 millones de años.

Para proteger este enclave natural del desproporcionado desarrollo urbanístico que han sufrido las costas alicantinas, y que han dejado esta montaña prácticamente rodeada de urbanizaciones, el Montgó fue declarado en 1987 Parque Natural, por parte de la Generalitat Valenciana.

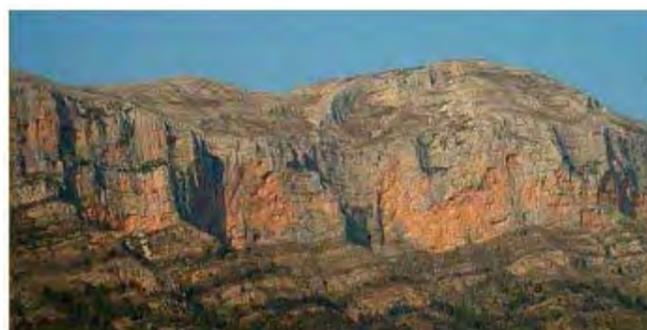


Imagen 4: Cordillera del Parque Natural del Montgó. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

3.2. PROMONTORIO DE EL CASTELL

Es una colina coronada a 66,00 m, de naturaleza calcárea, localizada al norte del macizo montañoso del monte Montgó. Antiguamente rodeado de densas áreas húmedas y de marjal y al borde del mar, se sitúa frente a la costa en el corazón de la ciudad de Denia y constituye el elemento singular y característico que define la topografía histórica del núcleo urbano.



Imagen 5: Localización en planta (izda.) y vista del promontorio de El Castell desde el mar (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Las laderas del mismo son, desde la antigüedad clásica, el fiel reflejo de diversos procesos de expansión urbana que van configurando su actual papel integrador del urbanismo de la ciudad y punto de referencia de la memoria histórica de la ciudad.

En el Promontorio de El Castell, el piedemonte septentrional más cercano al litoral se sitúa a 2,00 m por debajo del nivel marino actual. Las calizas mesozoicas de la roca madre, fueron erosionadas por la acción marina en una fase de máximo nivel marino en el Holoceno medio (FUMANAL et al., 1988; ROSELLO et al., 1994 y VIÑALS, 1995). Sobre la roca se sedimenta un depósito de arenas de ambiente playero infralitoral, que indica un cambio en la dinámica sedimentaria litoral erosivo a progradante, como resultado de la estabilización del nivel marino. En este ambiente, se produjo la movilización de los depósitos de ladera hacia el pie de la vertiente. La progresión de los sedimentos continentales desde la ladera fue continua, de modo que las estructuras altoimperiales se construyeron ya sobre sedimentos de piedemonte.

El desarrollo de formaciones arenosas litorales lo suficientemente estables como para permitir la construcción de estructuras portuarias en el siglo I d. C., que se ubican en el sector oriental del litoral, donde los placeres de Caball, situados frente a la costa, crean una ensenada protegida de los oleajes más intensos

En época musulmana el litoral ha programado a favor de una nueva formación arenosa adosada a la de época romana. Ello da lugar a la desaparición de la ensenada que servía de amarre. La instalación portuaria se desplaza hacia oriente donde una laguna salobre, con gola que se prolonga en el mar en un canal que atraviesa los placeres, permite el acceso de las embarcaciones hasta esta costa e incluso al interior de la laguna del Saladar.

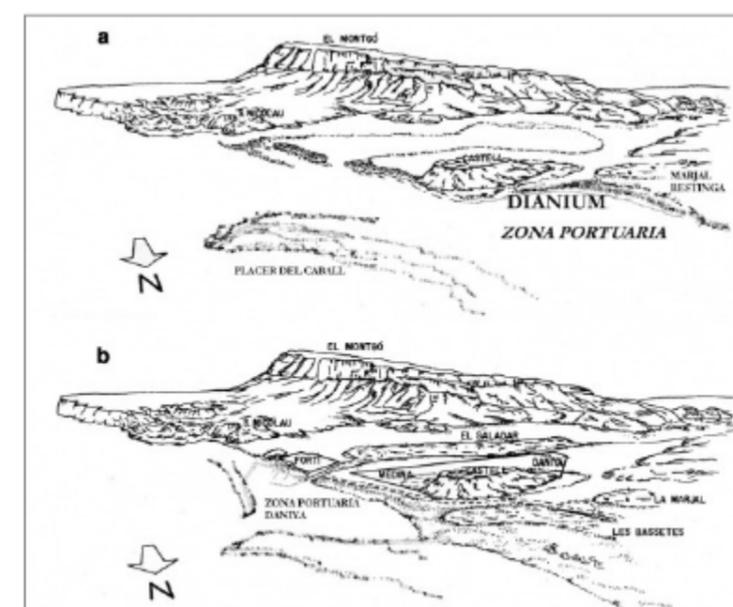


Imagen 6: Morfología de la costa de Denia como resultado de la progradación costera. a) época romana alto imperial; b) época alto medieval. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Actualmente, la llanura costera posee un desarrollo disimétrico a ambos lados del promontorio. En el extremo oriental se forma una depresión semicerrada, la de El Saladar, delimitada por abanicos aluviales y glaciares procedentes del macizo calcáreo de El Montgó.

A poniente del promontorio, el llano es más amplio y en él se desarrolla un sistema de doble restinga arenosa separado por una depresión interdunar (les Bassetes y la Marjal).

3.3. CABO DE SAN ANTONIO

En las últimas estribaciones de las cordilleras del Montgó hacia el mar destacan, por su espectacularidad, los abruptos acantilados del cabo de San Antonio, de 160,00 m de altura sobre el nivel del mar, que se precipitan desde las planas con fuertes pendientes, determinando el límite meridional del óvalo valenciano.

Su extensión de 260,00 hectáreas se despliega entre la zona conocida como Las Rotas (Denia) y el puerto de Jávea; en concreto desde la Punta de San Miguel, en la playa Marineta Casiana hasta el islote de la Mona, al borde del Cabo San Antonio de Jávea.

La costa que bordea el cabo de San Antonio presenta un carácter recortado, con calas y promontorios, constituyendo una de las zonas de mayor interés geomorfológico del litoral levantino.

La erosión de sus rocas por la continuada acción mar, constituye una fuente relevante de materiales a la costa, por lo que esta formación representa un elemento fundamental en el funcionamiento de la dinámica litoral.

La transición entre las costas bajas compuestas por materiales detríticos procedentes de la erosión y meteorización de las rocas, y los acantilados del Parque Natural del macizo del Montgó, propician un variado relieve submarino en el que coexisten diversos ambientes marinos y ecosistemas.

Por su elevado interés ecológico, científico y paisajístico y el valor de sus fondos, el cabo y su área costera, con un límite de profundidad de 20 metros, fueron declarados Reserva Natural y Reserva Natural Marina en 1993 y 1994, respectivamente.

4. 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.

4.1. 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.

4.2. INFORMACIÓN SÍSMICA

4.2.1. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la Imagen 7. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica, a_b (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.

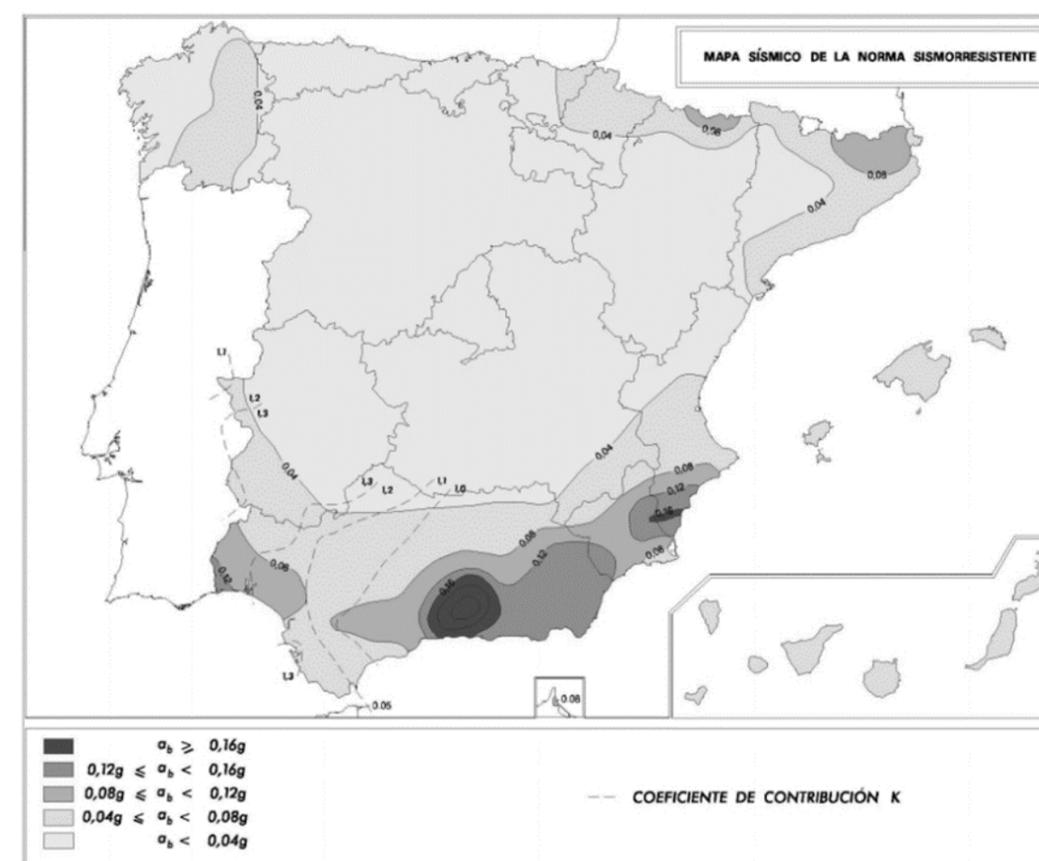


Imagen 7: Mapa de Peligrosidad sísmica. Fuente: NCSE-2002.

4.2.2. ACCELERACIÓN 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_b 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.

4.3. 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 Marineta Casiana, 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.

5. CONCLUSIONES

La conjunción de las direcciones de los sistemas Bético e Ibérico determina importantes inflexiones en el relieve que determinan la disposición morfológica final del conjunto.

Los principales cauces, ramblas y barrancos se arrumban al NE, adecuándose a la tectónica dominante y acogiéndose a las líneas preferentes de disyunción, que señalan amplios corredores de drenaje orientados hacia la costa.

Los materiales aflorantes corresponden, en buena medida, a sedimentos mesozoicos que van del Triásico al Cretácico, sobre los que aparecen importantes niveles terciarios. Hacia el litoral el dominio de los depósitos cuaternarios se hace evidente, siendo éstos los que caracterizan de modo absoluto el ámbito costero de estudio.

El aumento del volumen de sedimentos de origen fluvial que alcanzan la costa en este último sector está condicionado por una orografía marcada por los relieves de la cordillera del Montgó y la Sierra de Alfaro, que ha actuado como fuente histórica de sedimentos de las cuencas fluviales y barrancos. Así, los promontorios de la Punta de La Almadraba y la Punta de Los Molinos, entre otros, tienen su génesis en fenómenos de deposición de sedimentos de origen fluvial, cuya dinámica se impuso a la dinámica marina, bajo condiciones climáticas favorables durante algún periodo de grandes aportes del Pleistoceno superior y Holoceno inferior.

Estos sucesivos apuntamientos del litoral han sido la base del desarrollo de las flechas y barras que dieron lugar a las alineaciones arenosas más litorales. Además, las variaciones inducidas en la orientación de la orilla han provocado históricamente cambios de sentido del transporte sólido litoral, a lo largo del tramo de estudio.

Al sur de la playa de La Marineta Casiana, las costas bajas dan paso a una costa recortada formada por los acantilados de perfil abrupto del cabo de San Antonio como máxima representación de formas acantiladas del ámbito valenciano debido al avance de los sistemas béticos.

El espacio costero a lo largo de todo el frente de estudio ha sufrido un proceso de degradación y deterioro como resultado de la construcción de urbanizaciones, paseos marítimos y otras infraestructuras durante el proceso urbanizador de los años 70. El fenómeno es especialmente acusado en el litoral alicantino, donde apenas existe permeabilidad entre la zona de costa y la llanura litoral.

El cordón litoral se estrecha con anchuras medias de 25,00-30,00 m. Los materiales que lo componen son fundamentalmente arenas con alternancia de la fracción gruesa debido a su naturaleza aluvial de carácter torrencial. La fracción fina procede, en su mayor parte, de las aportaciones realizadas en el extremo este.

ANEJO Nº 7: CLIMA MARÍTIMO

ANEJO Nº7: CLIMA MARÍTIMO

ÍNDICE

1. FUENTE DE DATOS.....	3
1.1. DATOS PROCEDENTES DE LA ROM 0.3-91.....	3
1.2. DATOS INSTRUMENTALES.....	3
1.2.1. CONJUNTO DE DATOS REDMAR.....	3
1.3. DATOS NUMÉRICOS.....	4
1.3.1. DATOS NUMÉRICOS DEL REGISTRO SIMAR-44.....	4
1.3.2. DATOS NUMÉRICOS WANA.....	5
2. SELECCIÓN DE DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO	5
3. CALIBRACIÓN DE LOS DATOS SIMAR Y WANA	6
3.1. CONTRASTE DE SERIE DE DATOS.....	6
3.2. REGRESIÓN LINEAL.....	7
3.3. AJUSTE PROBABILÍSTICO	8
3.4. SIMAR&WANA 2049031 (1958-2012).....	11
4. CARACTERIZACIÓN MEDIA DEL OLAJE EN AGUAS PROFUNDAS	12
4.1. DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DEL OLAJE	12
4.1.1. ALTURA DE OLA	12
4.1.2. PERIODO	12
4.2. RÉGIMEN MEDIO ESCALAR.....	13
5. CARACTERIZACIÓN EXTREMAL DEL OLAJE EN AGUAS PROFUNDAS	13
5.1. RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR.....	14
5.2. RÉGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL.....	14
5.3. PERIODOS DE RETORNO DE DISEÑO	15
6. RÉGIMEN DE MAREA Y COTA DE INUNDACIÓN	17
6.1. INTRODUCCIÓN.....	17
6.2. NIVELES DE MAREA DEL ATLAS DE INUNDACIÓN	17
6.2.1. NIVEL DE MAREA.....	18
6.2.2. COTA DE INUNDACIÓN.....	19

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las características del oleaje en profundidades indefinidas y su posterior propagación hasta la costa es imprescindible, tanto para el análisis y comprensión de la respuesta del sistema litoral y de los distintos tramos de costa en que se subdivide, como para el adecuado dimensionamiento de las propuestas de actuación en los mismos.

El presente capítulo tiene como objetivo la descripción del oleaje en aguas profundas cuya propagación pueda afectar al frente costero objeto de Estudio.

La primera parte del documento recoge un análisis de las distintas fuentes de información oceanográfica disponibles, la selección, de entre ellas, de las más adecuadas para su empleo en el presente estudio, y la generación de la base de datos para la determinación del clima marítimo a partir de éstas, que incluye un proceso de calibración de los datos mediante modelos de regresión lineal y ajuste probabilístico.

En la segunda parte se aborda la caracterización media y extremal del oleaje y finaliza con la estimación de los regímenes del nivel de marea y cota de inundación.

1. FUENTE DE DATOS

1.1. DATOS PROCEDENTES DE LA ROM 0.3-91

La metodología de caracterización del oleaje en profundidades indefinidas que puede afectar al frente costero objeto del Estudio parte de la información de Clima Marítimo de la ROM 0.3-91, que establece áreas homogéneas de caracterización del oleaje en aguas profundas, en aquellas zonas costeras que presenten fetch semejante para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje. El área que afecta al frente litoral de estudio queda enmarcada en el Área VII.

ÁREA	CUADRÍCULA
I	43° N - 45° N 1,5° W - 7° W
II	43,2° N - 45° N 7° W - 11° W
III	41,5° N - 43,2° N 8° W - 11° W
IV	35° N - 37,1° N 5,6° W - 10° W
V	35° N - 37° N 2° W - 5,6° W
VI	35° N - 38° N 2° W - 2° E
VII	37,8° N - 40,5° N 1° W - 2° E
VIII	40,5° N - 42,5° N 0,0° W - 4,5° E
IX	38,3° N - 41° N 0,5° E - 5,5° E
X	26,5° N - 30,5° N 12° W - 20° W



Imagen 1: Zonificación en el Atlas de Clima Marítimo. Fuente: ROM 0.3-91.

La metodología de la ROM 0.3-91 se basa en el análisis estadístico de la información disponible procedente de dos fuentes:

- Datos visuales de oleaje en profundidades indefinidas, con carácter direccional, almacenados en la Base de Datos Visuales del CEPYC.
- Datos Instrumentales escalares de oleaje, registrados por las boyas pertenecientes a la red REMRO.

Se descarta la utilización de información visual de barcos en ruta incluida en la ROM 0.3-91 puesto que su periodo de registro finaliza en el año 1985 y los datos resultan menos fiables que los datos instrumentales o numéricos.

El análisis de esta información se completa con la procedente del Banco de datos Oceanográficos del Ente Público Puertos del Estado tomada a partir de los datos instrumentales y numéricos disponibles para el Área VII, que se resumen en el apartado siguiente.

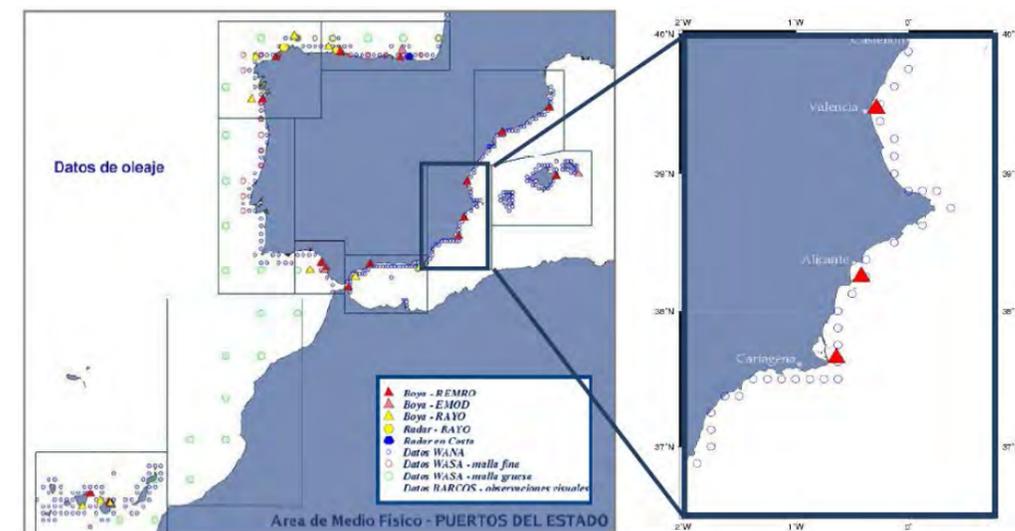


Imagen 2: Datos Oceanográficos en las proximidades del área de estudio. Fuente: Puertos del Estado.

1.2. DATOS INSTRUMENTALES

La disponibilidad de fuentes de información oceanográfica de carácter instrumental para la determinación del clima marítimo en el tramo de estudio se ciñe exclusivamente a la presencia de un mareógrafo del conjunto de datos REDMAR descrito a continuación.

1.2.1. CONJUNTO DE DATOS REDMAR

Las fuentes de datos necesarias para establecer los regímenes de nivel de mar en la zona de estudio pertenecen a la Red de Mareógrafos REDMAR. A partir de ellos se caracteriza la magnitud de la marea astronómica (variación del nivel debida a la acción gravitatoria del Sol y la Luna, componente determinista) y de la marea meteorológica (variación del nivel debida a la acción de la presión y el viento, componente aleatoria).



Imagen 3: Posiciones de los mareógrafos de la REDMAR (2010). Fuente: REDMAR.

Las cotas sobre el NMMA que utiliza Puertos del Estado fueron proporcionadas por el Instituto Geográfico Nacional (en adelante IGN), que realiza una nivelación cada uno de los mareógrafos en el momento de su instalación. Los mareógrafos de la REDMAR están en general referidos al cero del puerto.

- Mareógrafo de Valencia (3651)

Sensor radar situado en el dique de graneles sólidos del Puerto de Valencia, en la coordenada 0,31ºW, 39,45ºN, con datos del nivel del mar desde julio de 2006 hasta la actualidad. El cero del mareógrafo está situado 2,253 m por debajo del clavo geodésico SSK 3.5 y coincide con el Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA). Por otra parte, según información del Instituto Hidrográfico de la Marina, el cero hidrográfico está situado 2,613 m por debajo de dicho clavo.



Imagen 4: Posición del mareógrafo 3651 en el Puerto de Valencia (izda.) y fotografía de la Estación en funcionamiento (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

- Mareógrafo de Gandía (3656)

Sensor radar ubicado en el Puerto de Gandía, a unos 200 m del muelle sur junto a la rampa ro-ro, en las coordenadas 0,15ºW, 39,00ºN, que dispone de datos del nivel del mar desde julio de 2007. El cero del mareógrafo coincide con el cero del Puerto, que está 1,722 m bajo el clavo geodésico NUEVO-MAREÓG. El NMMA está situado 1,865 m bajo el mismo clavo.



Imagen 5: Posición del mareógrafo 3656 en el Puerto de Gandía (izda.) y fotografía de la Estación en funcionamiento (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

1.3. DATOS NUMÉRICOS

1.3.1. DATOS NUMÉRICOS DEL REGISTRO SIMAR-44

Formados por series temporales de parámetros atmosféricos y oceanográficos procedentes de modelado numérico con cobertura desde 1958 hasta 2001 y generados con una cadencia horaria.

Para el entorno del Golfo de Valencia se ha utilizado una malla de espaciamiento variable con una resolución de 15' Lat.x15' Lon., para el borde Este de la malla, y de 7,5' Lat.*7,5' Lon. (aproximadamente 12,5 Km*12,5 Km) para el resto del área modelada.

El modelo numérico WAM utilizado para la obtención de los datos incluye efectos de refracción y asomeramiento; no obstante, dada la resolución del modelo, se pueden considerar despreciables los efectos del fondo por lo que, para uso práctico los datos de oleaje, deben de interpretarse siempre como datos en aguas abiertas a profundidades indefinidas.

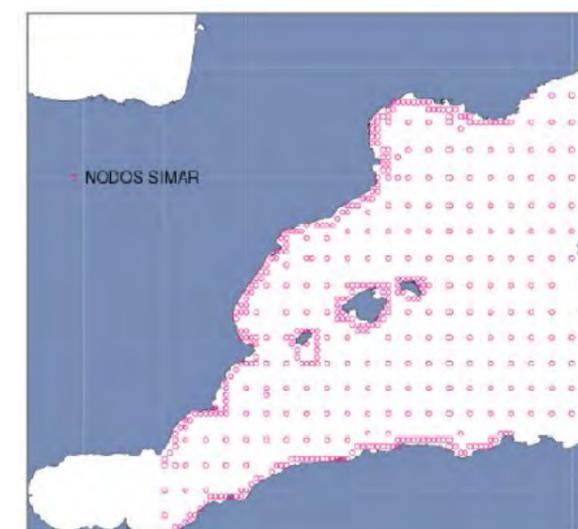


Imagen 6: Nodos SIMAR 44 para la región mediterránea. Fuente: Puertos del Estado.

1.3.2. DATOS NUMÉRICOS WANA

Formados por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico con cobertura variable según zona marítima.

Los campos de oleaje han sido obtenidos a partir del modelo numérico WAM, que trabaja en el Mediterráneo con una resolución de 0,125 grados (15 km).

Las series de datos comienzan en 1995 y son actualizadas diariamente, con registros cada 3 horas.

Como ocurre con los nodos de la red SIMAR-44, con independencia de la coordenada asignada a un nodo WANA, los datos de oleaje deben de interpretarse, siempre, como datos en aguas abiertas y profundidades indefinidas.

La figura siguiente muestra las posiciones de los nodos WANA almacenados en el Banco de Datos Oceanográficos.

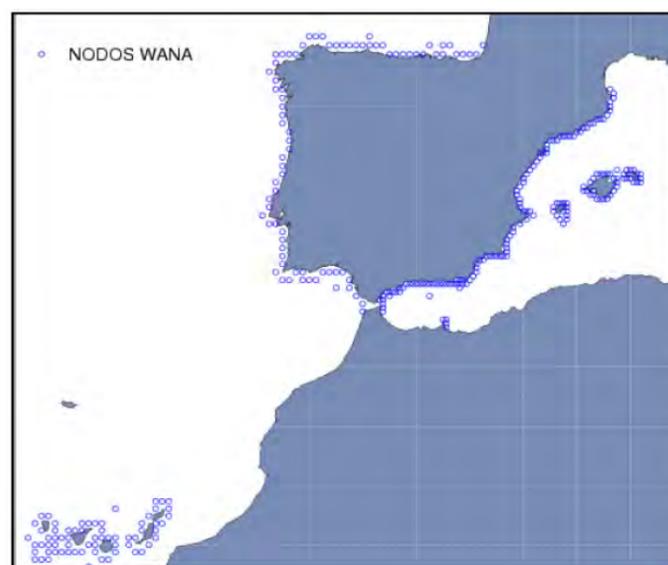


Imagen 7: Nodos WANA para la región mediterránea. Fuente: Puertos del Estado.

En la siguiente tabla se incluyen los nodos SIMAR y WANA localizados frente a la franja litoral comprendida entre el Puerto de Oliva y el Cabo San Antonio.

NODOS SIMAR-44				NODOS WANA			
Código	Longitud	Latitud	Periodo	Código	Longitud	Latitud	Periodo
2048032	0,00°W	39,00°N	1958-2001	--	--	--	--
2049032	0,13°E	39,00°N	1958-2001	--	--	--	--
2050032	0,25°E	39,00°N	1958-2001	--	--	--	--
--	--	--	--	2048031	0,00°W	38,88°N	1996-2012
2049031	0,13°E	38,88°N	1958-2001	2049031	0,13°E	38,88°N	1996-2012
2050031	0,25°E	38,88°N	1958-2001	2050031	0,25°E	38,88°N	1996-2012

Tabla 1: Localización y periodos de registro de los nodos SIMAR y WANA en el área de estudio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

2. SELECCIÓN DE DATOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO

Partiendo de las fuentes de datos descritas en el apartado anterior, se debe escoger cuál de ellas, o que combinación de ellas, resulta más representativa del régimen de oleaje en la zona de estudio.

La siguiente figura muestra la localización de las posibles fuentes de datos, instrumentales y numéricos, definidas en el apartado anterior:



Imagen 8: Localización de las distintas fuentes del Banco de Datos Oceanográficos de Puertos del Estado. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Tal y como se vio anteriormente, el tramo de costa próximo a la playa Marineta Casiana carece de fuentes de datos de oleaje instrumental, teniéndose que recurrir por tanto a las series numéricas.

La idoneidad de los datos de hindcast de los modelos SIMAR y WANA dependen de la bondad del modelo predictivo y de la fiabilidad del campo de vientos predefinido, previamente calibrado por Puertos del Estado, para el modelo de datos SIMAR-44.

Los valores simulados pertenecientes a la red SIMAR permiten la caracterización direccional del oleaje en un periodo extenso, que comprende los años 1958 hasta 2001. Sin embargo, aunque se trata de una fuente representativa del oleaje, no reproduce las condiciones de oleaje desde el año 2001, en que finaliza la serie, hasta la actualidad. Con el objeto de obtener una serie completa de datos de oleaje, que abarque el periodo comprendido entre el año 1958 y la actualidad, y que reproduzca con fidelidad los regímenes de oleaje actuales, se propone unificar las series numéricas SIMAR y WANA. Este último conjunto de datos presenta un periodo de registro inferior, pero tiene la ventaja principal de incluir datos actuales.

De forma general, el tratamiento de los datos obtenidos mediante modelo numérico de simulación para conseguir reproducir la serie completa, requiere una validación de los datos teóricos WANA con datos procedentes de la red SIMAR en el mismo nodo. Para llevar a cabo el proceso anterior, es necesario que exista un intervalo temporal en el que se solapen los registros de las series que se desean calibrar.

El siguiente esquema resume el proceso explicado arriba. En cuadrados en gris aparecen los datos sin calibrar, en negro los calibrados y, finalmente, en rojo la serie completa definitiva SIMAR&WANA calibrada para la caracterización del clima marítimo.



Imagen 9: Proceso de calibración de los datos simulados SIMAR y WANA. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

De los posibles nodos de datos numéricos localizados frente al tramo de estudio, tan sólo los nodos 2049031 y 2050031 contienen información de ambas metodologías de simulación numérica, análisis (WANA) y reanálisis (SIMAR), que permita la constitución de una serie de 54 años de datos de oleaje.

De entre éstos, se opta finalmente por las series SIMAR y WANA del nodo 2049031 para la caracterización del clima marítimo en aguas profundas del litoral objeto de estudio, dada su ubicación más centrada en el tramo de costa entre el Puerto de Oliva y el Cabo de San Antonio, de interés en la redacción del “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LOS PUERTOS DE OLIVA Y DENIA”.



Imagen 10: Nodo SIMAR y WANA 2049031 escogido para reproducir el clima marítimo en la zona de estudio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

3. CALIBRACIÓN DE LOS DATOS SIMAR Y WANA

3.1. CONTRASTE DE SERIE DE DATOS

Tal y como se explica en el apartado anterior, puesto que las dos series contempladas proceden de distintos modelos de simulación numérica, se requiere la realización de un proceso de correlación entre ambas que posibilite su unión mediante la aplicación de factores de calibración de una con respecto a la otra.

El siguiente esquema muestra el periodo de solape temporal de las dos series en el que se lleva a cabo la validación de los datos numéricos WANA.

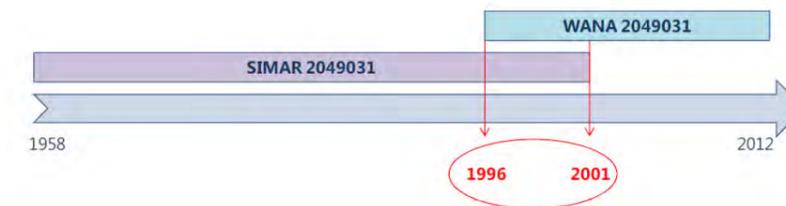


Imagen 11: Periodos de simulación de datos de los modelos SIMAR y WANA 2049031 y solape temporal de las dos series. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

A continuación, se muestran las series completas de los datos simulados SIMAR y WANA en el nodo 2049031, de las variables altura de ola significativa, H_s , y periodo de pico, T_p .

- SIMAR 2049031

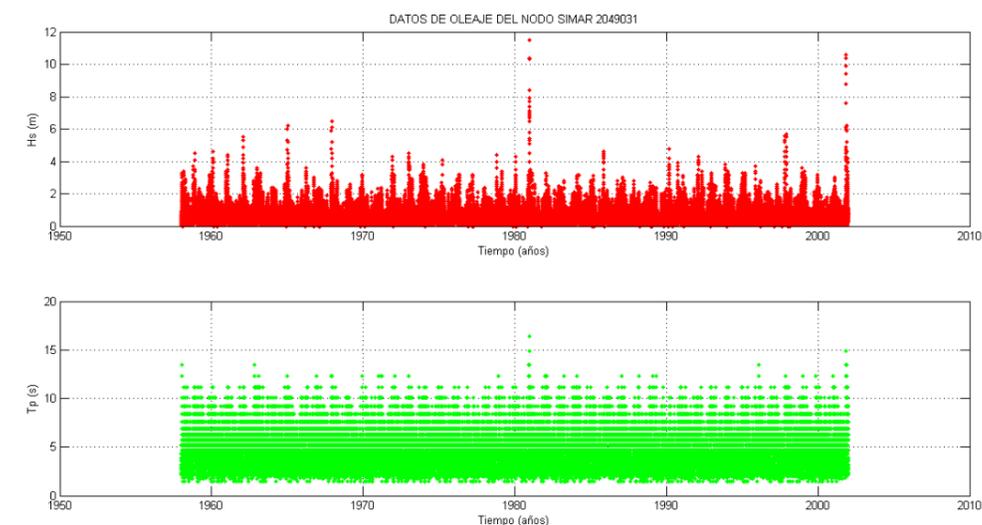


Imagen 12: Serie H_s (sup.) y T_p (inf.) correspondientes al nodo SIMAR 2049031. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

• WANA

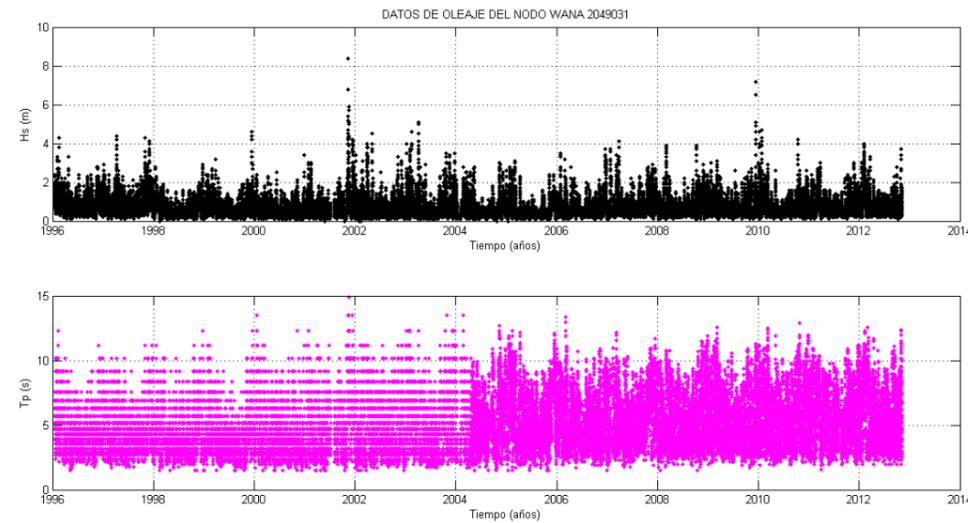


Imagen 13: Serie Hs (sup.) y Tp (inf.) correspondientes al nodo WANA 2049031. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Solapando gráficamente las series de altura de ola significativa de SIMAR (1958-2001) y WANA (1996-2012), ver figura a continuación, se aprecia que por lo general las alturas de ola son algo mayores en WANA que en SIMAR, corroborando la diferencia existente entre los resultados obtenidos con los dos modelos y confirmando la necesidad de llevar a cabo el proceso de calibración.

• SIMAR & WANA

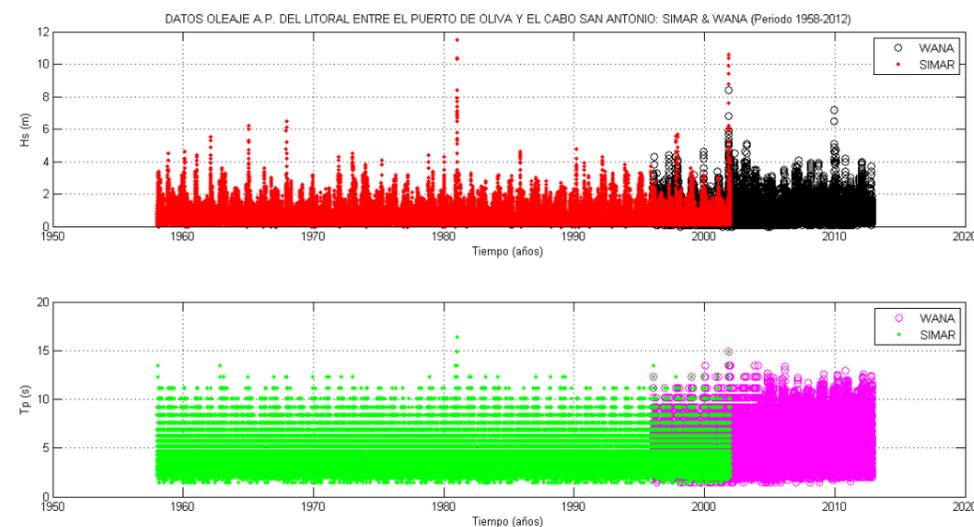


Imagen 14: Serie Hs (sup.) y Tp (inf.) de los nodos SIMAR y WANA 2049031 solapadas. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

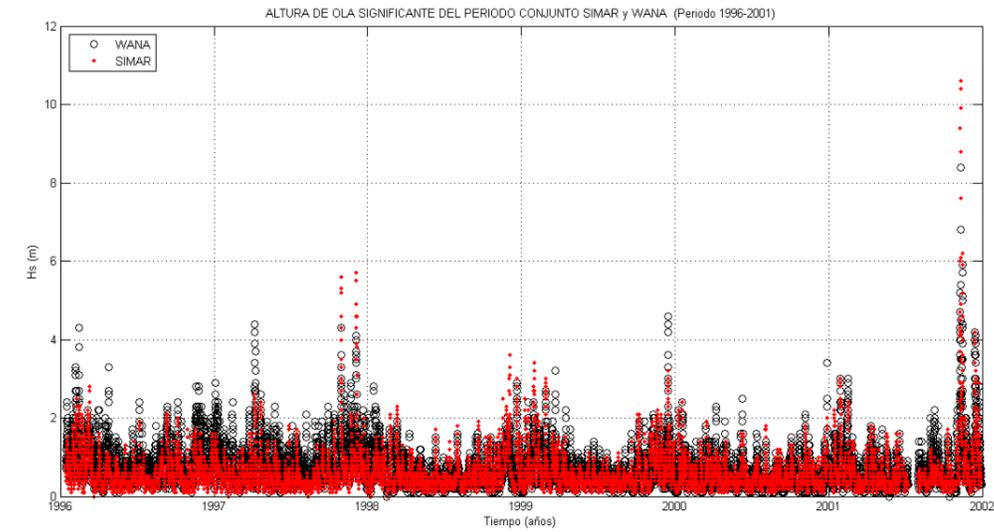


Imagen 15: Serie Hs de los nodos SIMAR y WANA 2049031 en el periodo de registro común (1996-2001). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

3.2. REGRESIÓN LINEAL

Como primera aproximación para estudiar la correlación existente entre los valores de altura de ola significativa de los registros SIMAR y WANA, se ajustan los datos a una recta de regresión y se analiza la bondad del ajuste realizado mediante el coeficiente de correlación lineal (R_2).

El ajuste obtenido proporciona un valor de $R_2=0,6025$ que resulta insuficiente y hace necesario llevar a cabo una segunda aproximación de los datos mediante ajuste probabilístico.

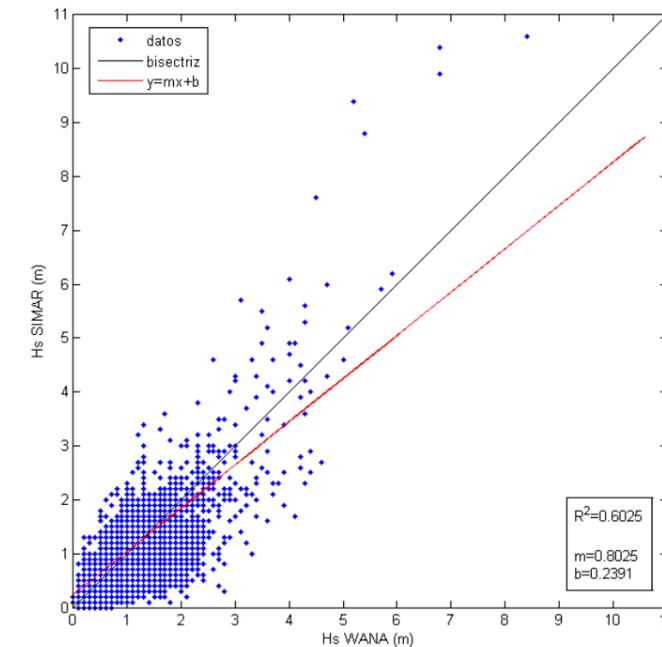


Imagen 16: Diagrama de dispersión (Scatter plot) de Hs SIMAR-WANA. Se representa su línea media o bisectriz (negro) y la recta de regresión de los datos (rojo). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

3.3. AJUSTE PROBABILÍSTICO

La representación de gráficos Cuantil-Cuantil (QQ-plots) permite observar cuan cerca está la distribución de un conjunto de datos a una distribución ideal o comparar la distribución de dos conjuntos de datos, por lo que éstos resultan de gran utilidad para el contraste de los datos SIMAR y WANA de Hs, pudiéndose analizar en ellos las diferencias existentes en el comportamiento de esta variable a través de su curva de distribución y corroborar la bondad del ajuste aplicado a la misma, de tipo lineal.

Al aplicar el coeficiente beta de mejor ajuste obtenido a la serie de altura de ola significativa de WANA y representar su gráfico cuantil-cuantil, se observa que los datos de Hs calibrados menores a 3,5 m (círculos azules) quedan más próximos a la bisectriz que los datos sin calibrar (cruces verdes), mejorando por tanto el ajuste de éstos, mientras que los valores de $H_s \geq 3,5$ m empeoran con la calibración, siendo más parecidos al SIMAR de referencia los datos de WANA sin calibrar.

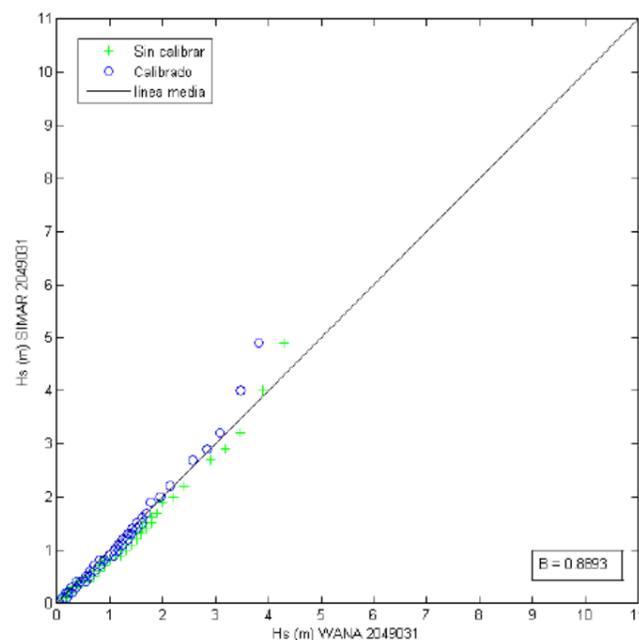


Imagen 17: Gráfico cuantil-cuantil (QQ plot) del conjunto de datos SIMAR-WANA sin calibrar y calibrado, y coeficiente de corrección B. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Con objeto de tratar de obtener un mejor ajuste entre los oleajes extremos de las series WANA y SIMAR, se procede a aislar los datos de Hs mayores de 3,5 m del global de la serie, y llevar a cabo su calibración nuevamente de forma independiente.

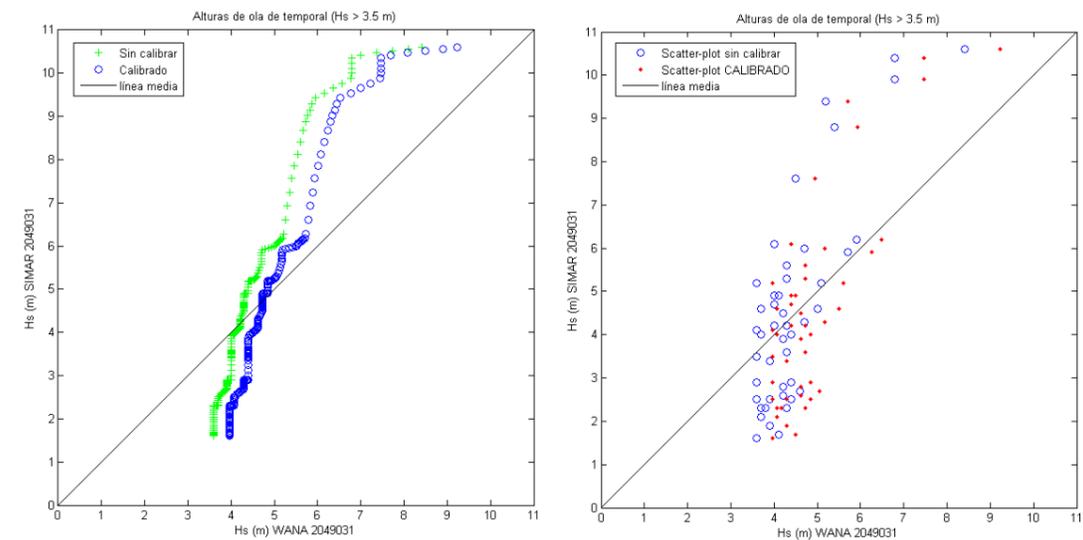


Imagen 18: Gráfico cuantil-cuantil (izq.) y diagrama de dispersión (dcha.) del conjunto de datos de $H_s > 3,5$ m sin calibrar y calibrados. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Ante los resultados obtenidos de dicha calibración, que no mejora cuanto apenas la disparidad existente entre los modelos numéricos, se concluye que no es suficiente una discretización de los datos por niveles de intensidad del oleaje para homogeneizar las series SIMAR y WANA analizadas, sino que es necesario recurrir a un proceso de validación más detallado por sectores direccionales de procedencia del oleaje.

Por tanto, como segunda aproximación de la metodología de calibración aplicada, se divide el global de los datos (series SIMAR y WANA del periodo conjunto 1996-2001) en sectores direccionales para su calibración independiente. Dada la configuración de la costa en la zona objeto de estudio, resultan de interés por su potencial incidencia en la misma los oleajes procedentes del abanico de direcciones NNE-ESE, por lo que se procede al agrupamiento de los oleajes en 5 sectores direccionales de $22,5^\circ$: NNE, NE, ENE, E, ESE.

Para cada una de las direcciones se representan las series solapadas de datos SIMAR y WANA en el periodo de registro común, que sirven de entrada al modelo de calibración.

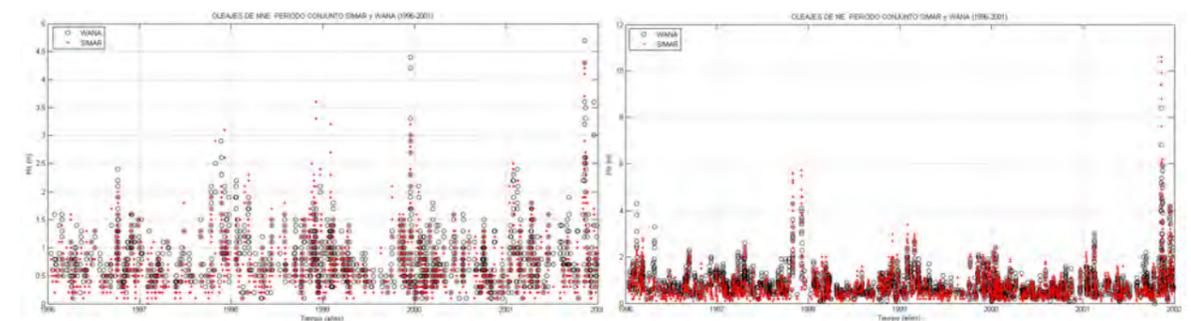


Imagen 19: Series temporales solapadas SIMAR y WANA de los sectores NNE (izda.) y NE (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

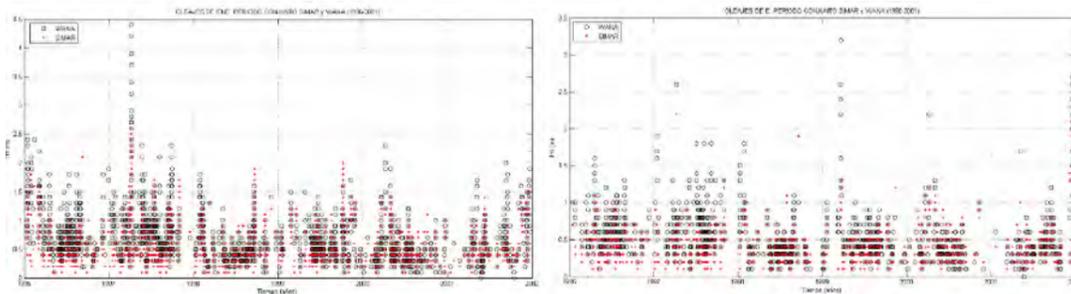


Imagen 20: Series temporales solapadas SIMAR y WANA de los sectores ENE (izda.) y E (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

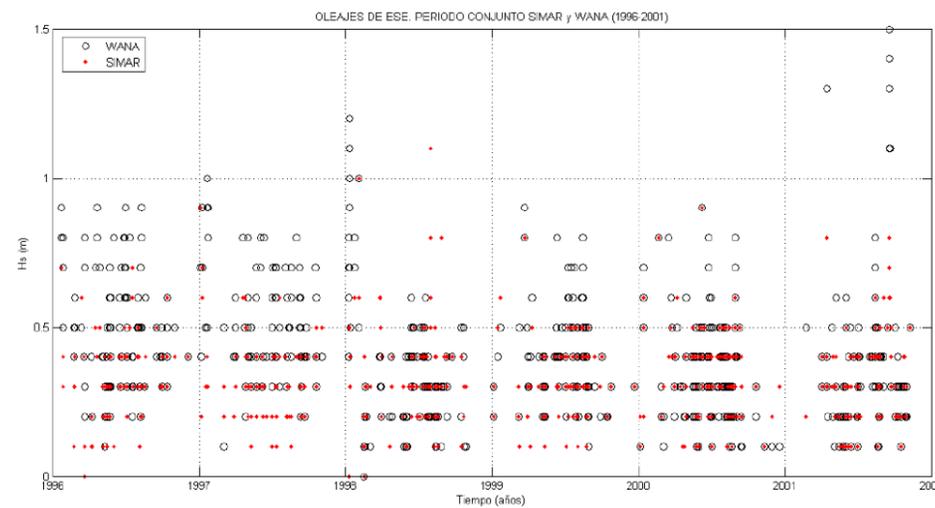


Imagen 21: Series temporales solapadas SIMAR y WANA del sector ESE. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos tras la calibración direccional de las alturas de ola significantes de cada uno de estos grupos. Los gráficos de dispersión o scatterplot permiten visualizar la mayor concentración de la nube de puntos entorno a la bisectriz, tras el proceso de calibración de los datos. Los gráficos cuantil-cuantil proporcionan información acerca de la bondad del ajuste probabilístico realizado para cada uno de los sectores de oleaje, y dentro de cada uno de estos sectores, en caso de ser necesario, discretizar también por intensidades de altura de ola, para alcanzar una mayor precisión en el ajuste.

- Sector NNE

La calibración de los oleajes procedentes del NNE mediante un solo ajuste probabilístico de todo el registro de H_s , se considera adecuada, obteniéndose una mejora considerable de los valores calibrados con $B=0,9245$ para todos los niveles de energía analizados sin que sea necesaria una tercera aproximación en la calibración por diferenciación de intensidades de H_s .

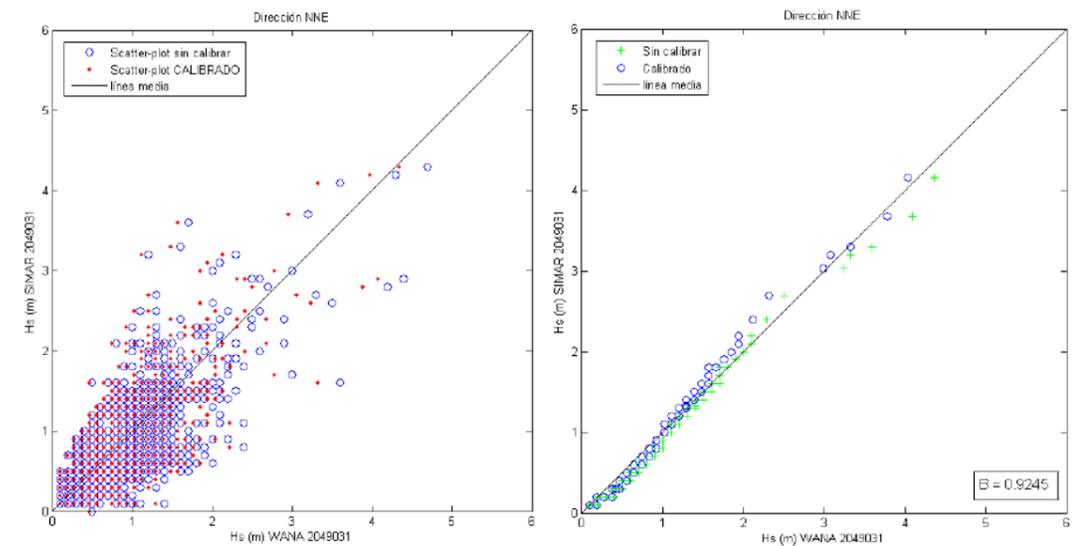


Imagen 22: Calibración del sector NNE: Scatterplot (izda.) y QQ-plot del registro (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

- Sector NE

Sin embargo, para los oleajes del sector NE sí existe un comportamiento diferencial entre oleajes medios y extremos. Como se puede ver en la siguiente Imagen, los oleajes WANA con alturas de ola menores a 4 m, presentan un buen ajuste a los datos SIMAR sin necesidad de calibrarlos (cruces verdes sobre la bisectriz), por lo que no se aplicará B sobre éstos, mientras que los datos mayores de este valor de H_s quedan débilmente ajustados (círculos azules) con el coeficiente B de mejor ajuste calculado para el global de los datos, requiriendo un proceso de calibración independiente de los valores extremos.

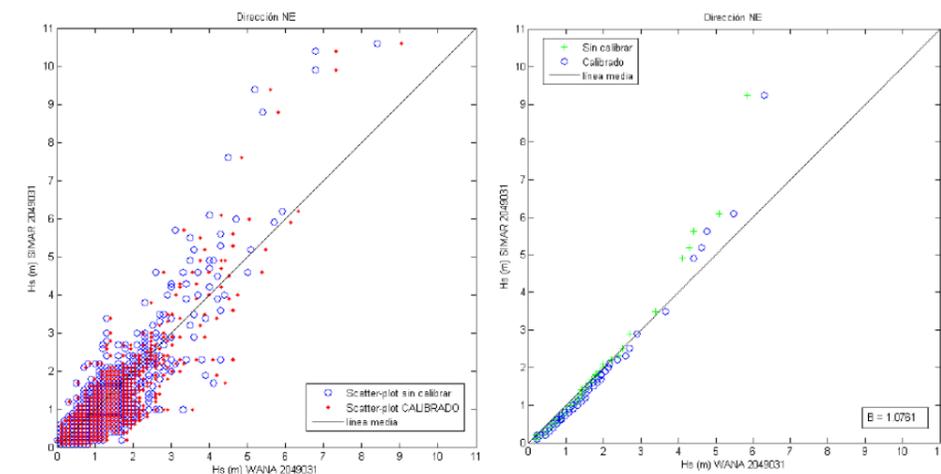


Imagen 23: Calibración del sector NE: Scatterplot (izda.) y QQ-plot del registro (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Ajustando de forma aislada los datos WANA de $H_s \geq 4$ m, Figura 24, se consigue así mejorar su comportamiento, obteniéndose un coeficiente $B = 1.2370$.

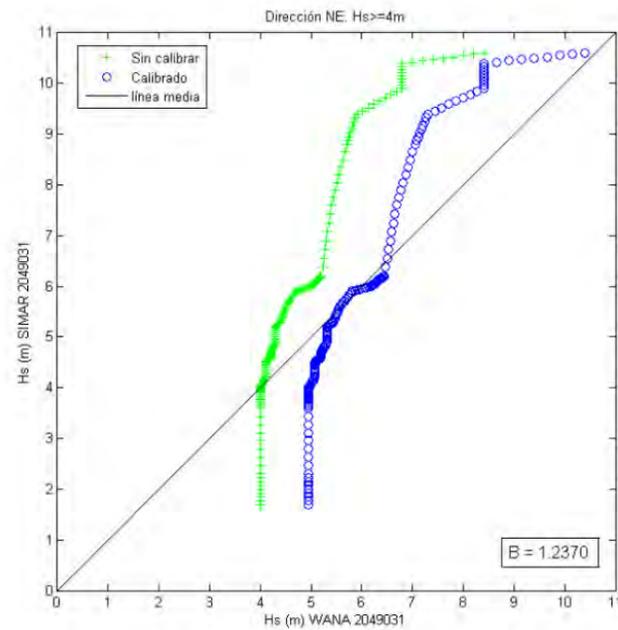


Imagen 24: Gráfico cuantil-cuantil de los oleajes de NE de $H_s \geq 4$ m. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

- Sector ENE

La representación del gráfico cuantil-cuantil resultante del ajuste del total de los oleajes procedentes del ENE permite observar como los oleajes medios de la serie WANA mejoran notablemente con la calibración, dado que se encuentran muy próximos a la bisectriz, y sin embargo, los valores extremos mayores de 2,2 m, aunque mejor ajustados que sin calibrar, todavía requieren de una 3ª aproximación para mejorar la bondad del ajuste.

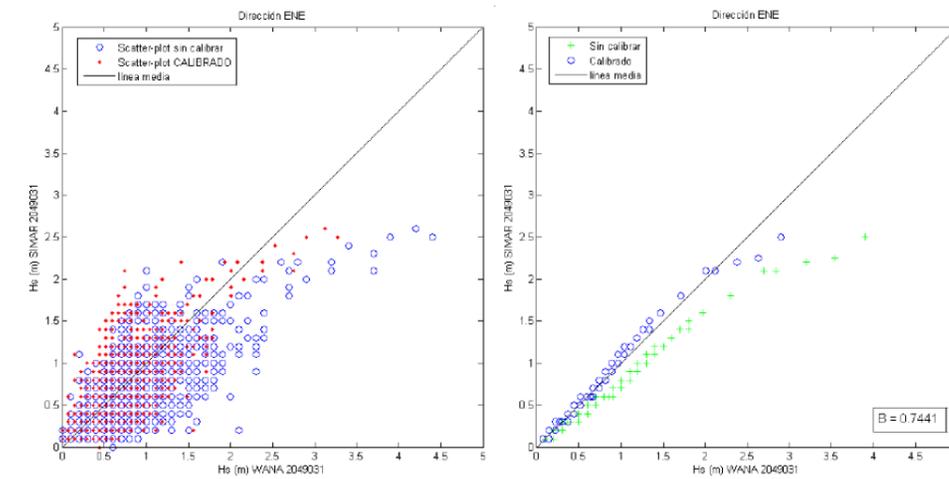


Imagen 25: Calibración del sector ENE: Scatterplot (izda.) y QQ-plot del registro (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Por tanto, se ve necesario aislar estos oleajes de temporal de la serie del ENE, oleajes mayores de 2,2 m de altura de ola, y llevar a cabo su ajuste nuevamente de forma independiente. Aplicando el beta de mejor ajuste obtenido a los valores extremos del ENE ($B=0,6457$), y representando los gráficos de dispersión y cuantil-cuantil, puede comprobarse cómo aumenta la correlación entre los datos de WANA y SIMAR homogeneizando su comportamiento.

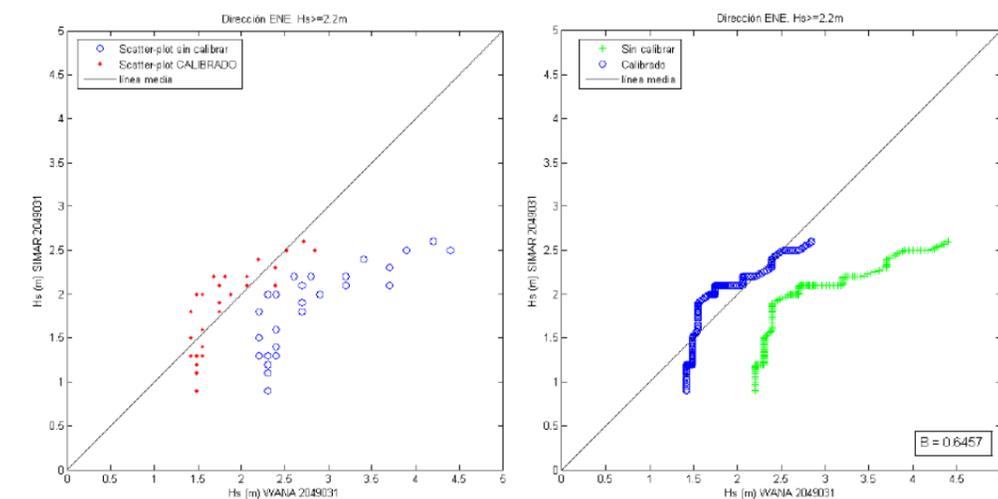


Imagen 26: Diagrama de dispersión (izq.) y Gráfico cuantil-cuantil (dcha.) de los oleajes del ENE de $H_s \geq 2,2$ m sin calibrar y calibrados. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

- Sector E y ESE

Los resultados del proceso de calibración global de estos grupos direccionales muestran una mejora notable en el desajuste inicial de los datos, situándose los valores corregidos muy próximos a la bisectriz para todos los niveles de energía estudiados.

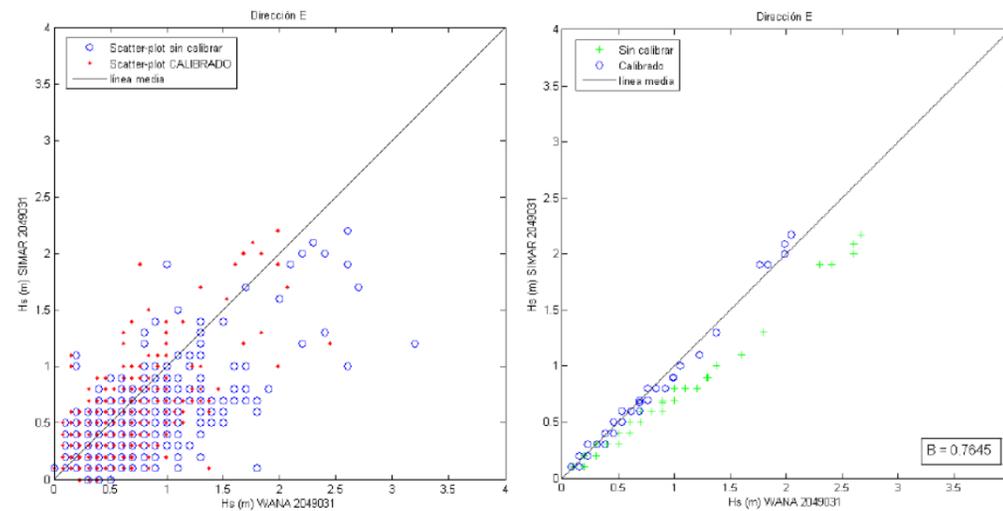


Imagen 27: Calibración del sector E: Scatterplot (izda.) y QQ-plot del registro (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

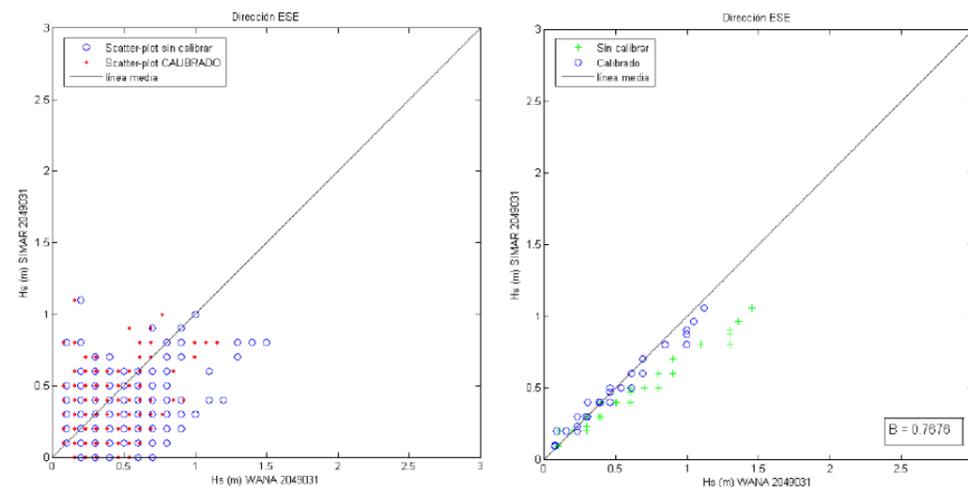


Imagen 28: Calibración del sector ESE: Scatterplot (izda.) y QQ-plot del registro (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

A modo de resumen de todo el proceso de calibración se presenta la tabla que recoge los distintos betas obtenidos y aplicados al conjunto de datos WANA para la validación de los dos modelos numéricos SIMAR y WANA.

SECTORES DIRECCIONALES	COEFICIENTE BETA (B)
NNE	0,9245
NE	1,2370 (Hs ≥ 4 m)
ENE	0,7441 (Hs < 2,2 m), 0,6457 (Hs ≥ 2,2 m)
E	0,7645
ESE	0,7676

Tabla 2: Factores de corrección beta por sectores direccionales para la calibración del punto WANA. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

3.4. SIMAR&WANA 2049031 (1958-2012)

Como resultado del proceso de calibración se obtienen las series de altura de ola significativa y periodo de pico WANA y SIMAR calibradas, cuya unión permite disponer de un amplio registro de datos de oleaje en la zona de actuación que abarca el periodo desde el año 1958 hasta el 2012.

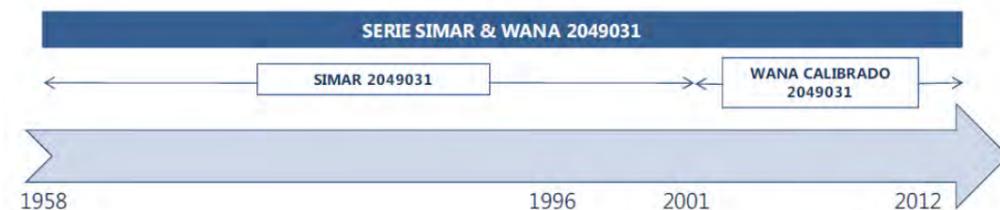


Imagen 29: Fichero final de datos SIMAR & WANA calibrados en el periodo 1958-actualidad. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

A continuación, se representa las series completas SIMAR&WANA unificadas de las variables periodo de pico y altura de ola significativa, validada esta última mediante el proceso de calibración.

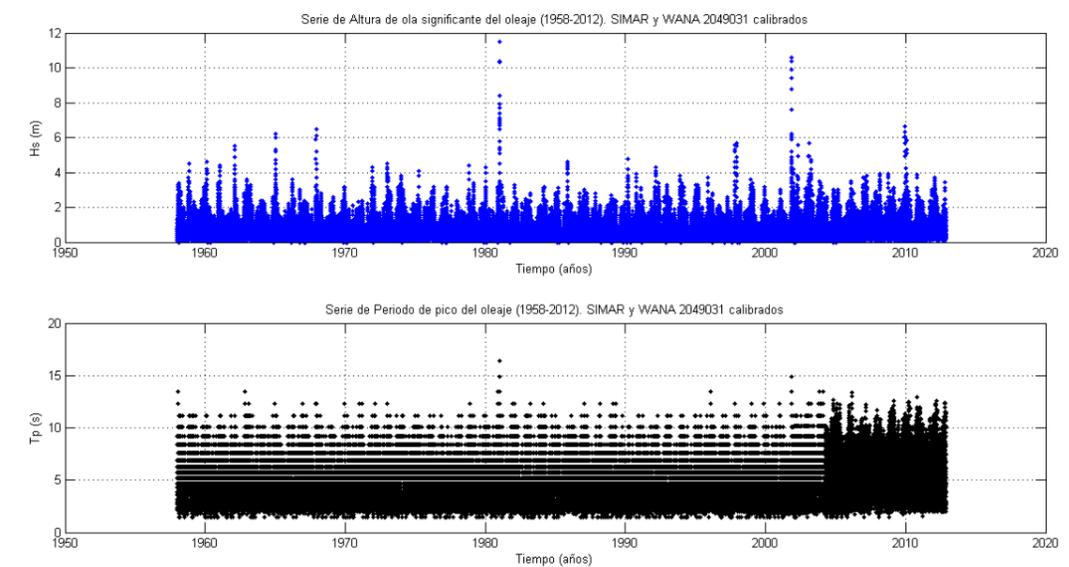


Imagen 30: Series de Hs calibrada y Tp de SIMAR y WANA calibradas y unificadas (1958-2012). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

4. CARACTERIZACIÓN MEDIA DEL OLAJE EN AGUAS PROFUNDAS

4.1. DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DEL OLAJE

4.1.1. ALTURA DE OLA

El análisis de la distribución sectorial del oleaje permite determinar las direcciones significativas de los oleajes que afectan al tramo litoral objeto de estudio.

La siguiente Imagen representa la rosa exterior de oleaje de los datos SIMAR y WANA calibrados en el nodo 2049031, correspondiente al periodo 1958-2012, así como la información correspondiente a los estadísticos básicos de la variable altura de ola significativa de este registro de datos, con la probabilidad de ocurrencia asociada a cada una de las direcciones de procedencia del oleaje.

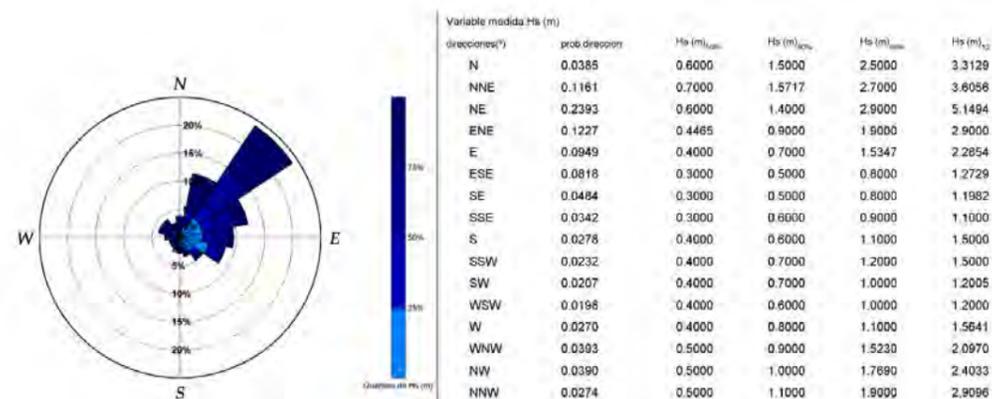


Imagen 31: Rosa de oleaje y estadísticos básicos de Hs de la serie SIMAR y WANA calibrada correspondiente al nodo 2049031 (1958-2012). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Para disponer de un análisis direccional completo, por la configuración de la costa y el fetch de los oleajes, se han considerado como direcciones de oleaje que pueden afectar al área de estudio las provenientes del abanico NNE-ESE. Esto es, las direcciones: NNE, NE, ENE, E, y ESE.

El oleaje reinante en el área de estudio es el NE, y éste, junto con los oleajes procedentes del NNE, los de mayor intensidad o dominantes.

Como se puede observar en la rosa, la mayoría de los oleajes se agrupan en torno a la dirección de levante. En concreto, los sectores que abarcan las direcciones NNE a ESE reúnen el 65.5% del registro total de la serie.

Para la variable direccional altura de ola significativa, Hs, se han obtenido, además, otros descriptores básicos como el histograma y la función de distribución empírica, extrayéndose de esta última que la mitad del tiempo los oleajes en aguas profundas del litoral objeto de estudio presentan alturas de ola entorno 0,45 m.

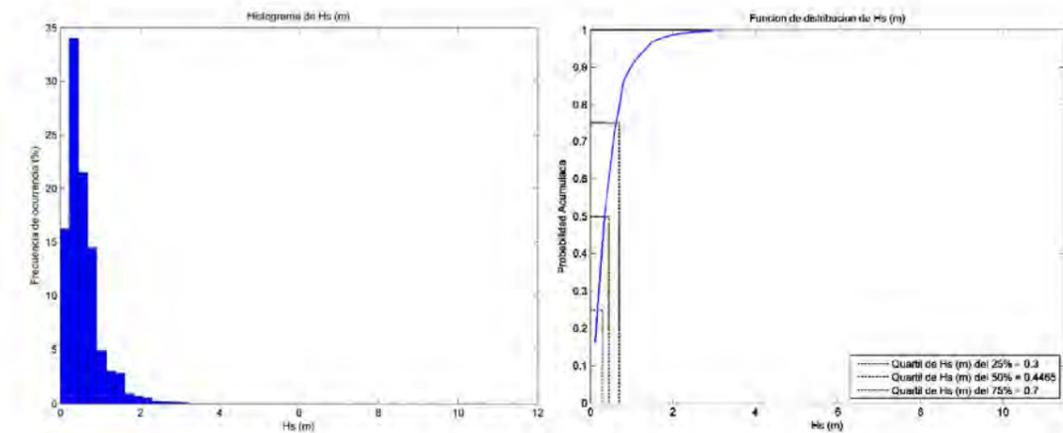


Imagen 32: Histograma y función de distribución de la variable Hs de la serie SIMAR y WANA calibrada (1958-2012). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

4.1.2. PERIODO

Análogamente se representa la distribución sectorial del periodo de pico del oleaje por direcciones, así como sus estadísticos básicos.

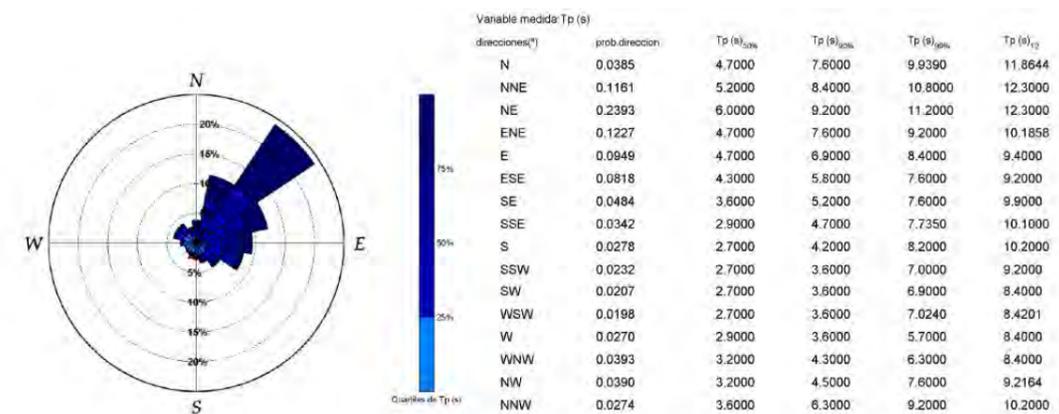


Imagen 33: Rosa de oleaje y estadísticos básicos de la variable Tp de la serie SIMAR y WANA 2049031 calibrada (1958-2012). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Asimismo, se representa el histograma de periodo de pico y su función de distribución empírica

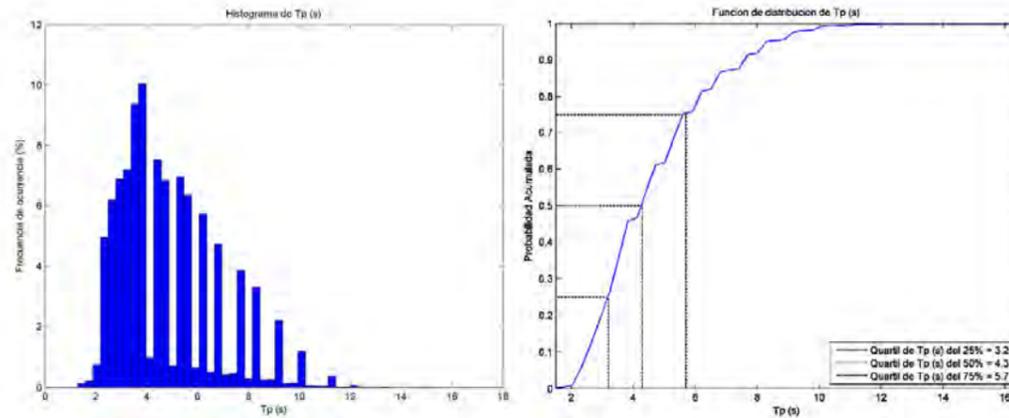


Imagen 34: Histograma y función de distribución de la variable Tp. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

4.2. RÉGIMEN MEDIO ESCALAR

Se entiende por régimen medio la probabilidad de que un determinado valor de algún parámetro de estado de mar no sea superado en la serie temporal media del lugar donde se está llevando a cabo el estudio.

El objetivo principal de este análisis es reproducir las condiciones más frecuentes o reinantes del oleaje en el año climático medio, para lo cual se ajustan los datos de H_s y T_p a una serie de funciones de distribución a fin de encontrar la que mejor represente su comportamiento.

Se obtiene así que los valores de altura de ola significativa de la serie de oleaje del área de estudio se distribuyen acordes a una función Log-Normal, tal que:

$$y = F(x) = \Phi\left(\frac{\log(x) - \mu^*}{\sigma^*}\right) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^*}} \int_{-\infty}^x \frac{1}{x} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{\log(x) - \mu^*}{\sigma^*}\right)^2\right] dx; \quad -\infty < x < \infty$$

donde:

- Φ(z) es la distribución de la variable z normal estándar N(0,1)
- μ* es la media de la distribución normal original (parámetro de localización)
- σ* es la desviación típica de la distribución normal original (parámetro de escala)

El ajuste de la variable H_s mediante la función de distribución estadística log-normal se considera adecuado, con un índice de correlación R²=99,69%.

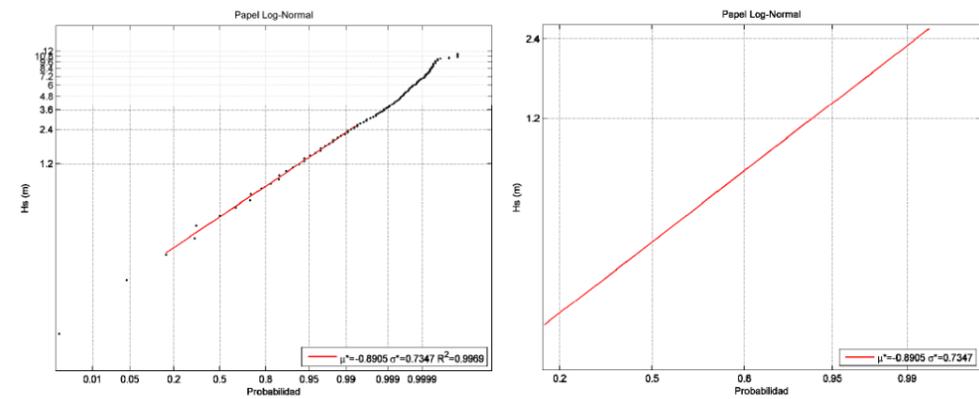


Imagen 35: Régimen Medio de altura de ola significativa (H_s). Ajuste mediante función de distribución Log-normal. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Mientras que los datos de periodo de pico del oleaje presentan un mayor ajuste a una distribución de tipo Weibull de Mínimos, con un índice de correlación mayor al 99,19%.

$$y = F(x) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{x - \lambda}{\delta}\right)^\beta\right]; \quad -\infty < x \leq \lambda$$

donde:

- λ es el parámetro de localización (es el menor valor posible de la variable aleatoria x)
- δ es el parámetro de escala
- β es el parámetro de forma

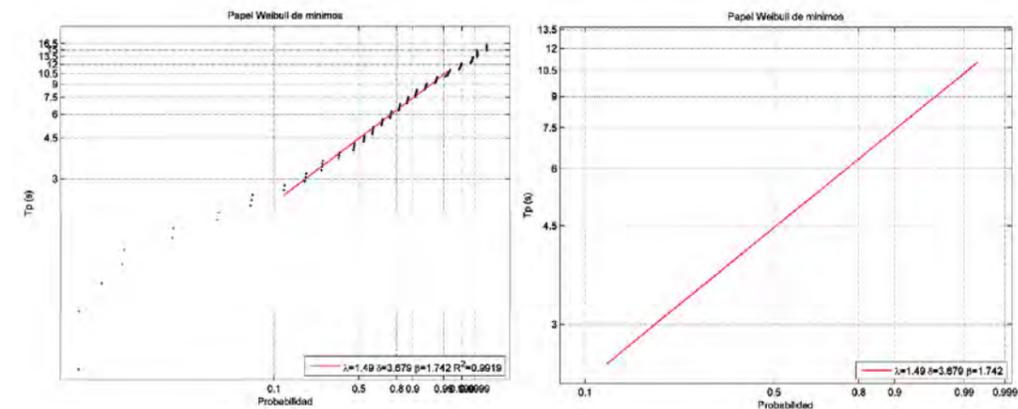


Imagen 36: Régimen Medio de periodo de pico (T_p). Ajuste mediante función de distribución Weibull de mínimos. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

5. CARACTERIZACIÓN EXTREMAL DEL OLAJE EN AGUAS PROFUNDAS

Para obtener el oleaje extremo en aguas profundas se ha analizado estadísticamente la serie de datos de 1958 a 2012 mediante el método clásico de selección de valores extremos de máximos anuales, ajustando la serie a la

función de distribución biparamétrica Gumbel de máximos, y a la función de distribución triparamétrica General de Valores Extremos (GEV), con la finalidad de analizar la conveniencia de utilizar una u otra distribución.

El proceso anterior se lleva a cabo a través del programa CAROL v1.0 del Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas de la Universidad de Cantabria aplicando en primer lugar al registro escalar de oleaje, y posteriormente, a los distintos sectores direccionales.

5.1. RÉGIMEN EXTREMAL ESCALAR

En las siguientes imágenes se muestran los ajustes obtenidos de la variable altura de ola significativa máxima anual del registro escalar de datos a las funciones de distribución Gumbel de máximos y GEV, respectivamente.

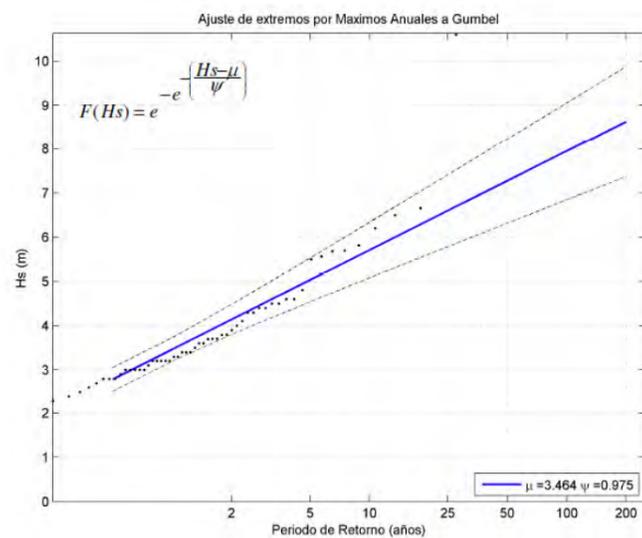


Imagen 37: Ajuste de extremos de Hs mediante la función de distribución de Gumbel. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

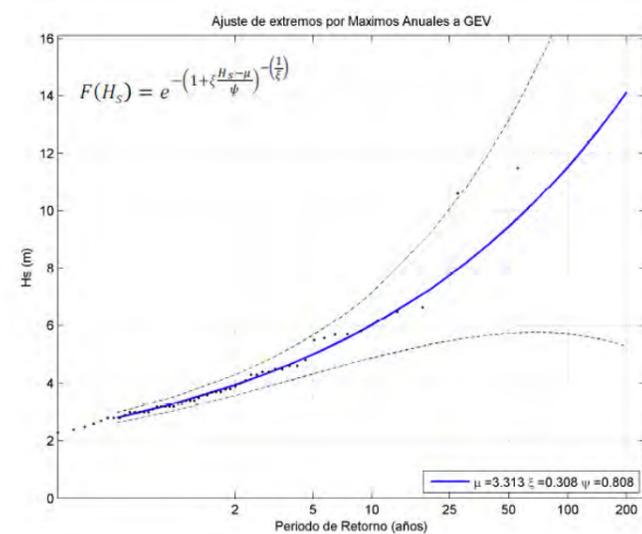


Imagen 38: Ajuste de extremos de Hs mediante la función de distribución GEV. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Como resultado, la función triparamétrica GEV ofrece un mejor ajuste de la serie de datos, al incorporar un parámetro de forma que le aporta flexibilidad, y por tanto, capacidad para modelizar valores excepcionalmente extremos que, sin embargo, Gumbel no recoge. No obstante, siempre que se consideren oleajes con periodos de retorno muy grandes, habrá que tener en cuenta que las bandas de confianza del ajuste aumentan, y por lo tanto, el grado de incertidumbre en la exactitud de los valores de Hs asociados es mayor.

5.2. RÉGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL

El análisis direccional de los valores extremos proporciona, de forma análoga, un ajuste más preciso mediante la distribución triparamétrica. Las gráficas de ajuste direccional se presentan en las siguientes imágenes:

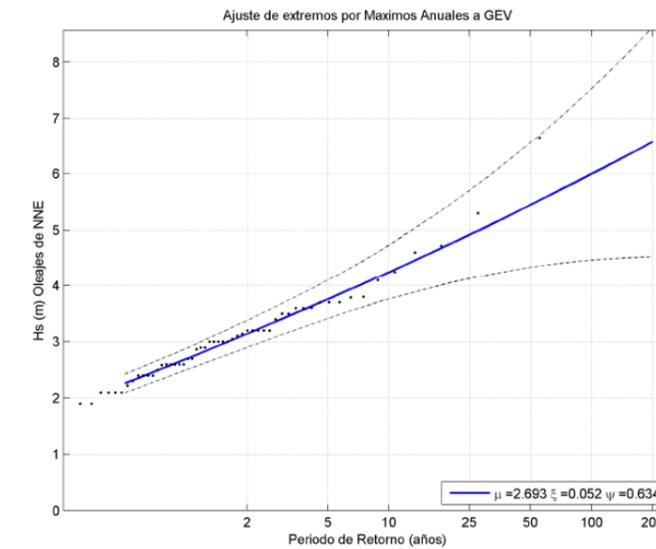


Imagen 39: Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección NNE. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

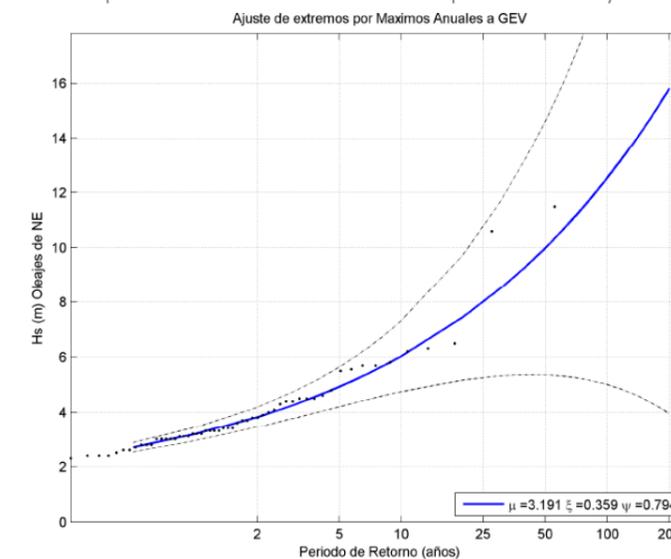


Imagen 40: Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección NE. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

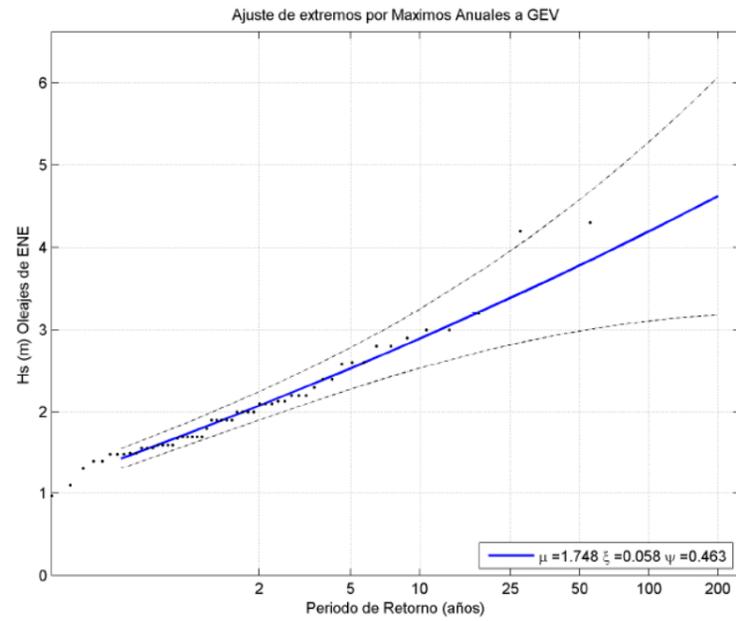


Imagen 41: Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección ENE. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

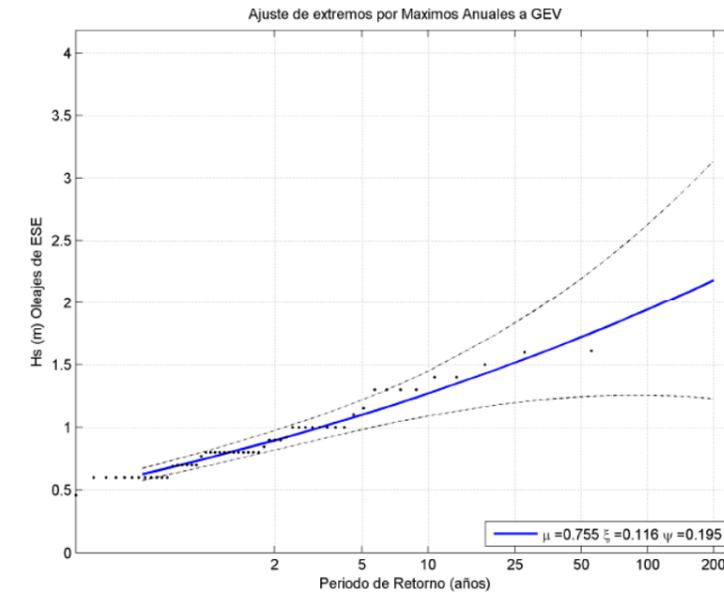


Imagen 43: Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección ESE. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

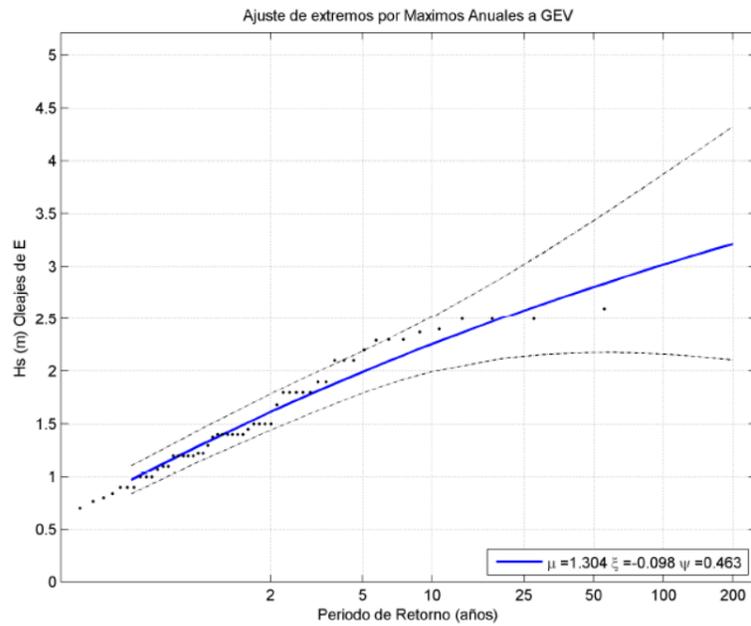


Imagen 42: Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección E. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

5.3. PERIODOS DE RETORNO DE DISEÑO

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 AREA ABRIGADA O PROTEGIDA		INDICE IRE ⁷⁾		VIDA UTIL MÍNIMA (V _m) ⁷⁾ (años)	
AREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráficos	r ₃	Alto	50
		Puertos para tráficos especializados	r ₂ (r ₃) ¹⁾	Medio (alto) ¹⁾	25 (50) ¹⁾
	PUERTO PESQUERO	r ₂	Medio	25	
	PUERTO NAUTICO-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⁾	
	PROTECCION DE RELLENOS O DE MARGENES	r ₂ a r ₃ ³⁾	Medio a Alto ³⁾	25 a 50 ³⁾	
	AREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ⁴⁾	r ₃	Alto	50
		PROTECCION DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO	r ₂ (r ₃) ⁵⁾	Medio (Alto) ⁵⁾	25 (50) ⁵⁾
PROTECCION Y DEFENSA DE MARGENES		r ₁ (r ₃) ⁶⁾	Bajo (Alto) ³⁾	15 (50) ⁷⁾	
REGENERACION Y DEFENSA DE PLAYAS		r ₁	Bajo	15	

1) El índice IRE se elevará a r₃ cuando el tráfico esté asociado con el suministro energético o con materias primas minerales estratégicas y no se disponga de instalaciones alternativas adecuadas para su manipulación y/o almacenamiento.
2) El índice IRE se elevará a r₃ 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 entiende como dique de defensa ante grandes inundaciones, aquellos que en caso de fallo podrían producir importantes inundaciones en el territorio.
5) El índice IRE se elevará a r₂ 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 r₃ cuando en su zona de afección se localicen edificaciones o instalaciones industriales.
7) Los índices inferiores a r₃ de la tabla se elevarán un grado por cada 30 ME de coste de inversión inicial de la obra de abrigo.

Tabla 3: IRE y vida útil mínima en función del tipo de obra para áreas litorales. Fuente: ROM.

TIPO DE AREA ABRIGADA O PROTEGIDA		INDICE ISA		P _{fall}	P _{conj}	
AREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Mercancías peligrosas ²⁾	s ₁	Alto	0.01	0.07
		Pasajeros y 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
	PUERTO 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 significativo	0.20	0.20
	PUERTO NAUTICO DEPORTIVO	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 significativo	0.20	0.20
	PUERTO INDUSTRIAL	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 adosadas al dique		s ₁	No significativo	0.20	0.20	
PUERTO MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique ¹⁾	s ₁	Alto	0.01	0.07	
	Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₁	No significativo	0.20	0.20	
PROTECCION DE RELLENOS O MARGENES	Mercancías peligrosas ²⁾	s ₁	Alto	0.01	0.07	
	Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10	
AREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ³⁾	s ₄	Muy Alto	0.0001	0.07	
	PROTECCION DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO	s ₂ (s ₃) ⁴⁾	Bajo (Alto) ⁴⁾	0.10 (0.001)	0.10 (0.07)	
	PROTECCION Y DEFENSA DE MARGENES	s ₂ (s ₃) ⁵⁾	Bajo (Muy alto) ⁵⁾	0.10 (0.0001)	0.10 (0.07)	
	REGENERACION Y DEFENSA DE PLAYAS	s ₁	No significativo	0.20	0.20	

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_{fall}=0.0001; P_{conj}=0.07)
2) Se considerarán mercancías peligrosas los grupos de sustancias prioritarias incluídas en el anexo X de la Directiva Marco del Agua (Decisión 2455/2001/CE), en el inventario europeo de emisiones contaminantes (EPEC, Decisión 2000/479/CE), y en el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas (Real Decreto 145/1989). (Ver ROM 5.1.)
3) Se entiende como diques de defensa ante grandes inundaciones, aquellos que en caso de fallo se 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 esté asociado con el abastecimiento de agua para uso urbano o industrial o con la producción energética.
5) El índice ISA se elevará a s₃ cuando en caso de fallo pudieran resultar afectadas edificaciones u otras instalaciones industriales.

Tabla 4: ISA y probabilidad conjunta de fallo en función del tipo de obra para áreas litorales. Fuente: ROM.

De acuerdo con los valores determinados en los puntos anteriores, se obtienen, de forma genérica, los posibles períodos de retorno:

TRAMO DE OBRA	VIDA ÚTIL	Pf	PERIODO DE RETORNO
PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO	25	0,10	238 años
PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES	15	0,10	143 años
REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS	15	0,20	68 años

Tabla 5: Periodos de retorno para tramos de obra en áreas litorales. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Los regímenes extremos direccionales de oleaje, para los posibles periodos de retorno se incluyen en las siguientes tablas.

Sector direccional	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H_s (m)
NNE	2,693	0,634	0,052	5,679
NE	3,191	0,794	0,359	11,013
ENE	1,748	0,463	0,058	3,957
E	1,304	0,463	-0,098	2,902
ESE	0,755	0,195	0,116	1,814

Tabla 6: Alturas de ola direccional asociada al periodo de retorno TR=68 años. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Sector direccional	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H_s (m)
NNE	2,693	0,634	0,052	6,28
NE	3,191	0,794	0,359	14,10
ENE	1,748	0,463	0,058	4,41
E	1,304	0,463	-0,098	3,12
ESE	0,755	0,195	0,116	2,06

Tabla 7: Alturas de ola direccional asociada al periodo de retorno TR=143 años. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Sector direccional	Localización (μ)	Escala (Ψ)	Forma (ξ)	H_s (m)
NNE	2,693	0,634	0,052	6,70
NE	3,191	0,794	0,359	16,74
ENE	1,748	0,463	0,058	4,73
E	1,304	0,463	-0,098	3,26
ESE	0,755	0,195	0,116	2,24

Tabla 8: Alturas de ola direccional asociada al periodo de retorno TR=238 años. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La determinación de los periodos de pico asociados a los niveles de altura de ola de temporal se realiza mediante la relación que proporciona la Boya Valencia 1617 entre el periodo de pico y la altura de ola significativa, $T_p \approx 5,16 H_s^{0,47}$, dando como resultado:

Sector direccional	$T_R = 68$ años		$T_R = 143$ años		$T_R = 238$ años	
	H_s (m)	T_p (s)	H_s (m)	T_p (s)	H_s (m)	T_p (s)
NNE	5,68	11,67	6,28	12,24	6,70	12,62
NE	11,01	15,93	14,10	17,90	16,74	19,40
ENE	3,96	9,85	4,41	10,36	4,73	10,71
E	2,90	8,51	3,12	8,81	3,26	9,00
ESE	1,81	6,83	2,06	7,25	2,24	7,55

Tabla 9: Oleaje extremal (H_s , T_p) asociado a los diferentes periodos de retorno de diseño. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

6. RÉGIMEN DE MAREA Y COTA DE INUNDACIÓN

6.1. INTRODUCCIÓN

Los niveles de marea y cota de inundación de la zona litoral en estudio se establecen de forma teórica con base a los datos incluidos en el *ATLAS de Inundación en el Litoral Peninsular Español*. Estos resultados han sido contrastados con los obtenidos del estudio de mareas que se enmarca dentro de los trabajos realizados por la empresa HIDTMA S.L. como parte de ECOLEVANTE, años 2006 y 2007, y con las secciones referentes a los Mareógrafos de Valencia y Gandía de los Informes Anuales de la Red REDMAR del Ente Público Puertos del Estado, años 2007, 2008 y 2009.

6.2. NIVELES DE MAREA DEL ATLAS DE INUNDACIÓN

La inundación sufrida por una playa queda determinada por la acción conjunta de las mareas (S_{NM}), la batimetría en la zona, y el oleaje, el cual al propagarse hacia costa y romper produce un movimiento de ascenso de la masa de agua a lo largo del perfil de playa denominado run-up (S_{RU}). Así, el nivel alcanzado en la playa por la suma de estos fenómenos anteriormente descritos recibe el nombre de cota de inundación ($S_{CI} = S_{NM} + S_{RU}$).

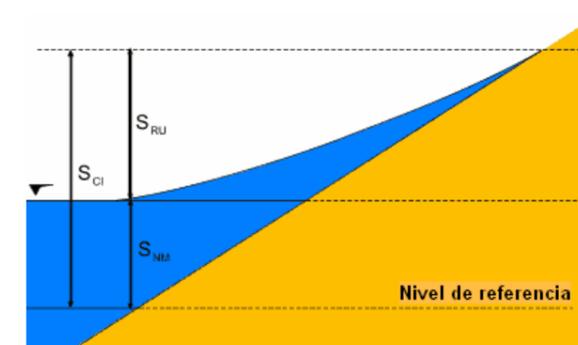


Imagen 44: Componentes para el cálculo de la Cota de Inundación. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

El nivel de marea, marea total o nivel del mar, S_{NM} , se obtiene como suma de las variables marea astronómica (S_{MA}), componente determinista de la marea resultante de la atracción gravitatoria del sistema tierra-luna-sol, y marea meteorológica (S_{MM}), componente aleatoria reflejo de las condiciones de presión atmosférica reinantes, tal que: $S_{MA} + S_{MM} = S_{NM}$.

El run-up del oleaje se estima, bajo la hipótesis de talud indefinido, mediante la formulación de Nielsen y Hanslow (1991).

La franja litoral del presente Estudio se ubica dentro del Área VII, Subzona A del ATLAS, La información utilizada en la determinación de los regímenes de nivel de mar procede del mareógrafo Valencia perteneciente a la red REDMAR y de la boya de Tarragona de la red REMRO, cuya posición, profundidad de fondeo y periodo de medida se detalla en siguiente tabla:



Imagen 45: Distribución de Áreas en el mapa del ATLAS (Detalle Área VIIa). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

MAREA ASTRONÓMICA		OLEAJE	
Mareógrafo	Valencia	Boya	Tarragona
Situación	39°27'42" N 00°19'33" W	Situación	41°03'48" N 01°12'36" E
Período medida	1995 / 1996	Profundidad	35 m
		Período medida	1992 / 1997
MAREA METEOROLÓGICA		OBSERVACIONES VISUALES	
Residuo Nivel del Mar del Mareógrafo de Valencia		Cuadrícula:	40.5°N - 42.5°N 0°W - 4.5°E
		Período medida:	1950-1985

Tabla 10: Características de los equipos para la determinación del régimen de nivel del mar. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La siguiente imagen señala la posición relativa de las distintas referencias del sistema de coordenadas altimétricas para el caso del mareógrafo de Valencia.

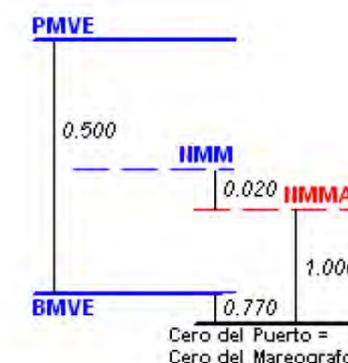


Imagen 46: Niveles de referencia altimétrica en Valencia (cotas en metros) antes de 2006. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Como valores representativos de las medias de pleamares y bajamares vivas equinocciales (marea astronómica) para régimen medio en la zona correspondiente al Área VIIA, el nivel de pleamar se encuentra a la cota +0,25 m y el de bajamar a la -0,25 m respecto el NMM, siendo por tanto, la carrera de marea astronómica de 0,5 m.

Atendiendo a este rango de mareas vivas astronómicas, la costa objeto de estudio puede clasificarse como de tipo micromareal, por tratarse de carreras de marea menores a 2 m. En los siguientes apartados se establecen los niveles de marea y cotas de inundación, para cada régimen de oleaje considerado. Todos los resultados de nivel del mar se han referenciado al nivel medio del mar en Alicante (NMMA).

6.2.1. NIVEL DE MAREA

a. Régimen medio del nivel del mar

La elevación del nivel del mar, S_{nm} , que se supera 12 horas/año es 0,51 m, respecto del NMMA, con un rango de marea de 0,74 m.

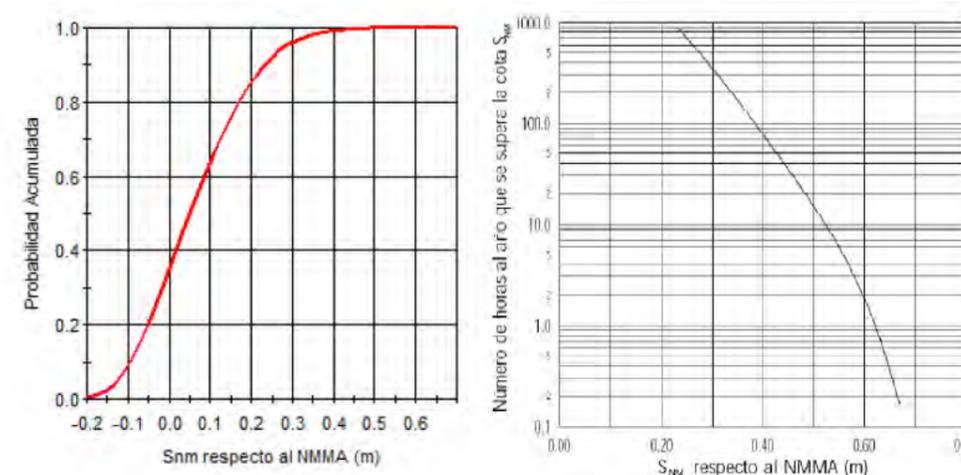


Imagen 47: Régimen medio de marea para el Área VIIA del ATLAS. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

b. Régimen extremal del nivel del mar

La elevación del nivel del mar asociada a los oleajes extremales, para los posibles periodos de retorno de los tramos de actuación, se recoge en la siguiente tabla:

T_R (años)	S_{NM} (m)		Carrera de marea (m)	
	Estima Central	Banda 90%	Estima Central	Banda 90%
68	0,70	0,66 – 0,74	0,93	0,89 – 0,97
143	0,71	0,67 – 0,76	0,94	0,9 – 0,99
238	0,72	0,67 – 0,77	0,95	0,9 – 1

Tabla 11: Niveles extremales de marea referidos al NMMA. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Los resultados se presentan en papel probabilístico Gumbel de máximos y en la doble escala de probabilidad acumulada y periodo de retorno

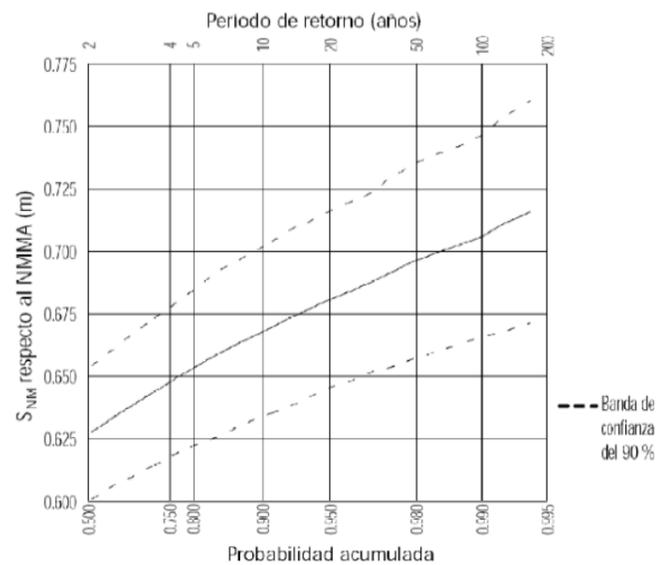


Imagen 48: Régimen extremal de marea en el Área VIIA del ATLAS. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

6.2.2. COTA DE INUNDACIÓN

a. Régimen medio

Como valor de ocurrencia representativo del régimen medio se considera el superado por 1000 olas al año, obteniéndose una cota de inundación en la zona de estudio de 1,24 m, respecto el NMMA.

Para su obtención, se ha considerado una tendencia disipativa del perfil de las playas y una orientación media de la costa objeto de estudio NW-SE, tal que los oleajes de NE inciden ortogonalmente.

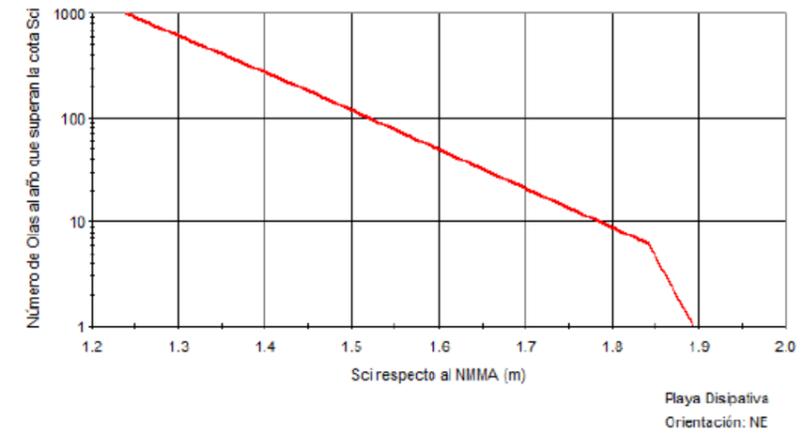


Imagen 49: Régimen medio de cota de inundación en el Área VIIA del ATLAS. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

b. Régimen extremal

La cota de inundación referida al NMMA y estimada para los distintos periodos de retorno del Estudio se incluye en la siguiente tabla:

T_R (años)	S_{CI} (m)	
	Estima Central	Banda 90%
68	2,61	2,52 – 2,7
143	2,73	2,57 – 2,88
238	2,83	2,61 – 3,04

Tabla 12: Cota de inundación del régimen extremal, referida al NMMA. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Análogamente al caso del régimen extremal del nivel de marea, los resultados se representan en papel probabilístico Gumbel de máximos y en la doble escala probabilidad acumulada y periodo de retorno

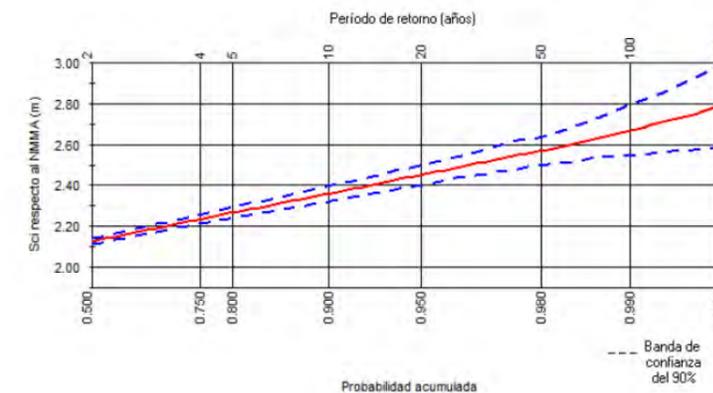


Imagen 50: Régimen extremal de cota de inundación en el Área VIIA de ATLAS. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

ANEJO Nº 8: DINÁMICA LITORAL

ANEJO Nº8: DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO	3
2.1. MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL FRENTE COSTERO.....	3
2.1.1. LOCALIZACIÓN	3
2.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA	3
2.2. PROBLEMÁTICA E IMPORTANCIA DE ACTUAR	3
3. FLUJO MEDIO DE ENERGÍA.....	3
3.1. Evaluación de las condiciones de equilibrio de la costa.....	4
4. ESTIMACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CIERRE	5
5. TRANSPORTE MEDIANTE EL ESTUDIO DE EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA (ELC).....	5
6. SIMULACIONES	7
6.1. OLEAJES EN LA ZONA DE ESTUDIO	8
6.1.1. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO	8
6.1.2. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS.....	9
6.2. SISTEMA CIRCULATORIO: CORRIENTES.....	10
6.2.1. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO	10
6.2.2. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS.....	11
6.3. TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL.....	12
6.3.1. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO.....	12
6.3.2. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS.....	13
6.4. EROSIÓN/SEDIMENTACIÓN.....	14
6.4.1. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO.....	14
6.4.2. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS.....	15

1. INTRODUCCIÓN

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

- Localizar y limitar la zona donde se produce la inversión del sentido del transporte de sedimentos.
- Cuantificar el volumen de material que se moviliza anualmente en la costa de Denia.
- Conocer la ley de transporte que permita identificar las zonas de acumulación y de erosión sedimentaria.

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 oleajes reinantes y dominantes del NE; (4) estimación de la profundidad de cierre del perfil de playa; y (5) estimación del volumen de sedimento que viaja anualmente en el litoral de Denia mediante balance sedimentario cada 300 m de costa, partiendo de las variaciones registradas en la orilla cada dos años consecutivos en el estudio de evolución histórica de la línea de costa (ELC) del periodo 1956-2012.

La determinación del flujo medio de energía a lo largo de la línea de costa presenta especial interés en este frente costero ya que permite conocer la dirección del movimiento longitudinal neto del sedimento en el año medio y limitar la zona de inversión del transporte NW-SE a SE-NW.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1. MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL FRETE COSTERO

2.1.1. LOCALIZACIÓN

La zona costera de estudio pertenece a la unidad morfodinámica del Óvalo Valenciano, también conocido como Golfo de Valencia, comprendida entre el Delta del Río Ebro, al norte, y el Cabo de San Antonio, al sur.

La localización de la playa Marineta Casiana, objeto de este estudio, puede observarse en la fotografía aérea que se muestra a continuación, y su descripción en el apartado siguiente.



Imagen 1: Localización de la playa objeto de estudio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

2.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA

Se trata de una playa de carácter urbano, dotada de paseo marítimo, que se encuentra encajada entre el dique sur del puerto de Denia y un espigón que arranca en la costa rocosa de Las Rotas.

La playa presenta una longitud de 1.000 m y anchuras variables a lo largo de la misma. El sedimento tipo que compone la playa es una arena media. A pesar de las condiciones de abrigo que le proporciona el puerto de Denia, esta playa ha experimentado un acusado fenómeno de regresión, habiéndose llevado a cabo determinadas actuaciones de emergencia que han consistido en la aportación de arenas de dragado y colocación de escolleras de protección del pie del paseo marítimo.

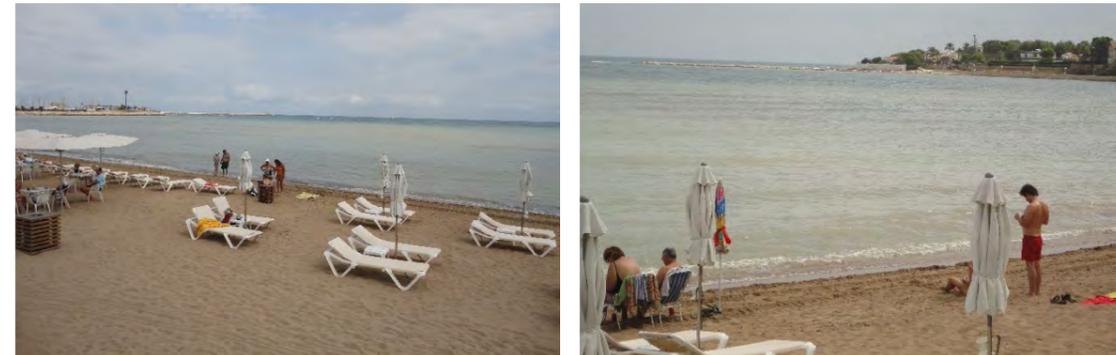


Imagen 2: Playa de La Marineta Casiana, vista hacia el NW (izq.) y hacia el SE (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

2.2. PROBLEMÁTICA E IMPORTANCIA DE ACTUAR

La inversión del transporte litoral en la costa donde se sitúa La Marineta Casiana, unido a que el puerto de Denia ha constituido una barrera al transporte longitudinal, prácticamente desde principios del siglo XX, han condicionado el carácter global deficitario del litoral de Denia. Las causas del fenómeno regresivo se deben a la falta de aportes de magnitud relevantes que sean capaces de compensar el marcado carácter erosivo de la costa. Así, las entradas más importantes al sistema en el litoral alicantino han sido, históricamente, de naturaleza antrópica, presentando como únicas fuentes naturales de alimentación, los aportes de origen fluvial, de relevancia restringida asociada a episodios de avenida.

Se prevé que las causas que han impulsado desde antaño la erosión de la costa de Denia permanezcan a medio y largo plazo, por lo que se hace necesaria la intervención para evitar que continúe su desgaste, lo cual supone un riesgo inminente de inundación y afección a bienes inmuebles en ciertos puntos de la costa dianense.

El hallazgo por parte de la *Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar* de un préstamo marino, con disponibilidad de sedimento elevada, situado frente al tercio central de la costa de la provincia de Valencia a 10 km de la misma, permite abordar la problemática existente y plantear soluciones para el correcto mantenimiento futuro de este tramo de costa de elevado valor ambiental.

3. FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

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.

Los resultados considerados La propagación del oleaje desde aguas profundas hasta la playa Marineta Casiana, 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.

Para ello, se constituye, en primer lugar, el modelo digital del terreno necesario para llevar a cabo la propagación, mediante la siguiente información topo-batimétrica:

- Cartas Náuticas del Instituto Hidrográfico de la Marina:
 - nº48 “De cabo de la Nao a Barcelona con las Islas Baleares”
 - nº47 “De Cabo Tiñoso a Cabo Canet con las Islas Ibiza, Formentera, Cabrera y Costa Sudoeste de Mallorca”
 - nº 476 “Del Cabo Cullera al Puerto de Valencia”
 - nº 475 “Del Río Bullent al Cabo Cullera”
 - nº 474 “De la Punta de Ifach al Río Bullent”
- Topo-batimetría de detalle hasta la cota -40 m del “Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia”, realizado por las empresas HIDTMA e Iberinsa en 2006-2007 para la Dirección General de Costas

Una vez obtenido éste, se diseñaron 4 familias de 3 mallas de cálculo encadenadas desde el límite de aguas profundas, para abarcar la totalidad del tramo, todas ellas conformadas a su vez por dos cadenas de mallas de diferente orientación dependiente de la dirección de procedencia del oleaje, el primero, para los oleajes de componentes NNE y NE, y el segundo para los oleajes del ENE, E y ESE.

Los casos de oleaje a propagar (combinaciones de Hs, Tp y dirección), un total de 150 por familia de mallas, han sido seleccionados a partir del análisis de la serie SIMAR y WANA de oleaje en aguas profundas, buscando la mayor representatividad posible de éste para la posterior interpolación de la serie a profundidades reducidas mediante aplicación de la Técnica del Hiper cubo.

Esta técnica, desarrollada por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria en 2004, recibe este nombre por sus cuatro parámetros de actuación: altura de ola (Hs), periodo (Tp), dirección y nivel del mar, y se basa en el empleo de los coeficientes de asomeramiento y refracción resultantes de la propagación para la interpolación de la serie de aguas profundas a puntos objetivo de profundidad reducida frente al borde litoral de estudio, permitiendo la reconstrucción del clima marítimo en la costa (regímenes medios y extremos en aguas someras).

La reconstrucción del clima marítimo en la zona de la playa de la Marineta Casiana se ha llevado a cabo en el nodo de control ubicado en la posición que se indica en la siguiente tabla:

X (m)	Y (m)	Z (m)	ZONA LITORAL
771633,701	4303826,44	-5	“Del Puerto de Denia al espigón sur de la Playa Marineta Casiana”

Tabla 1: Coordenadas de los puntos de reconstrucción del clima. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Se presenta a continuación superpuesta sobre la batimetría del tramo de actuación la rosa de oleaje correspondiente al nodo definido en la tabla anterior.

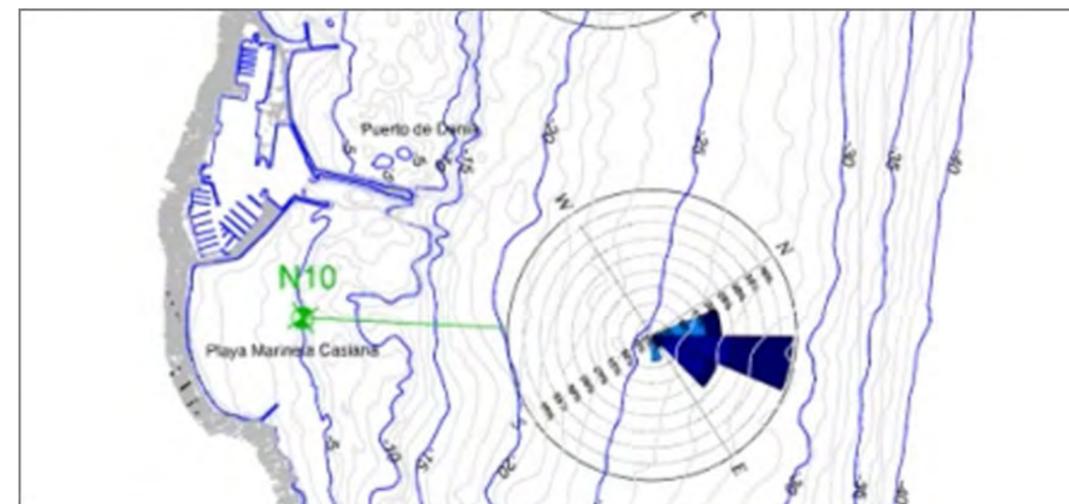


Imagen 3: Rosa de altura de ola significativa en la costa. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Esta representación permite analizar la variación direccional de los oleajes que llegan a la costa objeto de estudio tras su propagación desde aguas profundas. En la playa Marineta Casiana y en la zona de Las Rotas, donde la costa cambia su orientación, dominan los oleajes de componente NE, debido al cambio existente en la orientación de la costa. La altura de ola de diseño del oleaje extremal propagado hasta la costa para un periodo de retorno de 68 años, es de aproximadamente 2,3 m para las familias procedentes del del NE.

3.1. Evaluación de las condiciones de equilibrio de la costa

Para analizar las condiciones de equilibrio existentes en la zona de estudio, se considera el análisis del flujo medio en la batimetría -5 m. Los resultados reflejan una clara evidencia de una situación de desequilibrio en la playa de estudio, debido a la posición de la costa respecto a la de incidencia del oleaje reinante. En la siguiente tabla se reflejan los valores obtenidos para el flujo medio de energía y la orientación de la costa:

NODO	Z (m)	ZONA	FME (º)	ORIENTACIÓN DE LA COSTA EN LA ZONA DE ESTUDIO (º)	ÁNGULO RELATIVO FME-ORTOGONAL A LA COSTA (º)
10	-5	Playa Marineta Casiana	N42,7E	N25,5E	17,2

Tabla 2: Dirección FME_{-5m} en nodos de control a lo largo de la costa, orientación de la costa y ángulo relativo entre ambos. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

4. ESTIMACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CIERRE

La profundidad de cierre del perfil de playa (h^*) ha sido calculada mediante la aplicación de las formulaciones teóricas de Hallermeier (1981) y Birkemeier (1985), y posteriormente cotejados los valores obtenidos mediante estudio comparativo de perfiles de playas medidos en campañas de campo en distintas épocas.

Para el cálculo de h^* mediante formulación teórica, dependiente de las condiciones energéticas del oleaje incidente en la costa (H_{s12} y T_s), se emplean las series de oleaje SIMAR-WANA reconstruida en el nodo de control de profundidad reducida.

ZONA	NODOS			Características del oleaje		Profundidad de cierre (h^*)	
	x	y	z	H_{s12} (m)	T_{p12} (s)	Hallermeier	Birkemeier
Playa Marineta Casiana	771633,701	4303826,44	-5,00	2,22	9,81	4,70	3,58

Tabla 3: Profundidad de cierre. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La determinación empírica de h^* se lleva a cabo mediante el análisis de la variación en el tiempo de:

- La profundidad del perfil a distancias fijas de la costa. Estableciéndose como h^* la profundidad a partir de la cual éstas dejan de ser distinguibles de los errores de medida.
- La superficie y longitud del perfil en intervalos fijos de profundidad. La media y desviación típica de estas variables y su cociente, como parámetro adimensional final, permite identificar la cota a partir de la cual el resultado tiende a un valor asintótico, correspondiente con la h^* .

Finalmente, se estima una profundidad de cierre (h^*) de -6 m, en consonancia con la sedimentología de los materiales arenosos.

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

La determinación de las tasas anuales de transporte neto de sedimentos, para los 4 transectos de 300 m en los que ha sido dividida la playa Marineta Casiana, se ha llevado a cabo a partir de los resultados obtenidos del estudio cuantitativo de evolución de la línea de costa (ELC), variación de superficie experimentada por la costa en cada subtramo entre dos periodos consecutivos, la profundidad de cierre del perfil de playa y la altura de su berma, y las entradas y salidas al subtramo en el periodo 1956-2012.



Imagen 4: Tramificación de la playa Marineta Casiana y ubicación de los transectos analizados. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

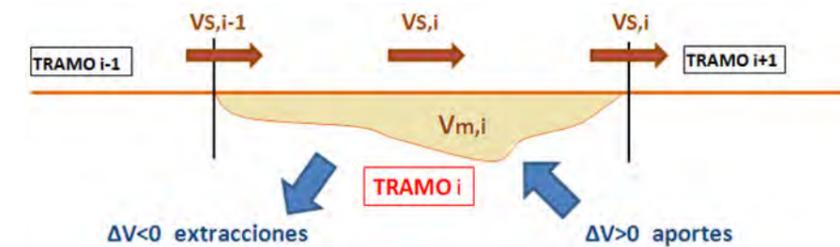


Imagen 5: Esquema de cálculo del balance sedimentario en un tramo genérico (i). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

El balance de transporte cuantifica únicamente el volumen movilizado en sentido longitudinal a la costa, no incluyendo las pérdidas de sedimentos que pueden tener lugar transversalmente.

Los volúmenes de sedimento finalmente considerados en el balance son:

- Los volúmenes erosionados medidos entre dos años consecutivos de estudio.
- Los volúmenes erosionados de los cordones dunares como consecuencia de la regresión de la costa.
- Los volúmenes de aportes y extracciones de naturaleza fluvial y antrópica.

La siguiente tabla incluye las aportaciones y extracciones totales que intervienen en el balance.

AÑOS	APORTES Y EXTRACCIONES (m ³ /año)
	Playa Marineta
1956-1972	0,00
1972-1981	0,00
1981-1986	13.432,00
1986-1990	6375,00
1990-1992	0,00
1992-1994	0,00
1994-1996	0,00
1996-1998	0,00
1998-2000	0,00
2000-2006	0,00
2006-2007	0,00
2007-2009	0,00
2009-2012	0,00

Tabla 4: Aportes y extracciones totales para el tramo de la playa Marineta por periodo. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Por último, la estimación de la variación de volumen a partir de las variaciones de superficie medidas en el ELC ha considerado una altura del perfil activo de 7,5 m (profundidad de cierre obtenida ≈-6,0 m y altura de playa activa de 1,5 m).

AÑOS	APORTES Y EXTRACCIONES (m ³ /año)
	Playa Marineta
1956-1972	-12.342,00
1972-1981	26.647,00
1981-1986	18.640,00
1986-1990	-13.395,00
1990-1992	1.015,00
1992-1994	92.558,00
1994-1996	-101.843,00
1996-1998	60.809,00
1998-2000	-14.970,00
2000-2006	-7.776,00
2006-2007	-14.798,00
2007-2009	-9.093,00
2009-2012	-

Tabla 5: Variación del volumen medio anual para el tramo de la playa Marineta por periodo en el ELC. (Valores positivos acreción y valores negativos erosión). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Cabe destacar, que para el análisis de los resultados de transporte en la playa de La Marineta, el puerto de Denia se considera una barrera prácticamente total al transporte de sedimentos. Para laminar posibles

errores que quedan implícitos en la metodología de restitución de la línea de orilla, los resultados de transporte se presentan promediados en los siguientes intervalos temporales: 1956-1972, 1972-1981, 1981-1996, 1996-2006 y 2006-2012, considerando como positivo el transporte en dirección NW-SE y negativo cuando se invierte su sentido.

AÑOS	APORTES Y EXTRACCIONES (m ³ /año)
	Playa Marineta
1956-1972	5.182,00
1972-1981	-13.452,00
1956-1981	-4.135,00
1981-1996	-931,00
1996-2006	-5.719,00
2006-2012	4.685,00

Tabla 6: Transporte promediado temporalmente (m³/año). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Los resultados gráficos del transporte cada 300 m de costa muestran la evolución espacial de las erosiones y el patrón o ley del transporte a lo largo del frente de estudio en los periodos considerados.

Las tasas obtenidas mediante el estudio de ELC se consideran representativas de las condiciones de transporte medias. Para considerar su variabilidad temporal y espacial debido a las limitaciones implícitas en la metodología de cálculo, la variabilidad del clima y la importancia de la componente transversal no incluida en el análisis, se ajustan los valores de transporte obtenidos a una función de distribución Normal $Q_{ij} \approx N(\mu_{ij}, \sigma_{ij})$, siendo i cada uno de los tramos y j el intervalo temporal considerado.

DESVIACIÓN σ_{ij}	APORTES Y EXTRACCIONES (m ³ /año)
	Playa Marineta
1956-1972	5.936,00
1972-1981	12.240,00
1981-1996	1.654,00
1996-2006	4.605,00
2006-2012	6.584,00

Tabla 7: Desviaciones estándar en intervalos. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

El ajuste permite asignar una banda de confianza del sedimento movilizado, estando asociada la cota superior de dicha banda a una probabilidad de no excedencia del 85%.

A continuación, se presentan las leyes de transporte en cada periodo de estudio con las bandas de confianza con probabilidades de no excedencia de los valores de transporte anuales promediados $p=15\%$ y $p=85\%$.

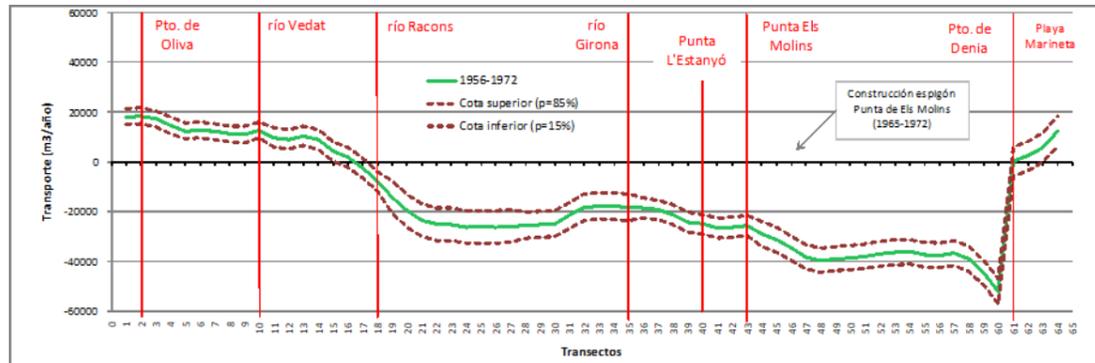


Imagen 6: Bandas de dispersión del transporte anual (p=15 y 85%). Periodo 1956-1972. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

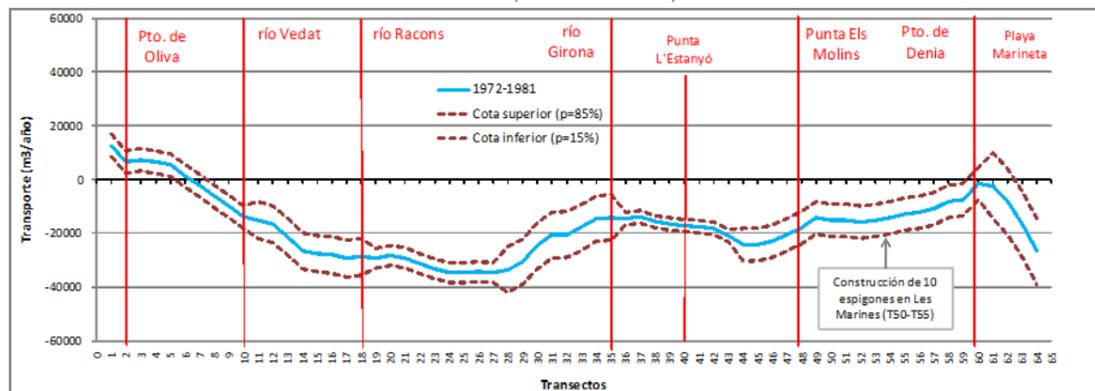


Imagen 7: Bandas de dispersión del transporte anual promediado (p=15 y 85%). Periodo 1972-1981. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

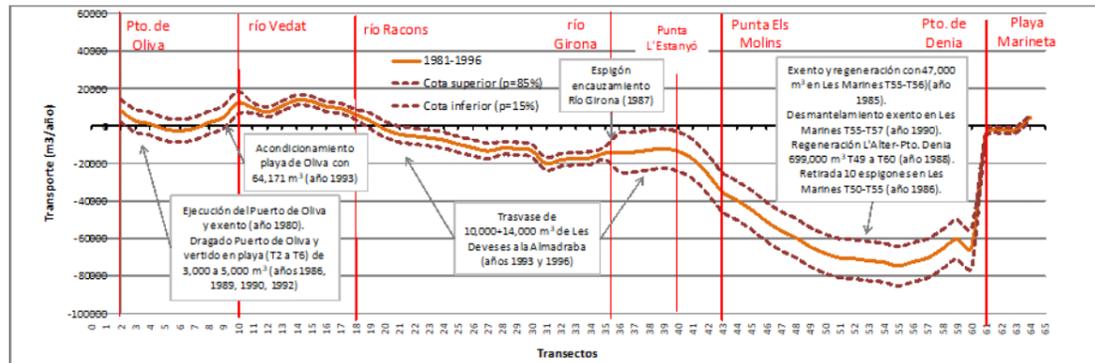


Imagen 8: Bandas de dispersión del transporte anual promediado (p=15 y 85%). Periodo 1981-1996. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

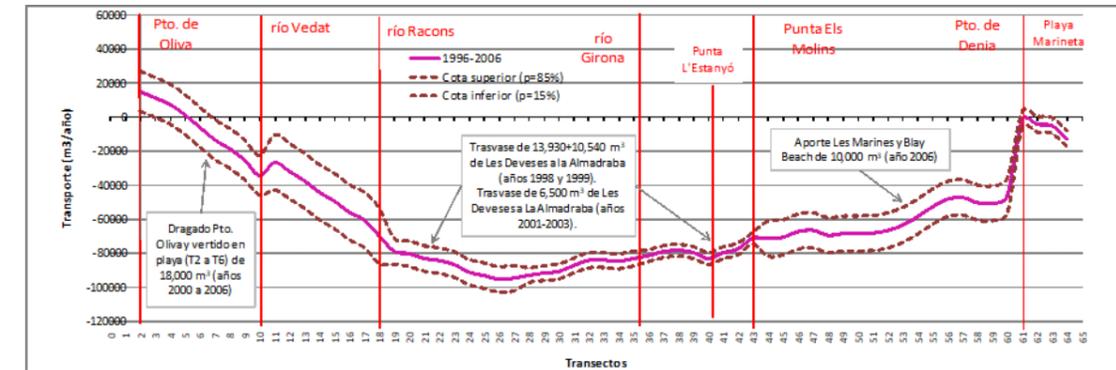


Imagen 9: Bandas de dispersión del transporte anual promediado (p=15 y 85%). Periodo 1996-2006. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

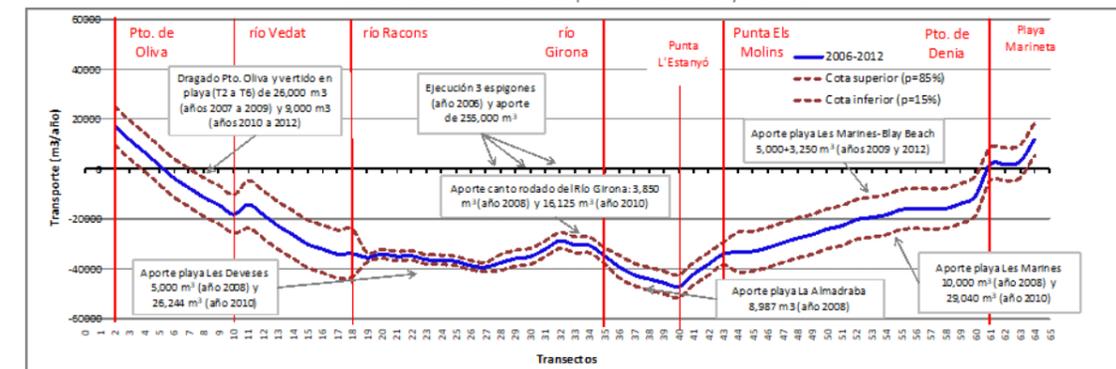


Imagen 10: Bandas de dispersión del transporte anual promediado (p=15 y 85%). Periodo 2006-2012. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Como resultado del estudio de la ley de transporte de la costa y su comportamiento evolutivo, la playa Marineta Casiana se ha mostrado históricamente (y continúa a día de hoy) como deficitaria.

6. SIMULACIONES

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 Marineta Casiana, 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.

6.1. OLEAJES EN LA ZONA DE ESTUDIO

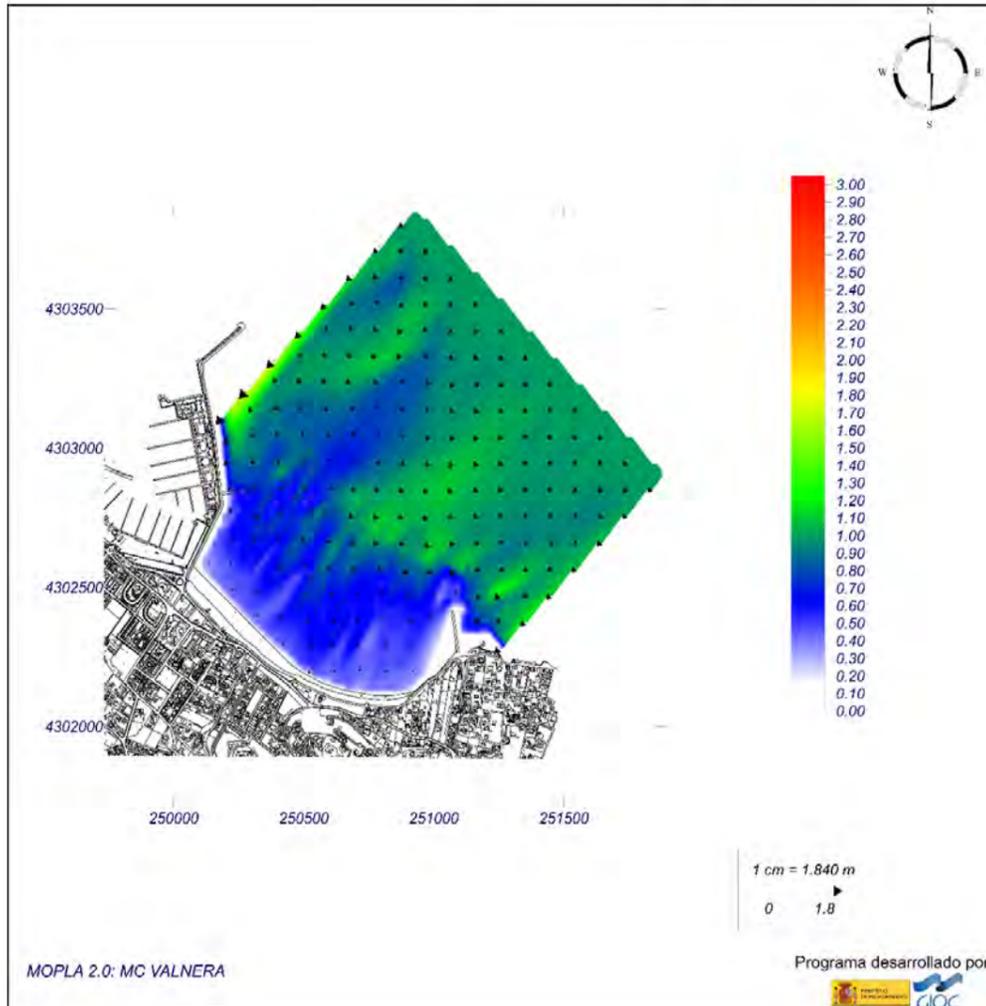
6.1.1. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: A101
A1:
01: Medias NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 15 m fp: 0.1538 Hz (Tp: 6.50195 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) n: 20° - Nº Comp.: 15		

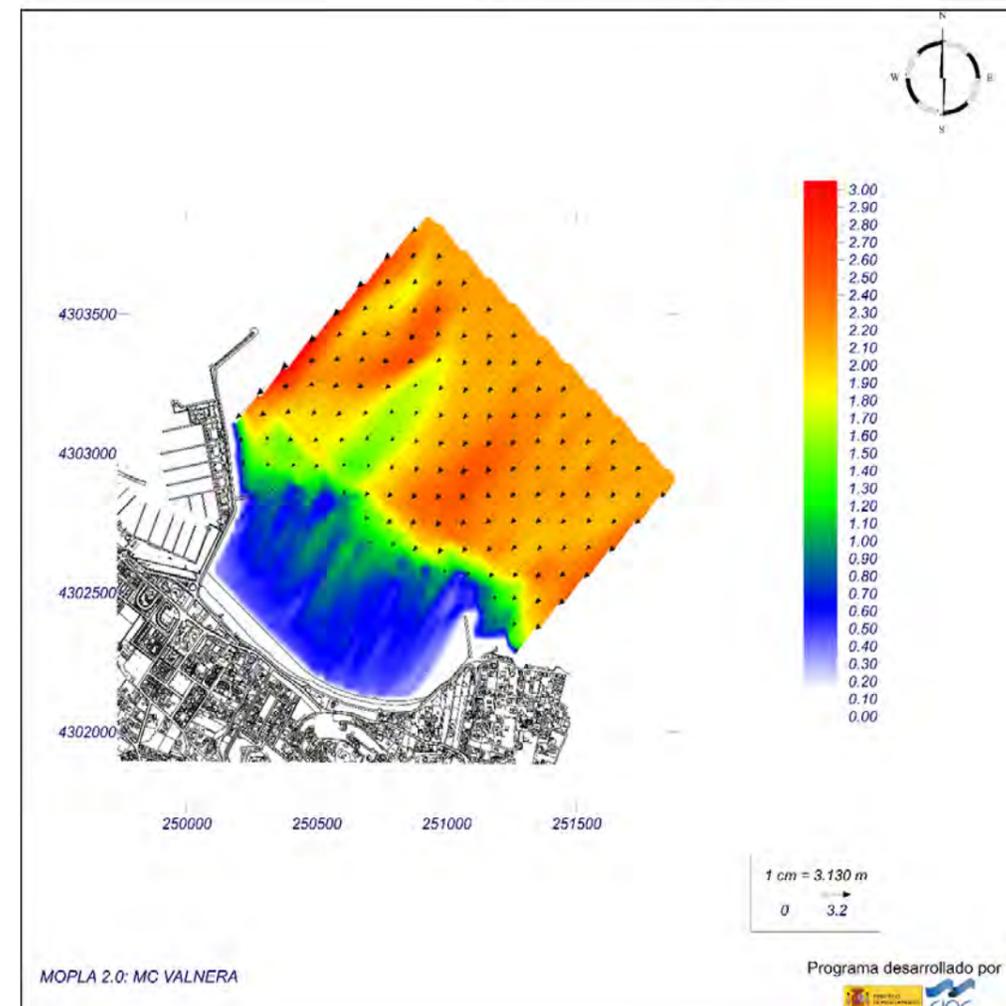


Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: A102
A1:
02: Temporal NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 15 m fp: 0.1019 Hz (Tp: 9.81354 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) n: 20° - Nº Comp.: 15		



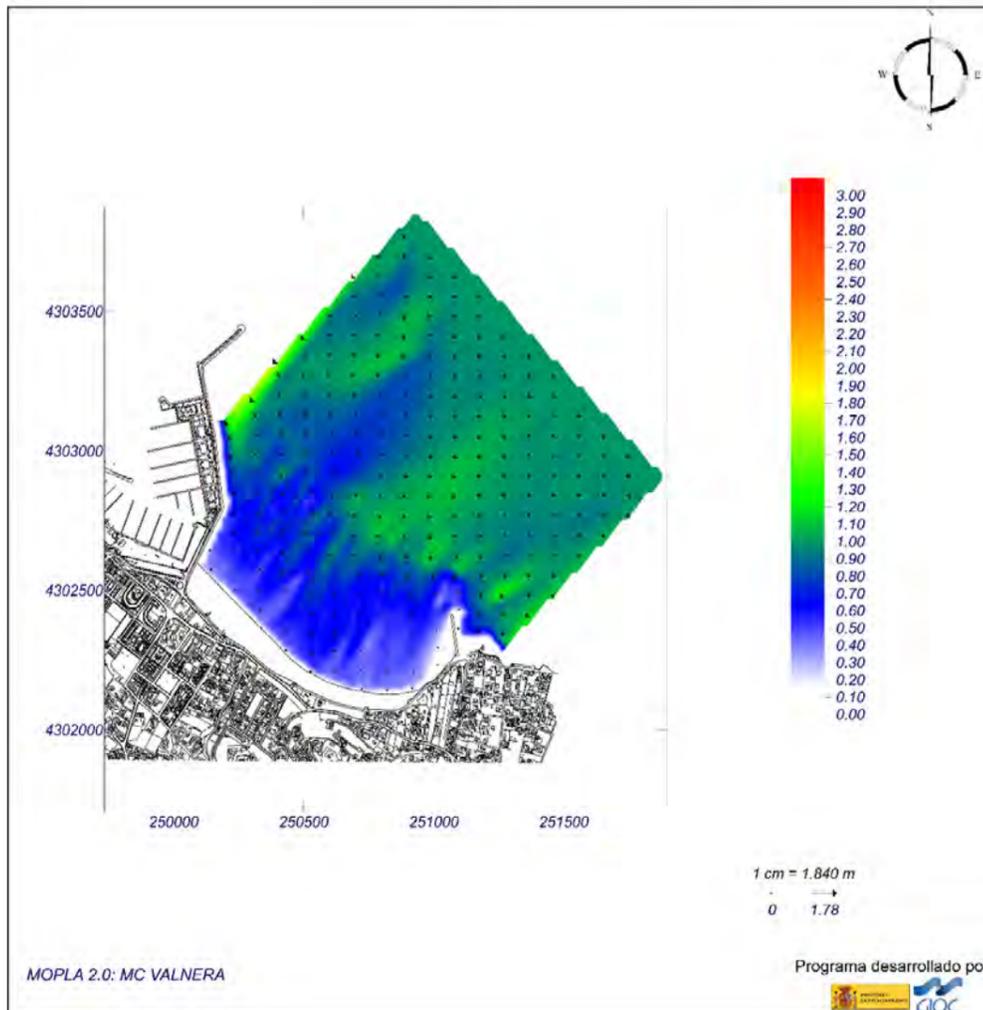
6.1.2. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: A101
A1:
01: Medias NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 15 m fp: 0.1538 Hz (Tp: 6.50195 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15		

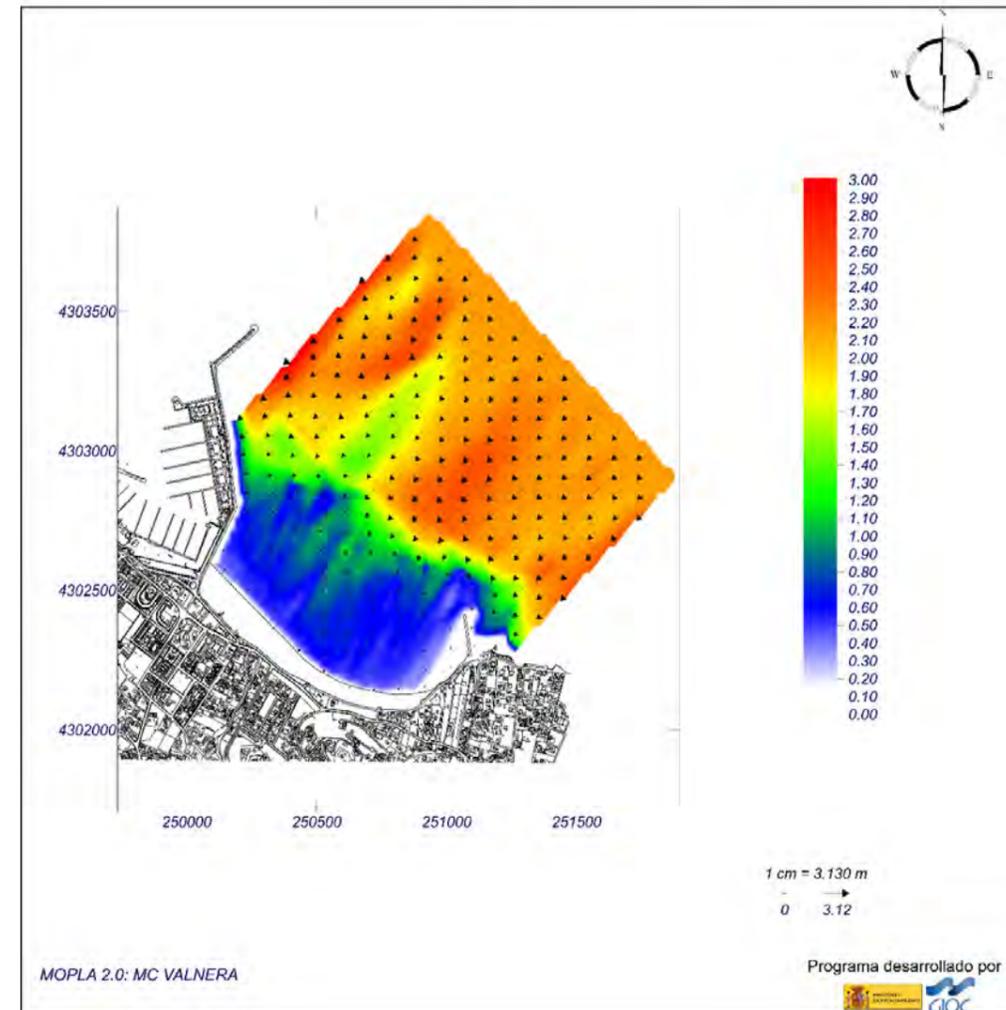


Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significativa+Magnitud

Caso espectral: A102
A1:
02: Temporal NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 15 m fp: 0.1019 Hz (Tp: 9.81354 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15		



6.2. SISTEMA CIRCULATORIO: CORRIENTES

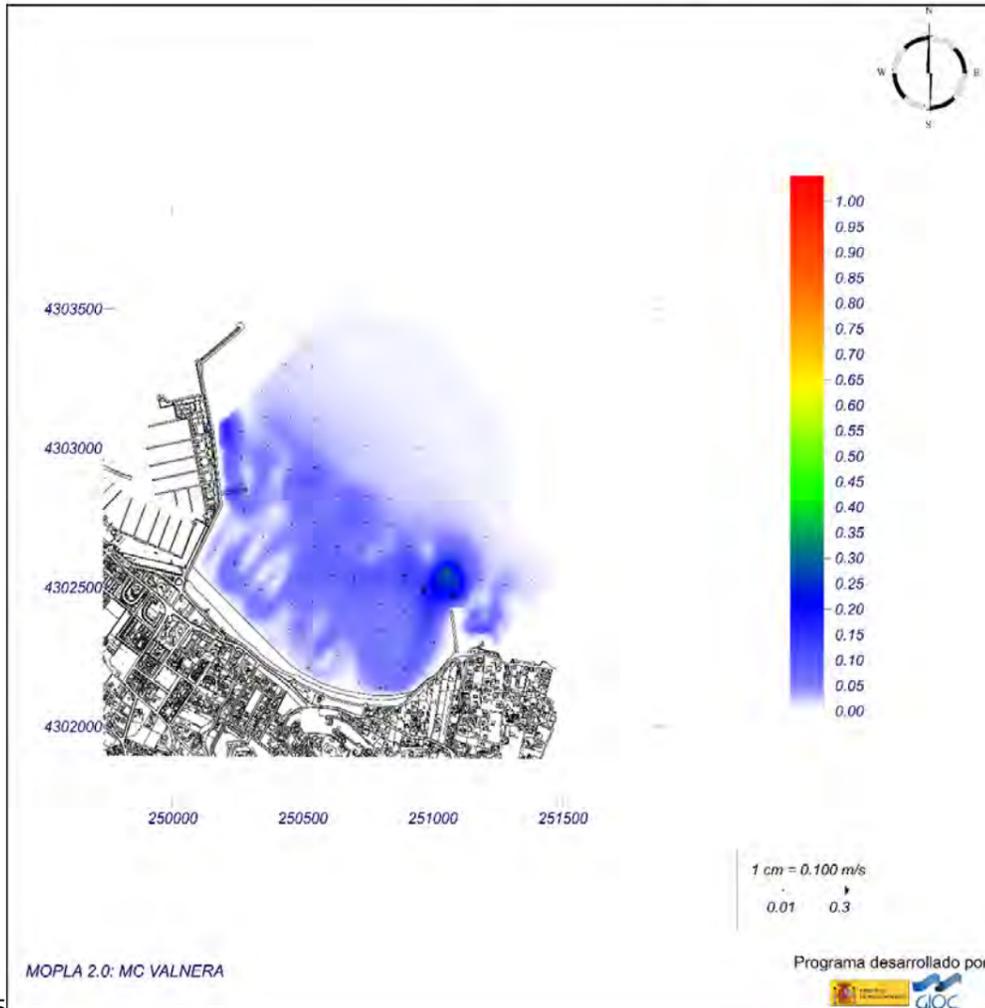
6.2.1. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: A101
A1:
01: Medias NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 15 m fp: 0.1538 Hz (Tp: 6.50195 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) n: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ε: 8 m ² /s	



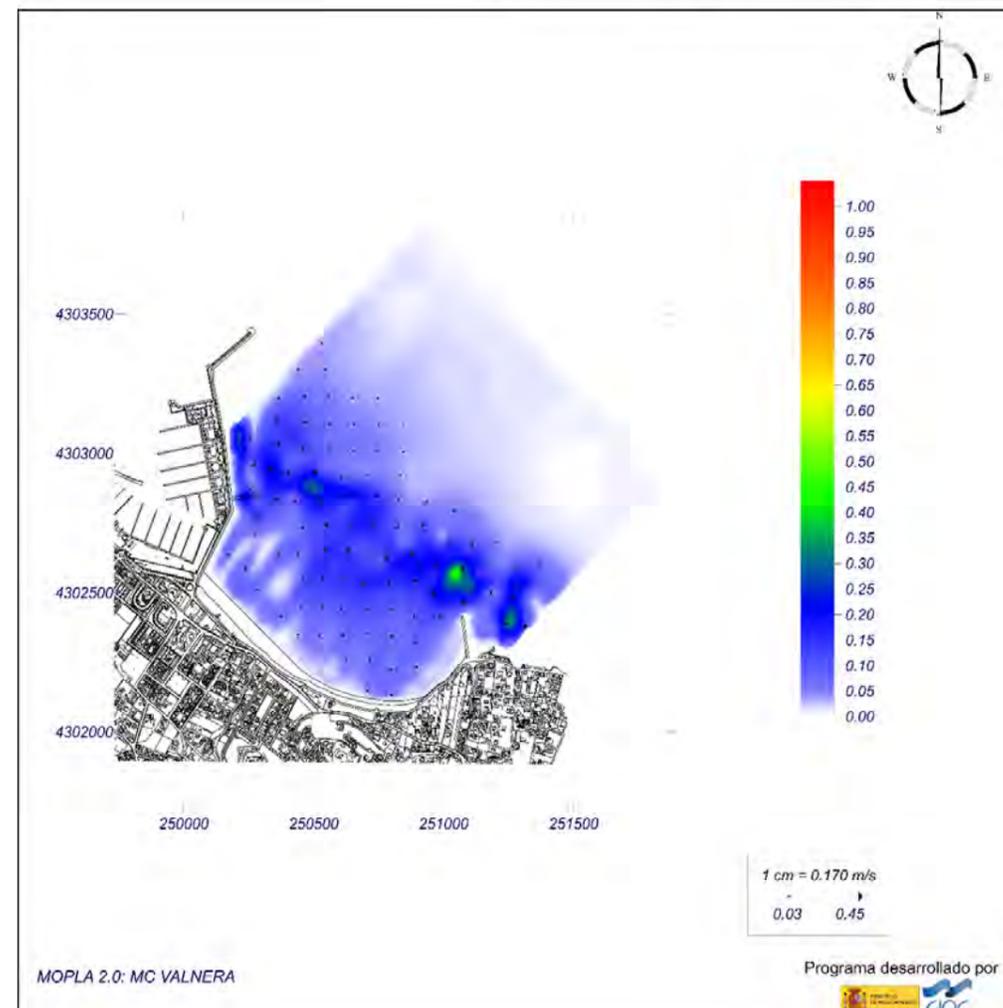
15

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: A102
A1:
02: Temporal NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 15 m fp: 0.1019 Hz (Tp: 9.81354 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) n: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ε: 8 m ² /s	



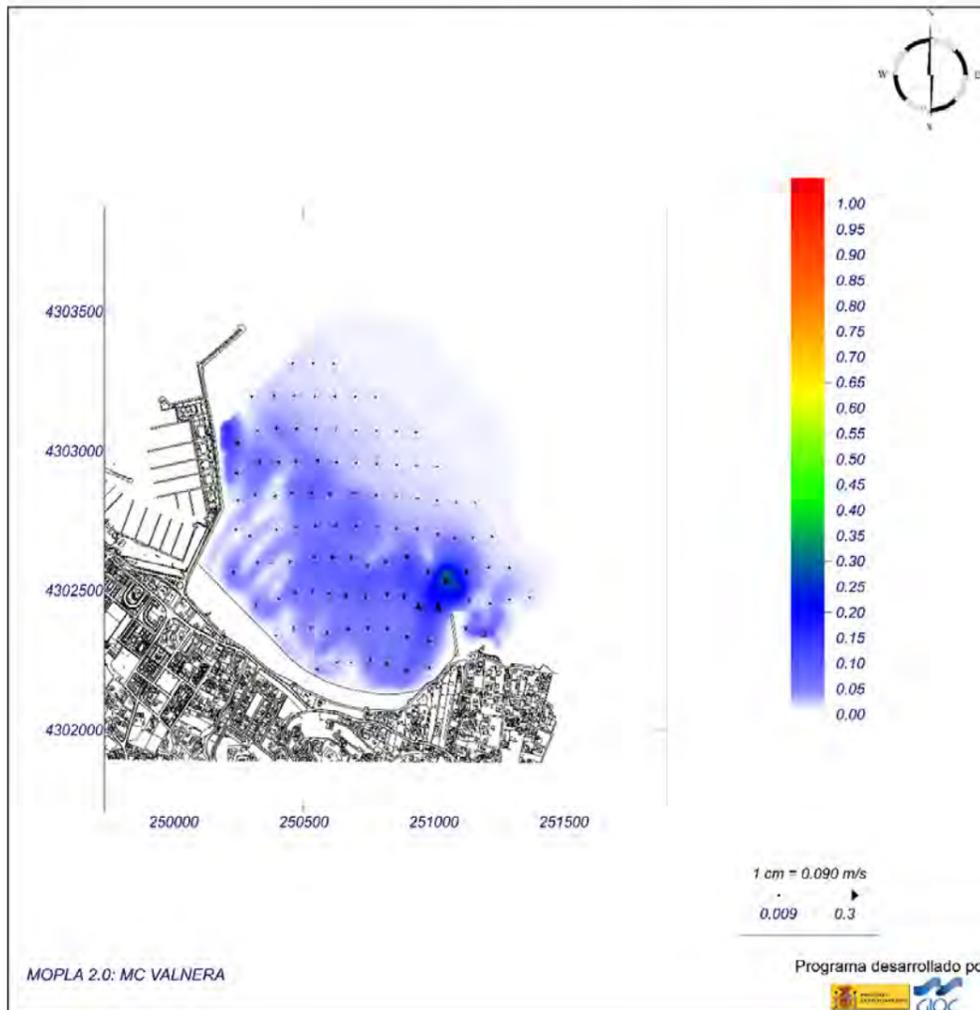
6.2.2. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: A101
A1:
01: Medias NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 15 m fp: 0.1538 Hz (Tp: 6.50195 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ε: 8 m ² /s	

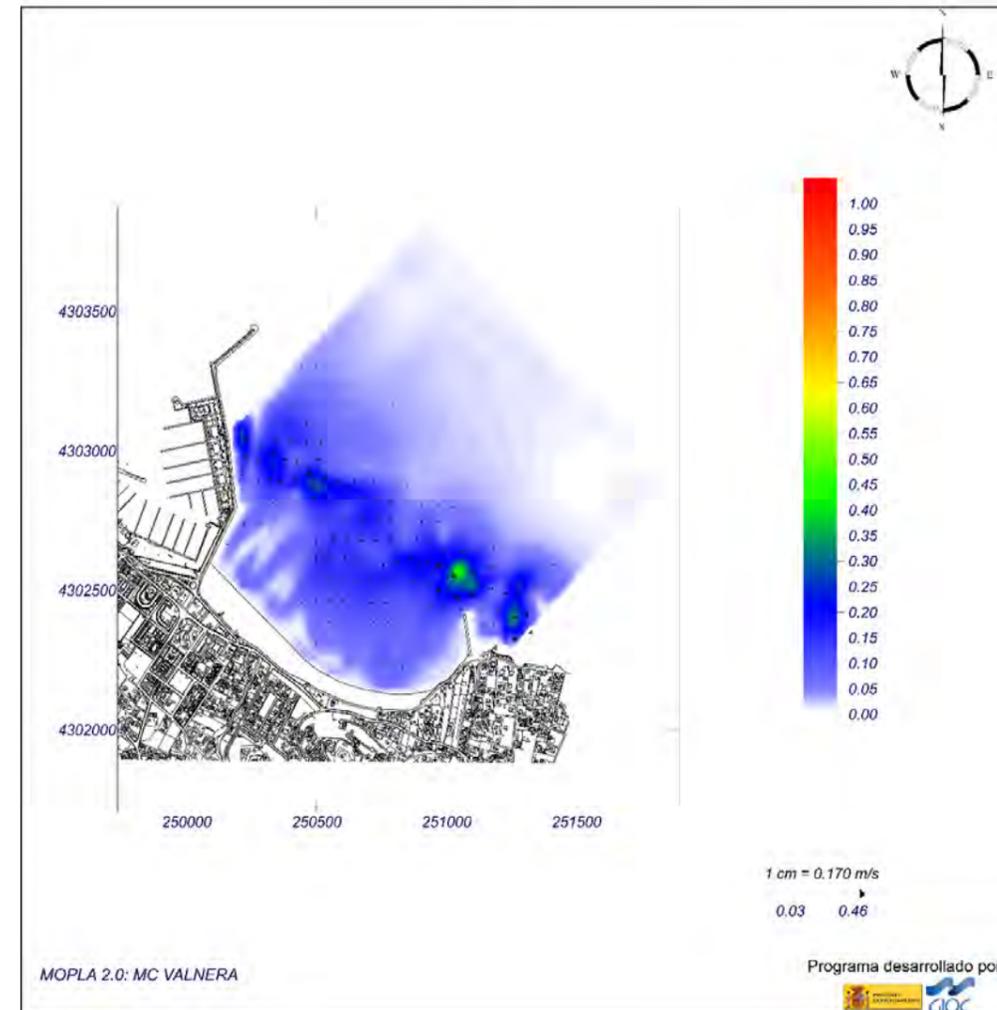


Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: A102
A1:
02: Temporal NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 15 m fp: 0.1019 Hz (Tp: 9.81354 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) α: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino ε: 8 m ² /s	



6.3. TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL

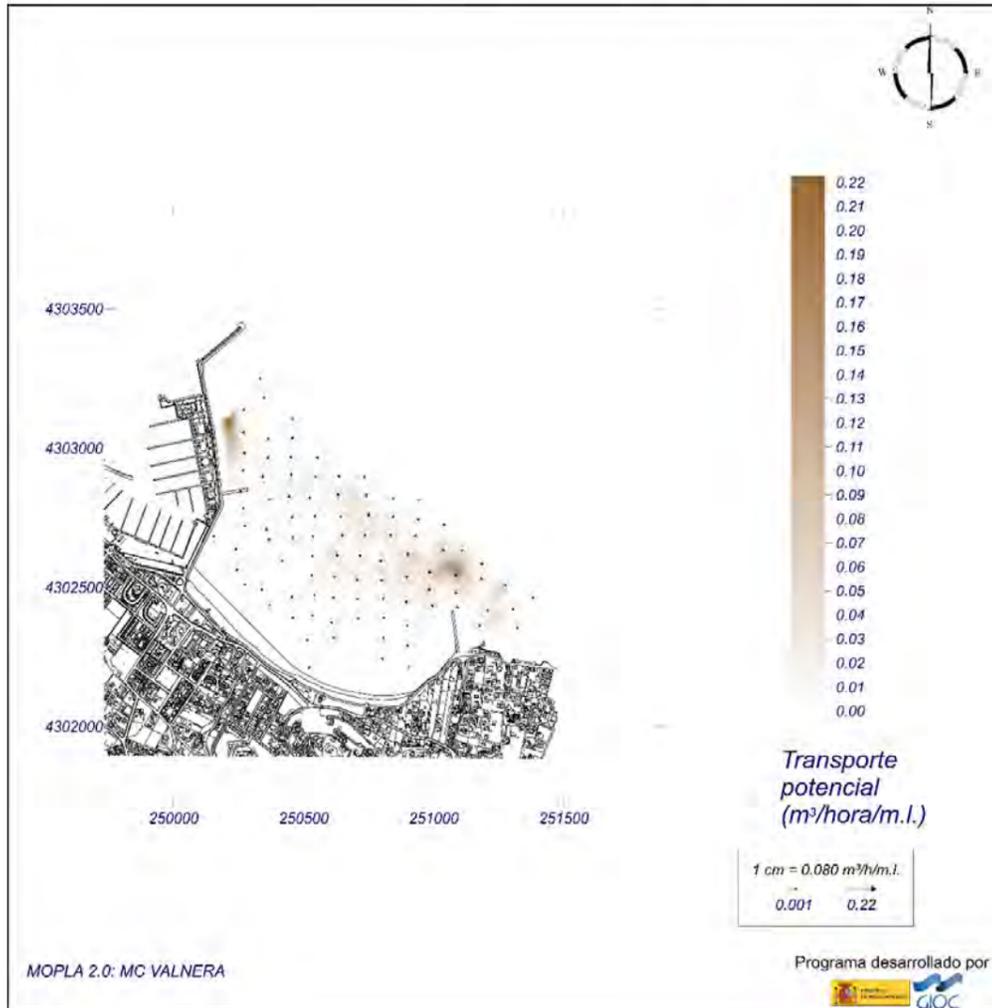
6.3.1. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: A101
A1:
01: Medias NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 15 m fp: 0.1538 Hz (Tp: 6.50195 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	D ₅₀ : 0.30 mm Duración: 12.0 h
Espectro direccional θ _m : 0° (N45.0E) n: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 8 m ² /s	Formulación: Soulby

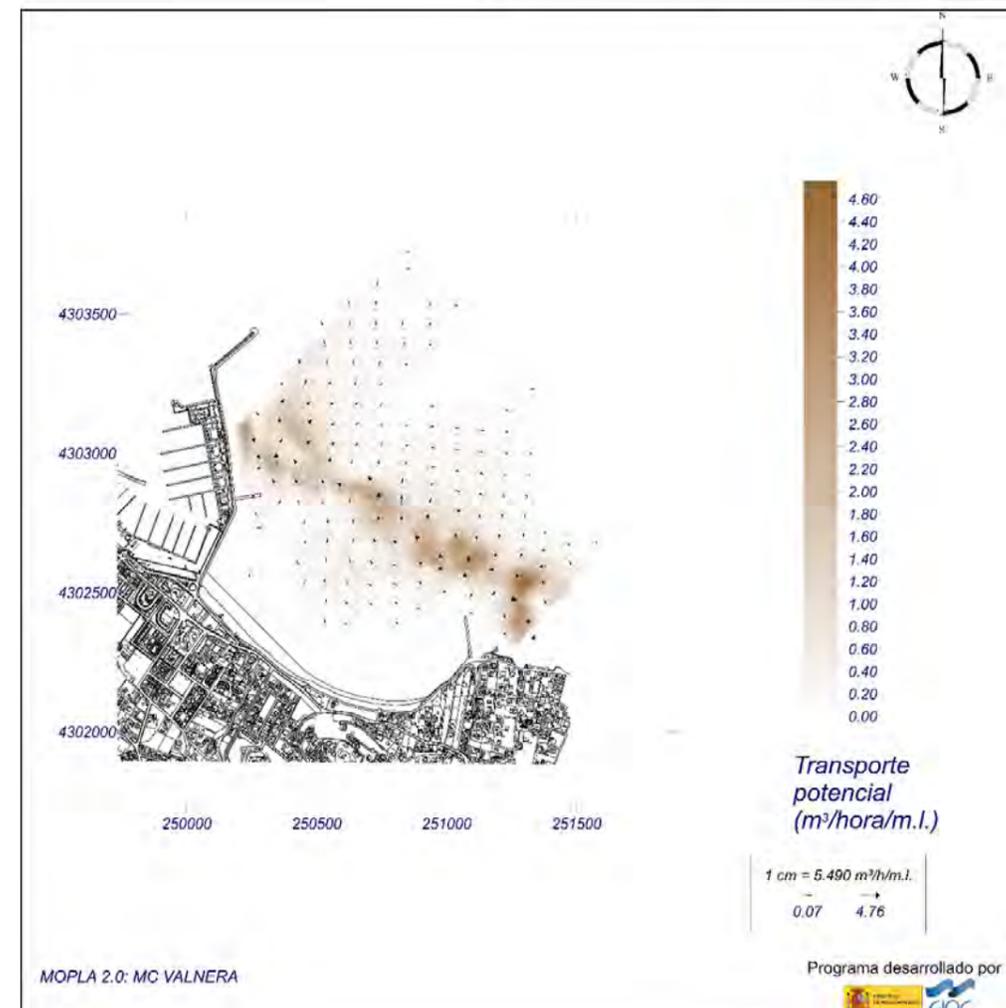


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: A102
A1:
02: Temporal NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 15 m fp: 0.1019 Hz (Tp: 9.81354 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m	D ₅₀ : 0.20 mm Duración: 12.0 h
Espectro direccional θ _m : 0° (N45.0E) n: 20° - Nº Comp.: 15	Viscosidad de remolino ν: 8 m ² /s	Formulación: Soulby



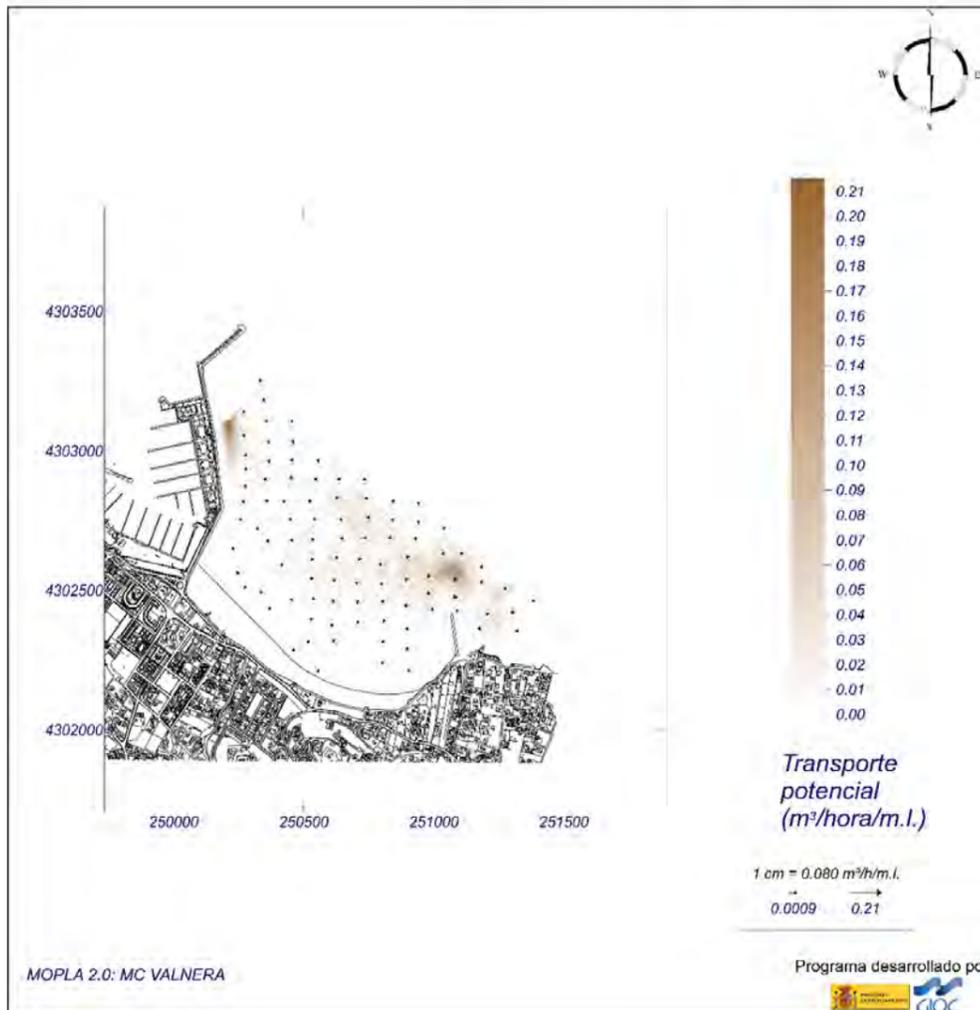
6.3.2. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: A101
A1:
01: Medias NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 15 m fp: 0.1538 Hz (Tp: 6.50185 s) q: 3.3 Espectro direccional θ _m : 0° (N45.0E) α: 20° - N° Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse: Ksw: 1 m Viscosidad de remolino: c: 8 m ² /s	D ₅₀ : 0.30 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

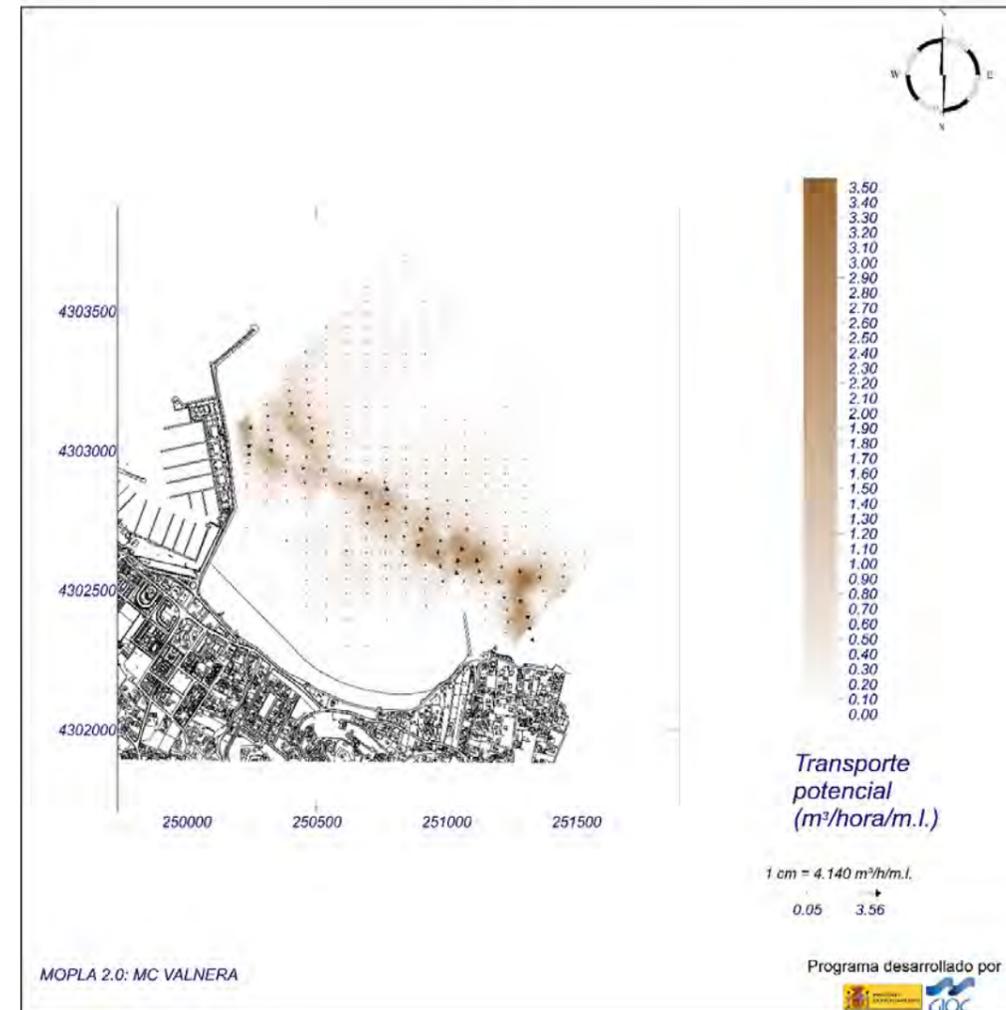


Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: A102
A1:
02: Temporal NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 15 m fp: 0.1019 Hz (Tp: 9.81354 s) q: 3.3 Espectro direccional θ _m : 0° (N45.0E) α: 20° - N° Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse: Ksw: 1 m Viscosidad de remolino: c: 8 m ² /s	D ₅₀ : 0.30 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



6.4. EROSIÓN/SEDIMENTACIÓN

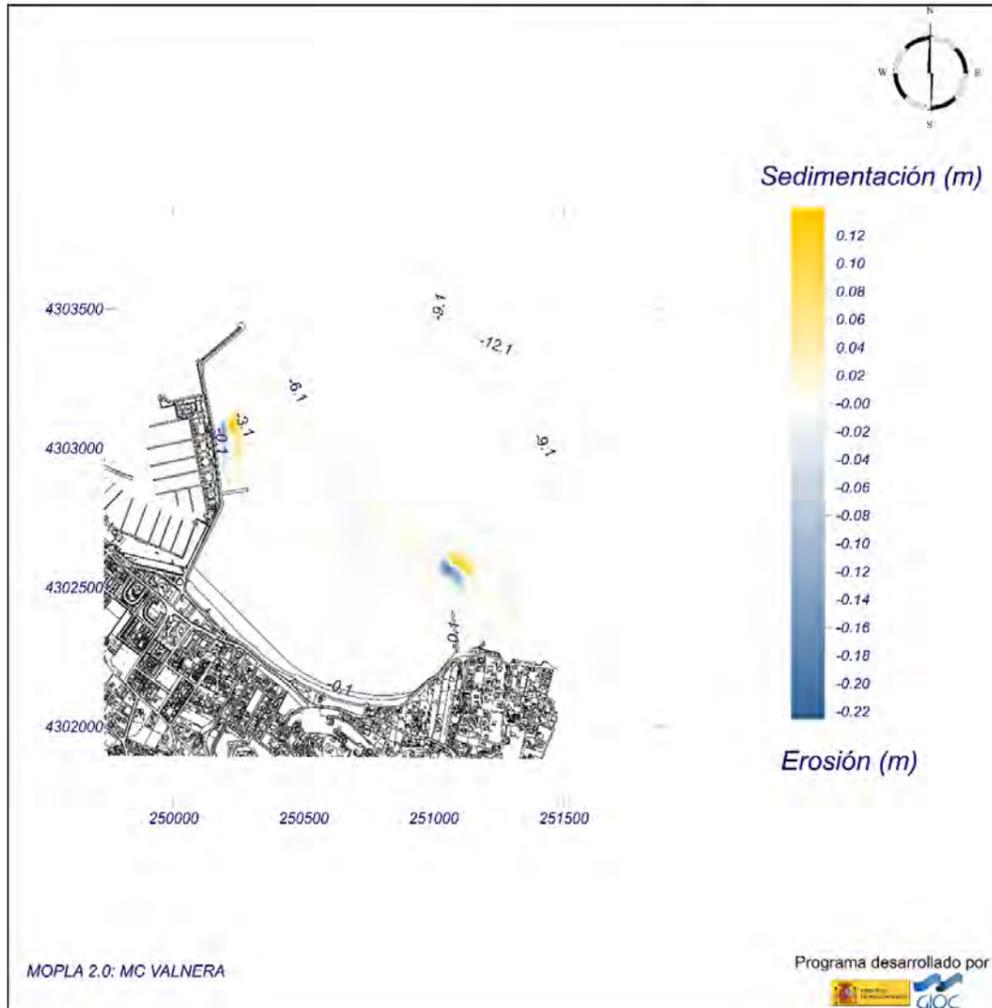
6.4.1. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SEMISUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO

Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: A101
A1:
01: Medias NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 15 m fp: 0.1538 Hz (Tp: 6.50195 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) n: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 8 m ² /s	D ₅₀ : 0.30 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

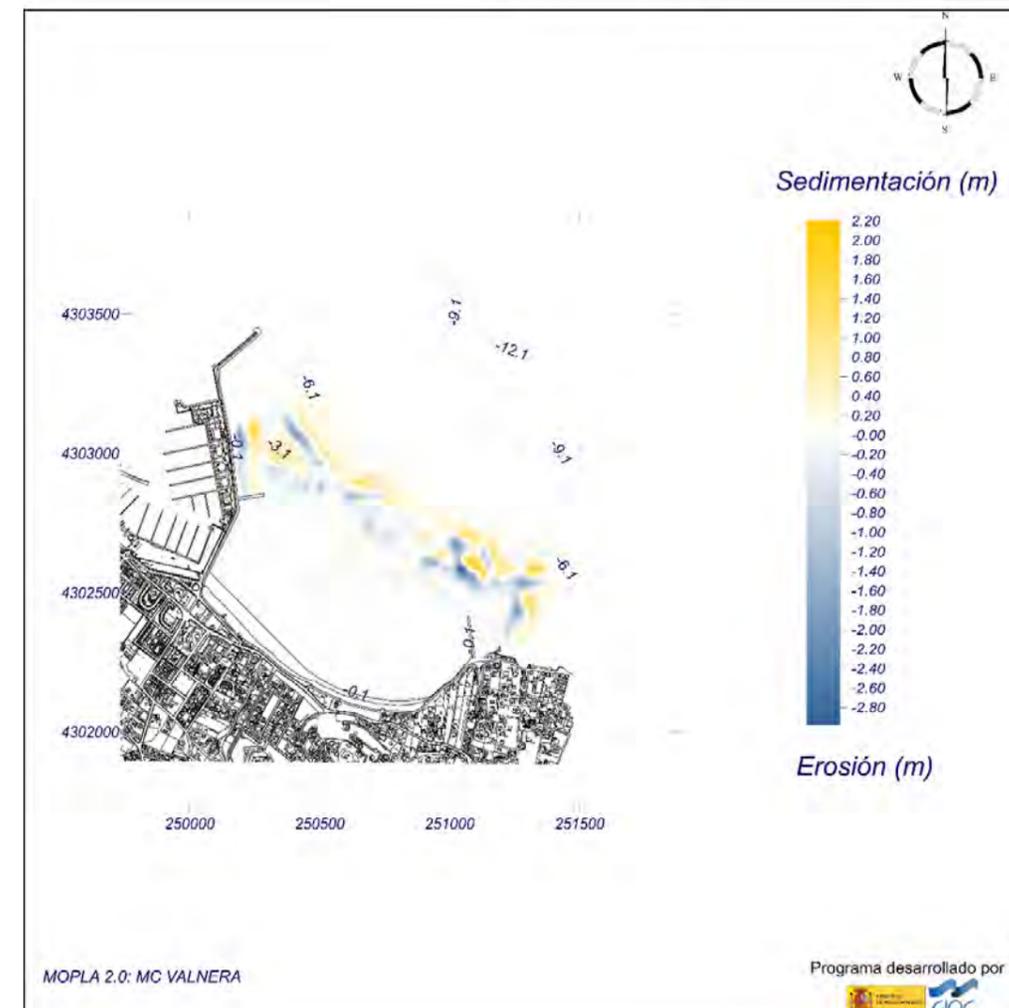


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: A102
A1:
02: Temporal NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 15 m fp: 0.1019 Hz (Tp: 9.81354 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (N45.0E) n: 20° - Nº Comp.: 15	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino c: 8 m ² /s	D ₅₀ : 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



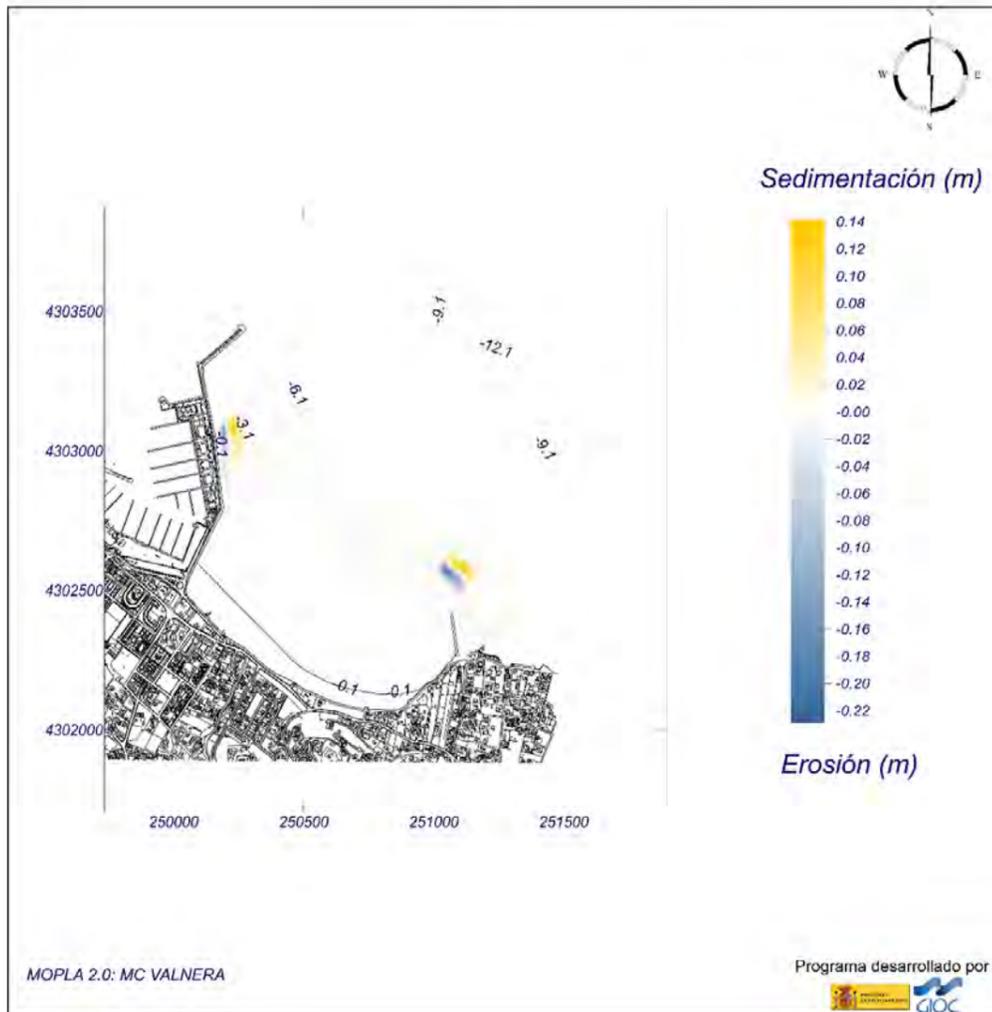
6.4.2. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: A101
A1:
01: Medias NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 15 m fp: 0.1538 Hz (Tp: 6.50195 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 8 m ² /s	D50: 0.30 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby

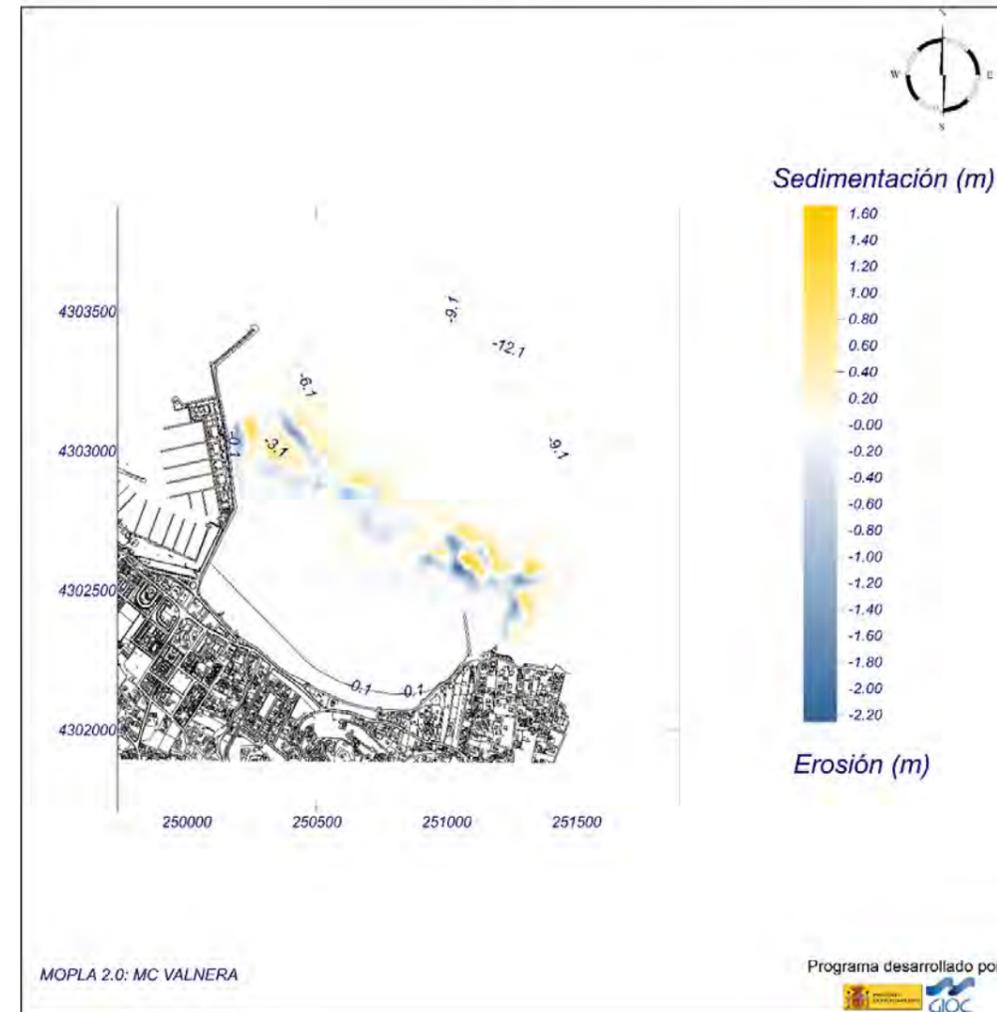


Proyecto:

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso espectral: A102
A1:
02: Temporal NE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 2.2 m h: 15 m fp: 0.1019 Hz (Tp: 9.81354 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10	Rugosidad de Nikuradse Ksw: 1 m Viscosidad de remolino c: 8 m ² /s	D50: 0.30 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby



ANEJO Nº 9: DISEÑO DE LA PLAYA Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº9: DISEÑO DE LA PLAYA Y ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3	9.3. ALTERNATIVA 3: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO Y ARRECIFES MODULARES MULTIFUNCIÓN	17
2. OBJETIVOS Y BASES DE PARTIDA	3	9.4. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS	18
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COSTA DE DENIA.....	3	10. ESTUDIOS COMPARATIVO: ANÁLISIS MULTICRITERIO PONDERADO	18
4. MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL FRENTE COSTERO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE MARINETA CASIANA	4	11. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	19
4.1. LOCALIZACIÓN	4	12. ANEXO I. PERFILES PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE APORTACIÓN	21
4.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA.....	4	12.1. PERFIL 1.....	22
5. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA	4	12.2. PERFIL 2.....	22
6. ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS.....	5	12.3. PERFIL 3.....	23
7. CONSIDERACIONES INICIALES Y PARÁMETROS DE DISEÑO	5	12.4. PERFIL 4.....	23
7.1. CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DE LOS SEDIMENTOS PRESENTES.....	5	12.5. PERFIL 5.....	24
7.2. DISPONIBILIDAD Y GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL DE APORTE	6	12.6. PERFIL 6.....	24
7.3. PERFILES DE EQUILIBRIO	6	12.7. PERFIL 7.....	25
7.4. RETROCESO DEL PERFIL POR ASCENSO DE NMM	11	12.8. PERFIL 8.....	25
7.5. LEYES DE TRANSPORTE EN LA PLAYA MARINETA CASIANA	11	12.9. PERFIL 9.....	26
7.5.1. TASAS DE TRANSPORTE Y AVANCE/RETROCESO DE LA LÍNEA DE COSTA.....	11	12.10. PERFIL 10.....	26
7.5.2. SEGUIMIENTO TEÓRICO DE LAS PÉRDIDAS PRODUCIDAS.....	12		
7.6. FORMA EN PLANTA DE EQUILIBRIO Y SECCIÓN CRÍTICA.....	12		
8. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.....	13		
8.1. ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN.....	14		
8.2. ALTERNATIVA 1: PROLONGACIÓN DEL ESPIGÓN EXISTENTE Y DIQUE EXENTO SUMERGIDO	14		
8.3. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO.....	14		
8.4. ALTERNATIVA 3: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO Y ARRECIFES MODULARES MULTIFUNCIÓN	15		
8.5. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS.....	15		
8.6. ESTIMACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE APORTACIÓN	16		
9. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS	16		
9.1. ALTERNATIVA 1: PROLONGACIÓN DEL ESPIGÓN EXISTENTE Y DIQUE EXENTO SUMERGIDO	16		
9.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO	17		

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo contiene las actuaciones proyectadas para la regeneración del tramo de costa correspondiente a la playa Marineta Casiana en el término municipal de Denia, 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. OBJETIVOS Y BASES DE PARTIDA

El objetivo es el de la recuperación de la playa Marineta Casiana estableciendo las actuaciones necesarias para frenar la regresión de la playa y recuperando un ancho de playa estable con material de características similares a las existentes. En la siguiente tabla se han recogido las bases de partida consideradas para cumplimentar el objetivo establecido de recuperación de la playa Marineta Casiana:

BASES DE PARTIDA	DESCRIPCIÓN
Transporte	Se ha considerado un transporte medio en la zona de estudio, de una magnitud de 3.000 m ³ /año. Se estima que la pérdida de playa seca es de 1,5 m anualmente.
Tamaño de la arena	Se utilizará arena de aportación del yacimiento submarino de Cullera. El diámetro medio del material disponible en dicho yacimiento es de aproximadamente 0,30 mm
Perfiles	Se han considerado perfiles de equilibrio de playa apoyados en laja rocosa, ya que cumplen con la forma existente en la actualidad. Esto supone pendientes superiores del perfil, que las que le correspondería al tamaño de grano existente.
Forma en planta	Existe dificultad en el ajuste exacto de la parábola que define la forma en planta de equilibrio, debido a que la ubicación del polo de difracción es algo difusa. La forma en planta actual corresponde con la generada por el afloramiento rocoso ubicado frente al morro del espigón existente y, por lo tanto, es el que se ha considerado a la hora de proyectar las alternativas.
Vida útil	Se ha considerado una vida útil de la recuperación de 10 años.
Biocenosis	Se sustituyen las sobrealimentaciones anuales por una única actuación, de manera que se concentran los posibles impactos derivados de este tipo de actuaciones, en un único periodo de tiempo

Tabla 1: Tabla resumen de las bases de partida para la recuperación de la playa Marineta Casiana. Fuente: Elaboración propia.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COSTA DE DENIA

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.

La tectónica del área de estudio se caracteriza por pliegues tendidos y fallas directas de dirección predominantemente E-W en la zona septentrional de estudio y límite de las dos provincias, y evoluciona hacia un dominio dirección SW-NE, formado por pliegues y mantos sensiblemente paralelos a la costa en la zona meridional de Estudio

El comportamiento morfodinámico de la costa de Denia se presenta bastante complejo. El entendimiento de su configuración actual pasa por el estudio de los aspectos geomorfológicos, hidrológicos y de la naturaleza de los fondos sumergidos.

Como principal condición de contorno de su evolución histórica hasta alcanzar su posición actual se encuentran diversos promontorios de origen deltaico asociados a aportes fluviales de carácter torrencial. La acumulación de sedimentos continentales que descienden desde los relieves a través de los cursos fluviales ha provocado la formación de conos aluviales y el avance de la línea de orilla, mostrando un predominio de la dinámica fluvial frente a la marina. Este es el caso de la Punta dels Molins, la Punta de l'Estanyó, la Punta de la Almadraba y la punta deltaica ya muy difuminada frente al camping de Les Basetes y el barranco del Regacho.

Estos procesos deltaicos han determinado discontinuidades en la costa y la posición avanzada de la línea de orilla en ciertos puntos. Actualmente, el delta que presenta mayor actividad es el del río Girona, que según introduce en la dinámica litoral un volumen medio de sedimentos (gravas y cantos) por avenida cercano a 10.000 m³.

Otro factor importante en la morfodinámica de este tramo es la presencia de fondos compuestos por materiales pleistocenos fosilizados localizados a poca profundidad que servirían de apoyo del pie del perfil sumergido constituyendo, a su vez, una fuente de sedimentos a la costa por su continua erosión.

Históricamente, la costa de Denia ha manifestado una tendencia regresiva marcada a pesar de que ha sido objeto de multitud de aportaciones y actuaciones costeras.

La dinámica sedimentaria presenta sentido SE-NW a lo largo de toda la costa, pudiendo encontrar de forma excepcional movimiento sentido NW-SE en el primer tramo inmediatamente aguas debajo del río Racons. Los oleajes procedentes del NNE y N son capaces de inducir un transporte longitudinal hacia el NW. Sin embargo, la baja frecuencia con que se presentan hace que se consideren irrelevantes en el estudio.

Existen multitud de evidencias morfológicas a lo largo del litoral de estudio que avalan los resultados anteriores. Recorriendo la costa, de NW a SE, destaca la variabilidad de la dirección en la que se orientan las desembocaduras de los ríos Vedat y Racons, fundamentalmente del primero, a lo largo del periodo de estudio. Otro hecho evidente que confirma la dinámica SE-NW en la costa de Denia son las continuas erosiones focalizadas al NW del primer espigón de la playa de Setla y Mirarrosa. Por último, en la playa de la Almadraba, la orientación de la línea de costa muestra una zona de difracción de los oleajes al abrigo de los promontorios deltaicos del río Girona, L'Estanyó y Els Molins, y un tramo, al NW del anterior, donde la costa se sitúa paralela al frente del flujo medio de energía, lo que es un signo evidente de que el sedimento viaja en dirección SE-NW.

La costa de Denia ha sido históricamente de naturaleza regresiva con tasas de transporte crecientes y erosiones que, en la actualidad, se propagan espacialmente desde el puerto de Denia hasta la punta de L'Estanyó y en el sector NW adyacente al espigón que limita al SE la playa de Les Deveses.

Se prevé que las causas que han impulsado desde antaño la erosión de la costa de Denia permanezcan a medio y largo plazo, por lo que se hace necesaria la intervención para evitar que continúe su desgaste, lo cual supone un riesgo inminente de inundación y afección a bienes inmuebles en ciertos puntos de la costa dianense, como el sector más meridional de la playa de Les Deveses y la playa de Les Marines.

4. MARCO GEOGRÁFICO Y DESCRIPCIÓN DEL FRENTE COSTERO DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN DE MARINETA CASIANA

4.1. LOCALIZACIÓN

La zona costera de estudio pertenece a la unidad morfodinámica del Óvalo Valenciano, también conocido como Golfo de Valencia, comprendida entre el Delta del Río Ebro, al norte, y el Cabo de San Antonio, al sur. La localización de la playa Marineta Casiana, objeto de este estudio, puede observarse en la *Imagen 1*, y su descripción en el apartado siguiente.



Imagen 1: Localización de la playa objeto de estudio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA

Se trata de una playa de carácter urbano, dotada de paseo marítimo, que se encuentra encajada entre el dique sur del puerto de Denia y un espigón que arranca en la costa rocosa del Las Rotas.

La playa presenta una longitud de aproximadamente 1.000 m y una anchura variable a lo largo de su longitud. El sedimento tipo que compone la playa es una arena media. A pesar de las condiciones de abrigo que le proporciona el puerto de Denia, esta playa ha experimentado un acusado fenómeno de regresión, habiéndose llevado a cabo determinadas actuaciones de emergencia que han consistido en la aportación de arenas de dragado y colocación de escolleras de protección del pie del paseo marítimo.

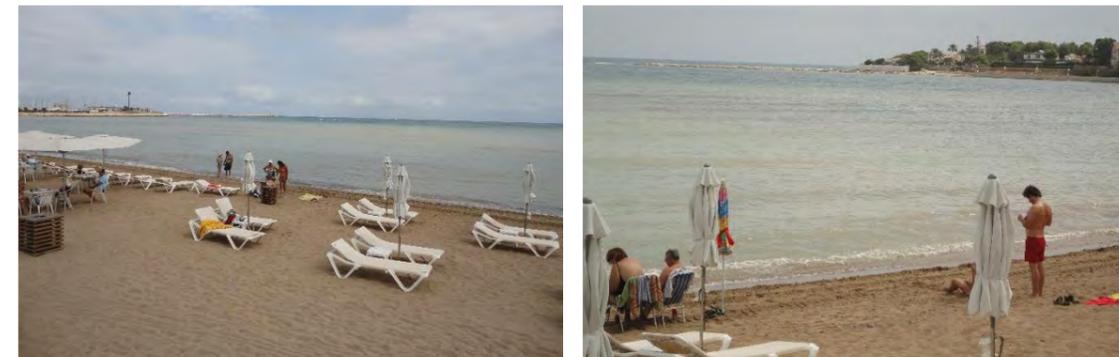


Imagen 2: Playa de La Marineta Casiana, vista hacia el NW (izq.) y hacia el SE (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

5. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA

El análisis de la evolución histórica del frente litoral se ha realizado tanto de manera cualitativa, a partir de la información proporcionada por mapas antiguos, fotografías, ilustraciones y yacimientos arqueológicos, como cuantitativa, mediante la restitución y posterior comparación de fotografías aéreas de vuelos costeros.

A nivel de estudio cualitativo, en la costa alicantina la profusión de acantilados y calas ha permitido la localización desde épocas históricas, de fondeaderos y varaderos de origen natural, como es el caso del puerto de Denia.

A nivel de estudio cuantitativo, la costa de Alicante ha manifestado una naturaleza claramente erosiva. Las variaciones en la posición de la orilla reflejan que en el periodo 1956-1981 el porcentaje de la costa que se encontraba en regresión era del 78,50% del total (desde la playa de Les Deveses de Alicante hasta el puerto de Denia). En el último periodo de estudio, representativo de las condiciones más actuales, este porcentaje continúa siendo elevado (59,50%) dadas las condiciones genéticamente erosivas del tramo de costa alicantino.

Las actuaciones llevadas a cabo en la costa de Denia hasta la actualidad han estado dirigidas a paliar la citada erosión. Las principales actuaciones costeras llevadas a cabo por el Servicio Provincial de Costas de Alicante han sido en Les Marines, La Almadraba, El puerto de Denia, Setla y Mirarrosa y Les Deveses. Sin embargo, no cabe destacar ninguna actuación en la playa de la Marineta Casiana.

A continuación, en la *Tabla 2* quedan recogidos los resultados de la medición de la variación temporal en la posición de la orilla en la playa de la Marineta Casiana:

AÑOS	SUPERFICIE (m ²)	PERIODOS DE MEDICIÓN	TIEMPO TRANSCURRIDO (AÑOS)	AS (m ²)	LONGITUD SUBTRAMO (m)	BALANCE EN PERIODO EROSIÓN/ACRECIÓN (m)	BALANCE ANUAL EROSIÓN/ACRECIÓN (m)
1956	396.784,00	-	0	0,00	1.200,00	0,00	0,00
1972	364.024,00	1956-1972	16	32.760,00	1.200,00	-27,00	-2,00
1981	402.833,00	1972-1981	9	38.809,00	1.200,00	32,00	4,00
1986	416.147,00	1981-1986	5	13.314,00	1.200,00	11,00	2,00
1990	404.320,00	1990-1992	4	-11.827	1.200,00	-10,00	-2,00
1992	404.610,00	1990-1992	2	290	1.200,00	0,00	0,00
1994	431.055,00	1992-1994	2	26.445	1.200,00	22,00	11,00

1996	401.957,00	1994-1996	2	-29.098	1.200,00	-24,00	-12,00
1998	419.331,00	1996-1998	2	17.374	1.200,00	14,00	7,00
2000	415.054,00	1998-2000	2	-4.277	1.200,00	-4,00	-2,00
2006	408.389,00	2000-2006	6	-6.665	1.200,00	-6,00	-1,00
2007	406.577,00	2006-2007	1	-1.812	1.200,00	-2,00	-2,00
2009	403.979,00	2007-2009	2	-2.598	1.200,00	-2,00	-1,00
2012	-	2009-2012	3	-	1.200,00	-	-

Tabla 2: Tabla resumen de resultados de la medición de la variación temporal en la posición de la orilla en la playa de la Marineta Casiana.
Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

En la *Imagen 3* se ha representado la variabilidad anual de la línea de costa frente a la serie temporal analizada, de manera que se pueden apreciar los periodos con máximos retrocesos/avances y se han destacado los principales fenómenos que han ocasionado dichos comportamientos.



Imagen 3: Representación del balance anual de erosión/acreción en la serie temporal analizada Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Queda reflejado el comportamiento histórico de la línea de costa en la playa Marineta Casiana: los años en los que se ha producido un avance de la línea de costa están vinculados a las regeneraciones realizadas. Tras la última regeneración, que fue acompañada de la construcción del espigón de apoyo (1988), se fue produciendo un retroceso, llegando a los valores máximos de la serie histórica (-12,00 m), para luego ir recuperando con el paso del tiempo. En la *Imagen 3* se han marcado las zonas en las que se aprecian los efectos producidos por la regeneración de la playa y la construcción del espigón de apoyo.

6. ESTUDIOS PREVIOS REALIZADOS

Con fecha de junio de 2012 la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar redacta el pliego de bases para la contratación de servicios para la Redacción del Documento de Inicio y Estudio de Soluciones de la actuación de "Recuperación del tramo de costa entre los Puertos de Oliva y Denia (Provincias de Alicante y Valencia", resultando adjudicataria la empresa Iberport Consulting, S.A. a 27 de julio de 2012.

El CEDEX realizó en el año 2015 un informe técnico de estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas recesivos, considerando los efectos del cambio climático: estrategia de actuación en la costa sur de valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia).

En el mes de diciembre del año 2015, se aprueba la Estrategia de Valencia contra la erosión, cuyo ámbito abarca hasta el Puerto de Denia, incluyendo la playa de Marineta Casiana. Dicho documento prevé como prioridad alta, las actuaciones que deben acometerse en dicha playa, para reparar y prevenir su erosión.

7. CONSIDERACIONES INICIALES Y PARÁMETROS DE DISEÑO

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

7.1. CARACTERÍSTICAS GRANULOMÉTRICAS DE LOS SEDIMENTOS PRESENTES

Las características granulométricas de los sedimentos presentes se han obtenido a través del parámetro D_{50} existente en las playas seca y sumergida (hasta la profundidad de cierre). Como información de partida se han empleado las granulometrías realizadas por HIDTMA como parte del *Estudio ECOLEVANTE* en el año 2006. La disposición en planta de los perfiles tipo establecidos a lo largo de la playa se representa en la siguiente imagen.

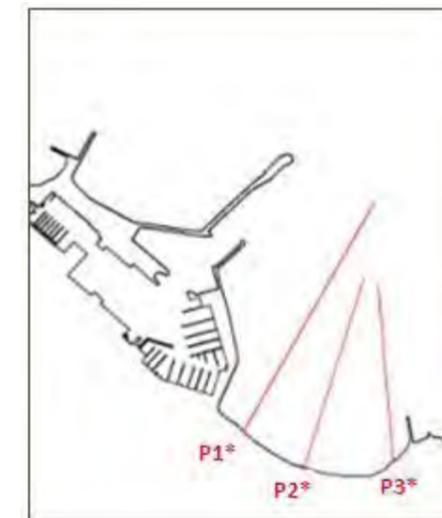


Imagen 4: Disposición en planta de los perfiles establecidos. Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se incluyen los valores D_{50} (mm) que caracterizan el sedimento existente en cada perfil tipo (P1*, P2* y P3*) y el promedio para definir de forma genérica la granulometría de la playa Marineta Casiana (D_{50UA}).

UNIDAD DE ACTUACIÓN (U.A.)	LIMITES GEOGRÁFICOS	SEDIMENTO TIPO	PERFILES TIPO	D_{50} existente (mm)
La Marineta	Puerto de Denia-espigón de apoyo La Marineta	Arenas medias	P1*	0,49
			P2*	0,31
			P3*	0,23

Tabla 3: Características del sedimento en la unidad de actuación. Fuente: Elaboración propia.

7.2. DISPONIBILIDAD Y GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL DE APORTE

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.

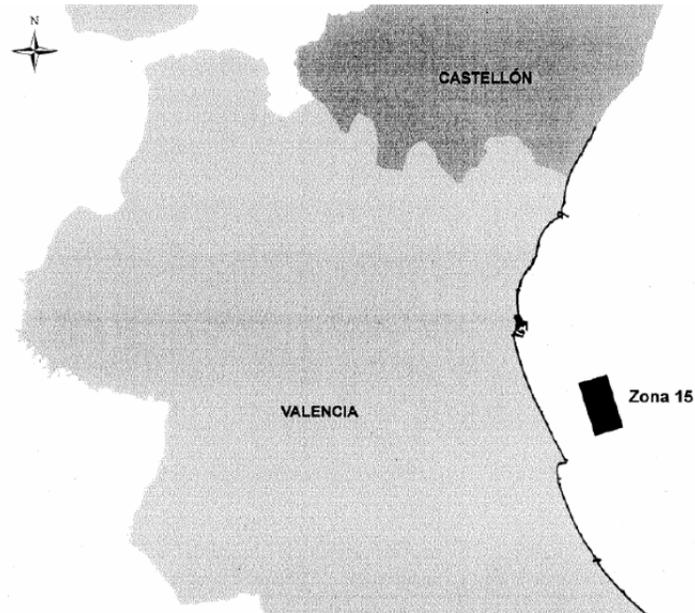


Imagen 5: Localización del yacimiento submarino de Cullera. Fuente: Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.

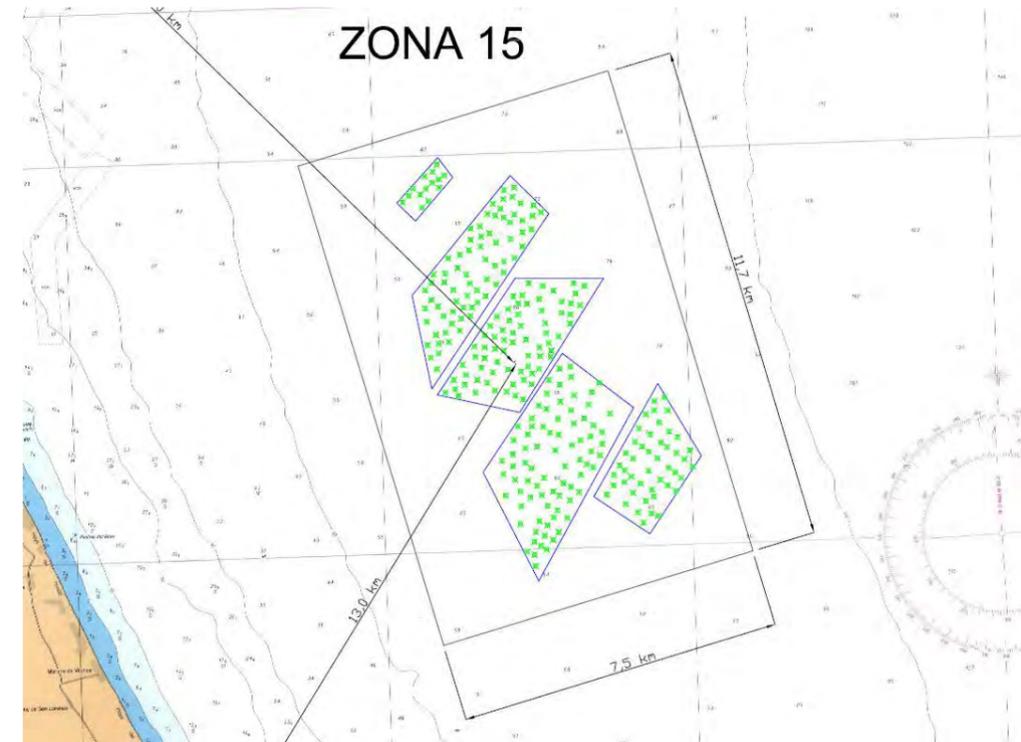


Imagen 6: Detalle de la superficie correspondiente al yacimiento submarino de Cullera. Fuente: Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.

7.3. PERFILES DE EQUILIBRIO

El perfil de aporte en los tramos donde se efectúe relleno se ha estimado por ajuste de un perfil teórico de Dean (1977) a perfiles actuales de playa para el D_{50} del sedimento de aporte. El ajuste se ha llevado a cabo en los 3 perfiles tipo distribuidos a lo largo del frente de estudio.

PLAYA	PERFIL	K	D_{50}	w	A
Marineta Casiana	P1*	0,143	0,488	0,0621	0,0556
	P2*	0,216	0,308	0,0375	0,0509
	P3*	0,385	0,234	0,0277	0,0794

Tabla 4: Parámetros de ajuste de los perfiles teóricos de Dean a la batimetría del terreno. Fuente: Elaboración propia.

La profundidad de cierre del perfil de playa (h^*), como fue mencionado anteriormente, se estima a una profundidad de -6 m, en consonancia con la sedimentología de los materiales arenosos. Debido a la presencia de un afloramiento rocoso en la zona de estudio, que abarca la playa Marineta Casiana prácticamente en su totalidad, se ha realizado el estudio de los perfiles de equilibrio considerando el perfil protegido por laja rocosa.

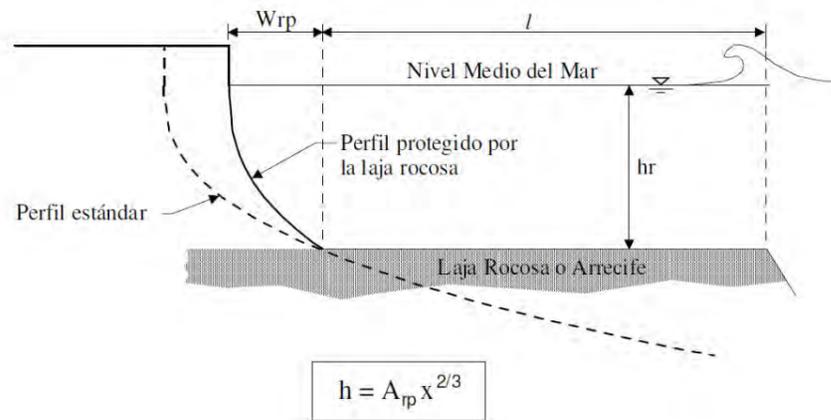


Imagen 7: Esquema general de un Perfil protegido por laja rocosa. Fuente: Documento temático de regeneración de playas.

Para analizar los perfiles en presencia de una laja rocosa, se han considerado 6 perfiles perpendiculares a la línea de costa a lo largo de la unidad fisiográfica. En la siguiente imagen se han representado gráficamente dichos perfiles:

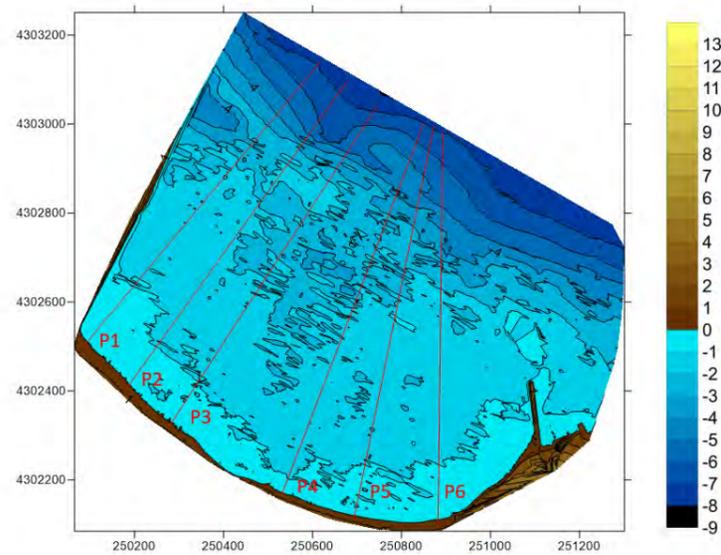


Imagen 8: Perfiles considerados en la unidad fisiográfica. Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se han representado dichos perfiles de forma conjunta, de manera que se distinguen las principales semejanzas entre ellos. Cabe destacar la horizontalidad de los mismos, lo cual verifica la presencia del afloramiento rocoso y su correspondiente efecto sobre el perfil.

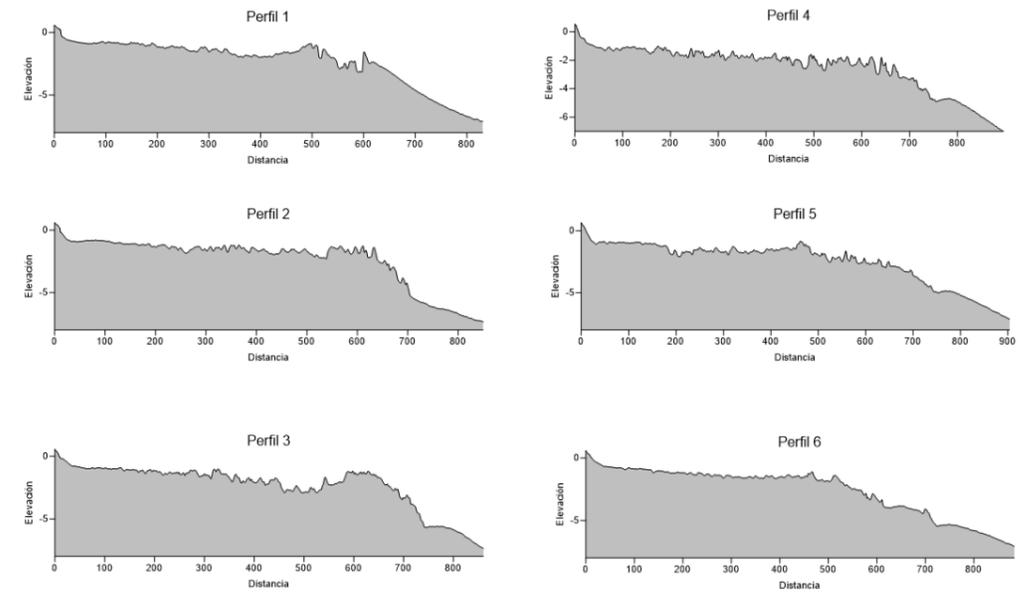


Imagen 9: Representación de los perfiles considerados en la unidad fisiográfica. Fuente: Elaboración propia.

Para calcular los perfiles de equilibrio se han tenido en cuenta ciertas consideraciones previas basadas en los resultados obtenidos del Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los Puertos de Olivia y Denia.

En primer lugar, se ha zonificado la unidad fisiográfica en función de los D_{50} aportados en el proyecto anterior, de manera que los perfiles quedan condicionados por el tamaño de grano de la arena en cada una de las diferentes zonas de la playa Marineta Casiana.

En la zona más próxima al Puerto de Denia, el diámetro medio de la arena existente se considera de 0,49 mm. En la parte central de la playa de Marineta Casiana, el diámetro medio se considera de 0,31 mm y en la zona más próxima al espigón, el diámetro medio se reduce a 0,23 mm. En la siguiente tabla quedan recogidos dichos valores:

PLAYA	LIMITES GEOGRÁFICOS	SEDIMENTO TIPO	PERFILES TIPO	D_{50} existente (mm)
La Marineta	Puerto de Denia-espigón de apoyo La Marineta	Arenas medias	P1*	0,49
			P2*	0,31
			P3*	0,23

Tabla 5: Diámetros medios considerados en el proyecto anterior para la caracterización de los perfiles tipo. Fuente: Elaboración propia.

En base a dichos diámetros medios y en función de la localización de los seis perfiles considerados previamente, ha sido realizada una zonificación para el uso del diámetro medio correcto. En la siguiente tabla quedan recogidos los valores de los D_{50} asociados a cada perfil:

ZONA	PERFILES	D ₅₀ (mm)
1	P1	0,49
	P2	
	P3	
2	P4	0,31
	P5	
3	P6	0,23

Tabla 6: Zonificación establecida según los diámetros medios considerados en el proyecto anterior. Fuente: Elaboración propia.

Se han representado los perfiles medidos con sus respectivos ajustes: perfil de Dean Teórico, perfil Ajustado de Dean y Perfil con Laja Rocosa. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

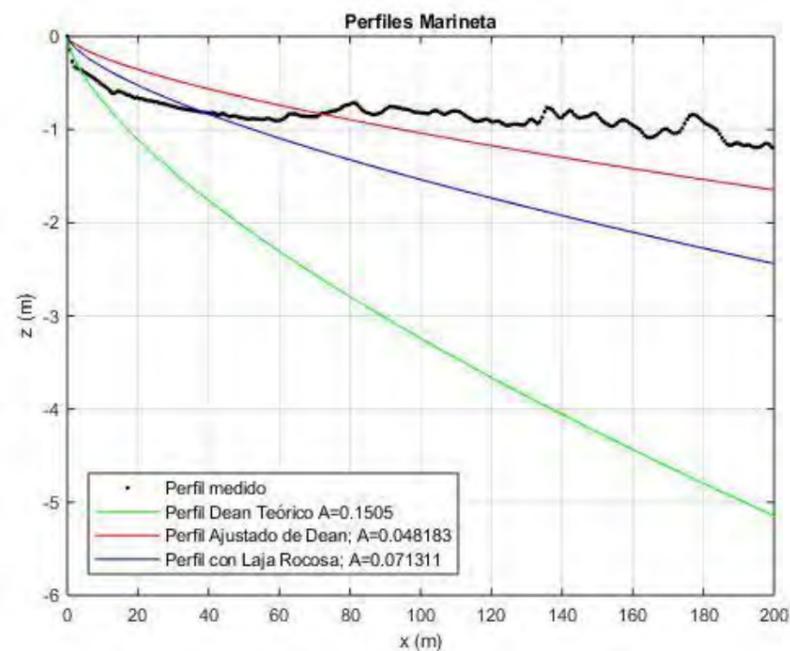


Imagen 10: Representación gráfica de los perfiles de equilibrio en el Perfil 1. Fuente: Elaboración propia.

De la imagen anterior, se observa que la distancia a la que el perfil ajustado con laja rocosa corta al perfil medido, es de aproximadamente 40,00 m. Una forma de corroborar esto es analizando gráficamente la forma en planta y viendo si la distancia aproximada existente en dicha zona se asemeja a ese valor. En la siguiente imagen se ha realizado dicha comprobación:



Imagen 11: Representación gráfica de la longitud necesaria para que el perfil con laja rocosa corte con el perfil del terreno medido en el Perfil 1. Fuente: Elaboración propia.

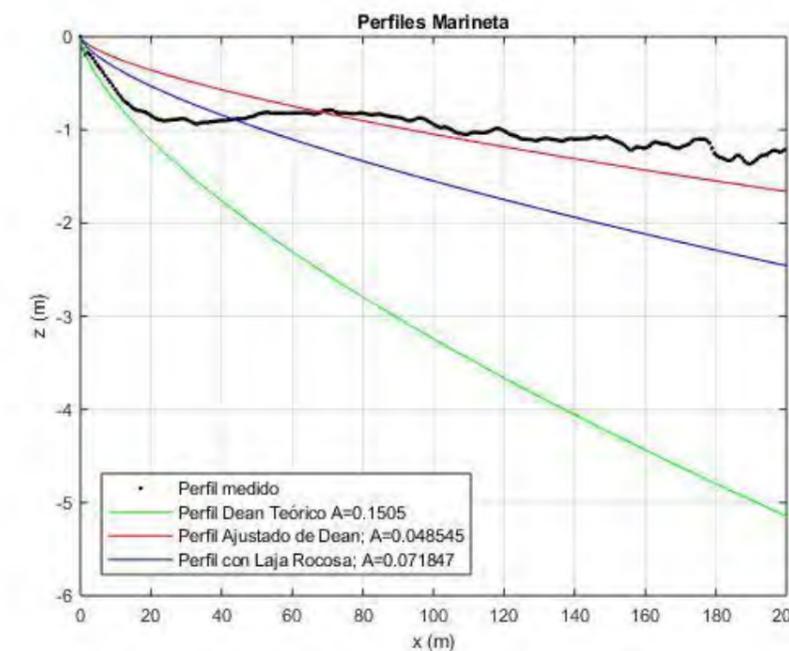


Imagen 12: Representación gráfica de los perfiles de equilibrio en el Perfil 2. Fuente: Elaboración propia.

De la imagen anterior, se observa que la distancia a la que el perfil ajustado con laja rocosa corta al perfil medido, es de aproximadamente 45,00 m. Una forma de corroborar esto es analizando gráficamente la forma en planta y viendo si la distancia aproximada existente en dicha zona se asemeja a ese valor. En la siguiente imagen se ha realizado dicha comprobación:



Imagen 13: Representación gráfica de la longitud necesaria para que el perfil con laja rocosa corte con el perfil del terreno medido en el Perfil 2. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 15: Representación gráfica de la longitud necesaria para que el perfil con laja rocosa corte con el perfil del terreno medido en el Perfil 3. Fuente: Elaboración propia.

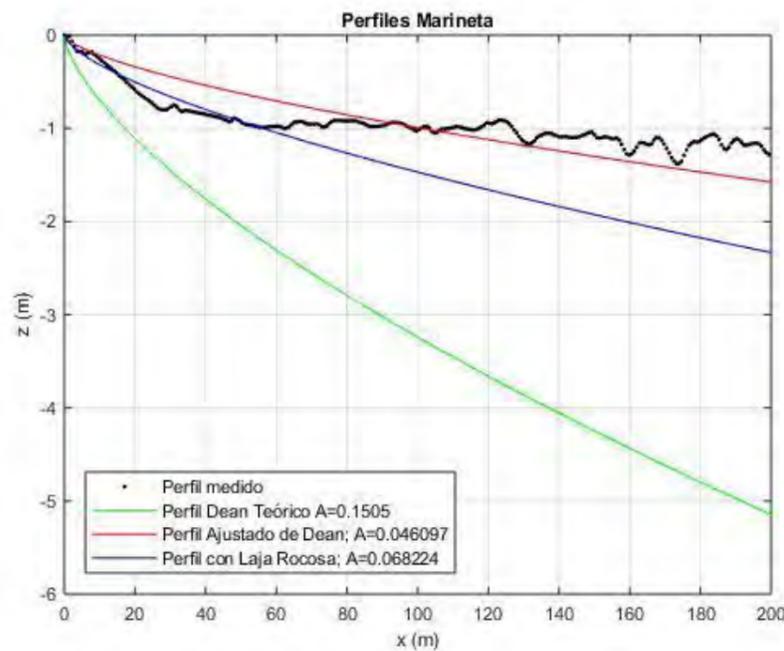


Imagen 14: Representación gráfica de los perfiles de equilibrio en el Perfil 3. Fuente: Elaboración propia.

De la imagen anterior, se observa que la distancia a la que el perfil ajustado con laja rocosa corta al perfil medido, es de aproximadamente 50,00 m. Una forma de corroborar esto es analizando gráficamente la forma en planta y viendo si la distancia aproximada existente en dicha zona se asemeja a ese valor. En la siguiente imagen se ha realizado dicha comprobación:

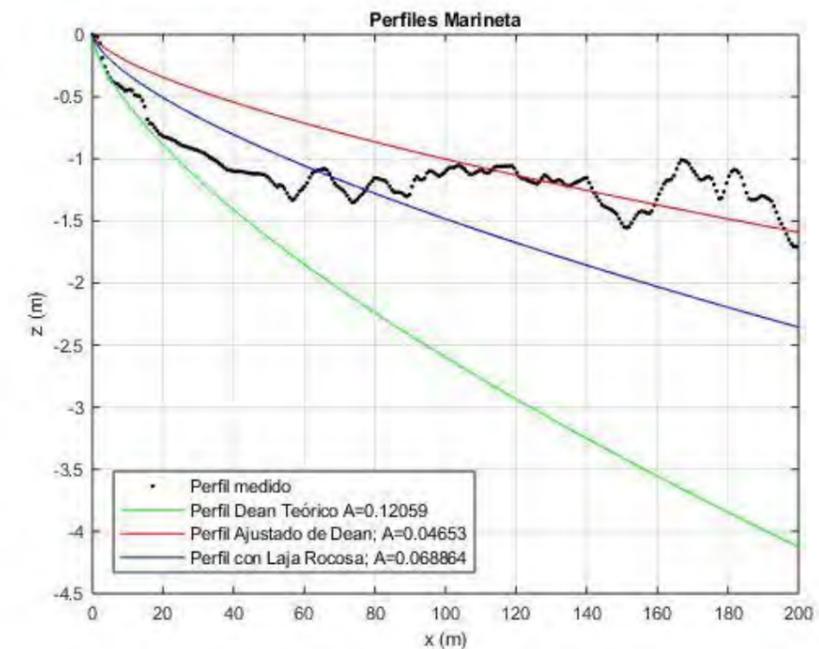


Imagen 16: Representación gráfica de los perfiles de equilibrio en el Perfil 4. Fuente: Elaboración propia.

De la imagen anterior, se observa que la distancia a la que el perfil ajustado con laja rocosa corta al perfil medido, es de aproximadamente 65,00 m. Una forma de corroborar esto es analizando gráficamente la forma en planta y viendo si la distancia aproximada existente en dicha zona se asemeja a ese valor. En la siguiente imagen se ha realizado dicha comprobación:

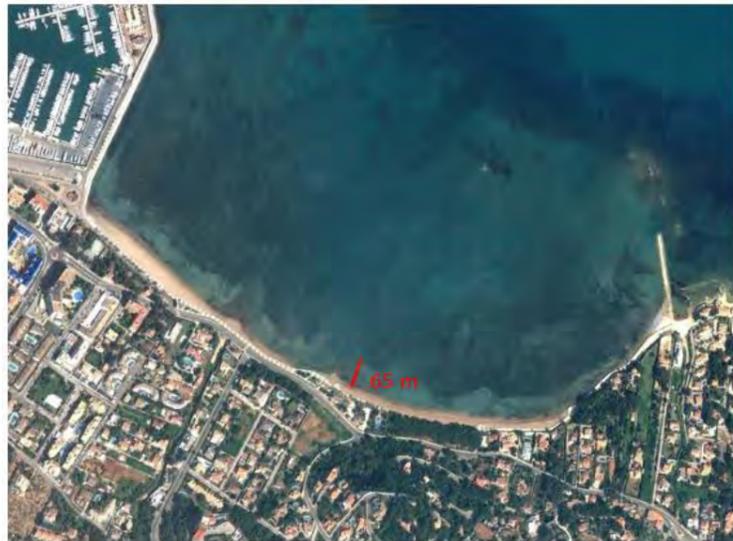


Imagen 17: Representación gráfica de la longitud necesaria para que el perfil con laja rocosa corte con el perfil del terreno medido en el Perfil 4. Fuente: Elaboración propia.

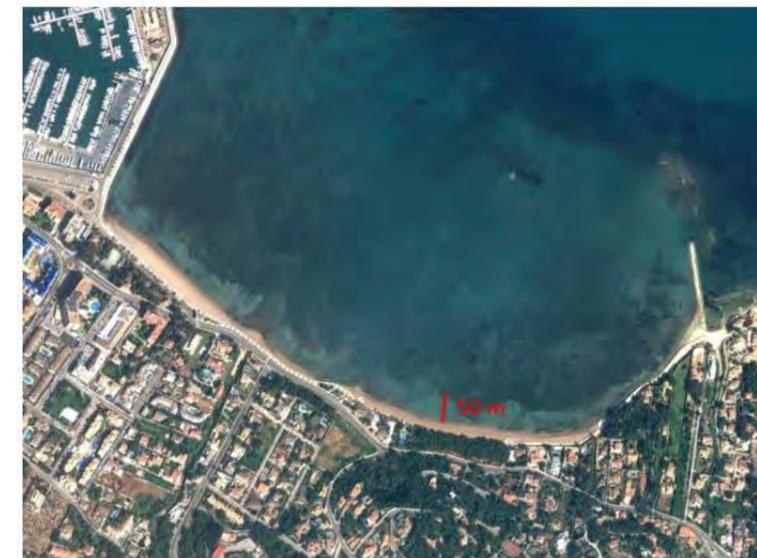


Imagen 19: Representación gráfica de la longitud necesaria para que el perfil con laja rocosa corte con el perfil del terreno medido en el Perfil 5. Fuente: Elaboración propia.

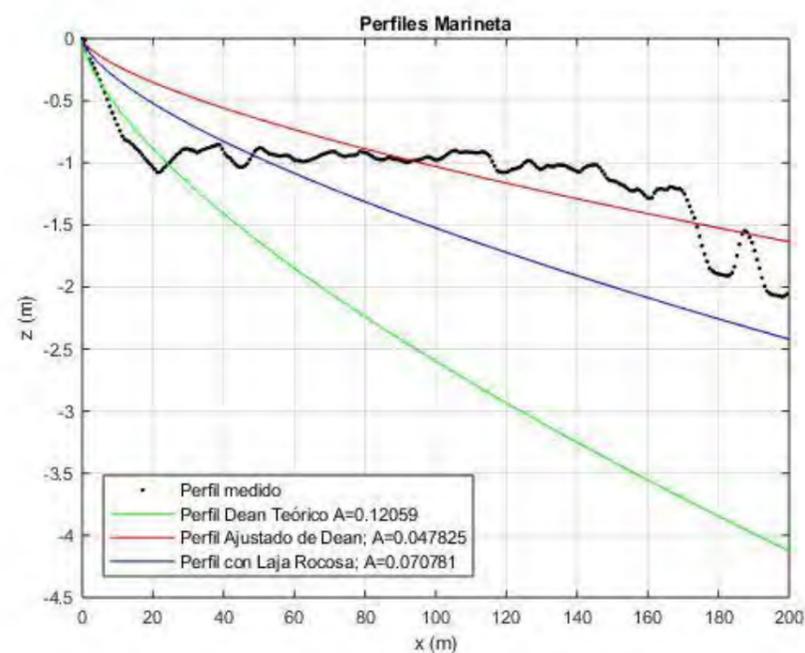


Imagen 18: Representación gráfica de los perfiles de equilibrio en el Perfil 5. Fuente: Elaboración propia.

De la imagen anterior, se observa que la distancia a la que el perfil ajustado con laja rocosa corta al perfil medido, es de aproximadamente 50,00 m. Una forma de corroborar esto es analizando gráficamente la forma en planta y viendo si la distancia aproximada existente en dicha zona se asemeja a ese valor. En la siguiente imagen se ha realizado dicha comprobación:

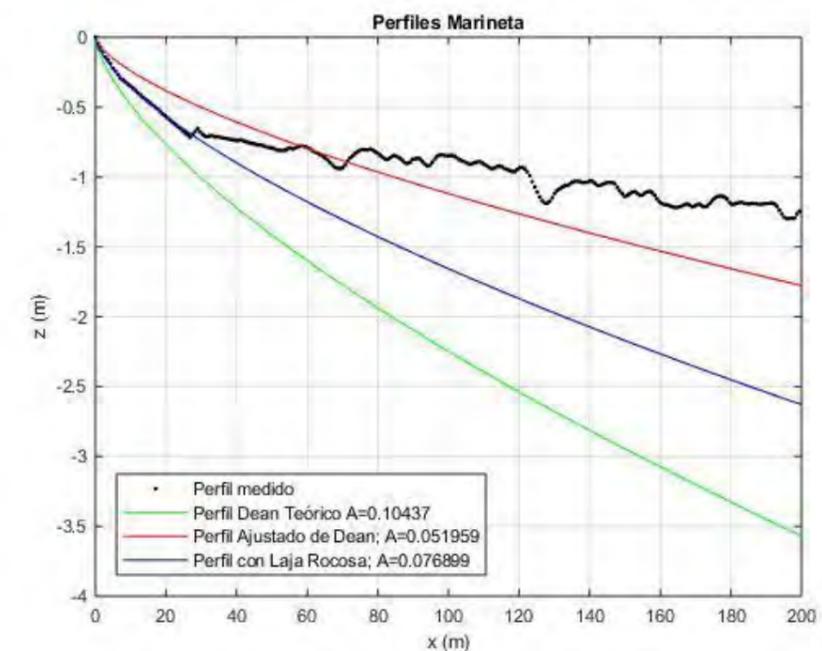


Imagen 20: Representación gráfica de los perfiles de equilibrio en el Perfil 6. Fuente: Elaboración propia.

De la imagen anterior, se observa que la distancia a la que el perfil ajustado con laja rocosa corta al perfil medido, es de aproximadamente 30,00 m. Una forma de corroborar esto es analizando gráficamente la forma en planta y viendo si la distancia aproximada existente en dicha zona se asemeja a ese valor. En la siguiente imagen se ha realizado dicha comprobación:

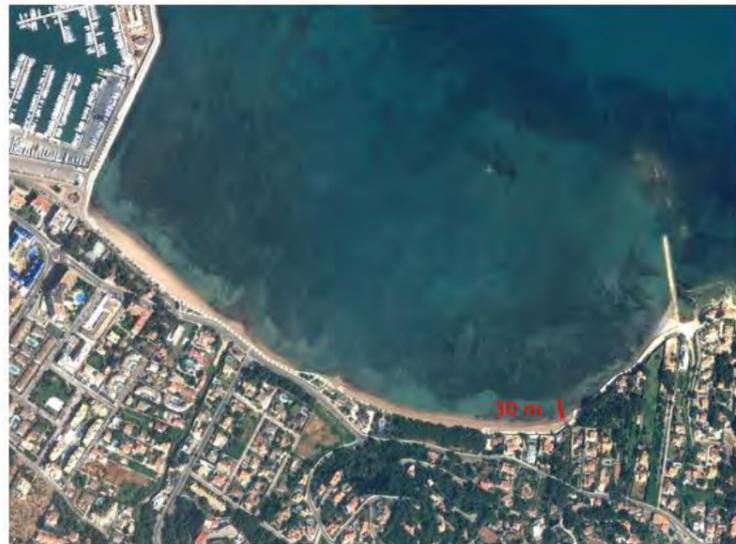


Imagen 21: Representación gráfica de la longitud necesaria para que el perfil con laja rocosa corte con el perfil del terreno medido en el Perfil 6. Fuente: Elaboración propia.

7.4. RETROCESO DEL PERFIL POR ASCENSO DE NMM

En el Proyecto "Recuperación del tramo de costa entre los Puertos de Oliva y Denia" se calcularon los valores del retroceso (RE) que supondría un ascenso del NMM asociado al cambio climático en los perfiles tipo de la playa objeto de actuación, perfiles de aportación tipo Dean para un material de aportación de $D_{50}=0,30$ mm con profundidad de cierre $h^*=-6,00$ m. La tasa de ascenso del nivel del mar estimado es de 2 mm/año, y se plantean dos años horizonte para los cálculos, uno a corto plazo (año 2018) y otro a largo plazo (año 2043).

PLAYA	PERFIL	K	D_{50}	w	A	h^*	W^*	RE (m)
Marineta Casiana	P1*	0,510	0,30	0,0364	0,1187	6,00	359,43	0,48
	P2*	0,510	0,30	0,0364	0,1187	6,00	359,43	0,48
	P3*	0,510	0,30	0,0364	0,1187	6,00	359,43	0,48

Tabla 7: Retrocesos de los perfiles por elevación del NMM. Año horizonte 2018. Fuente: Elaboración propia.

PLAYA	PERFIL	K	D_{50}	w	A	h^*	W^*	RE (m)
Marineta Casiana	P1*	0,510	0,30	0,0364	0,1187	6,00	359,43	2,88
	P2*	0,510	0,30	0,0364	0,1187	6,00	359,43	2,88
	P3*	0,510	0,30	0,0364	0,1187	6,00	359,43	2,88

Tabla 8: Retrocesos de los perfiles por elevación del NMM. Año horizonte 2043. Fuente: Elaboración propia.

7.5. LEYES DE TRANSPORTE EN LA PLAYA MARINETA CASIANA

El balance sedimentario en la playa de la Marineta realizado en el "Proyecto de Recuperación del tramo de costa entre los Puertos de Oliva y Denia" establece la condición de transporte inicial nulo en el puerto de Denia. Los valores positivos de transporte implican que el movimiento del sedimento se produce en dirección NW-SE, mientras que los negativos significan que el sedimento viaja dirección SE-NW.

- Período 1956-1981

En el primer periodo analizado el sentido de transporte es SE-NW con valores iniciales de unos 7.000,00 m³/año van disminuyendo progresivamente hasta prácticamente anularse en las proximidades del Puerto de Denia.

- Período 1981-1996

En este intervalo temporal se realizaron dos aportaciones de 67.000,00 m³ y 25.500,00 m³ en los años 1985 y 1988, respectivamente. Los valores de transporte son reducidos, inferiores a 5.000,00 m³/año en toda la playa. Como consecuencia de la difracción del oleaje en las inmediaciones del espigón, aproximadamente en los últimos 150,00 m, el material viaja dirección NW-SE, anulándose el transporte neto. En el resto de playa las tasas se mantienen constantes en torno a los 2.500,00 m³/año en dirección SE-NW.

7.5.1. TASAS DE TRANSPORTE Y AVANCE/RETROCESO DE LA LÍNEA DE COSTA

Las tasas de transporte y de avance/retroceso de la línea de costa son un indicador de la evolución esperable de la línea de orilla de cara a evaluar su comportamiento en un escenario de equilibrio dinámico y determinar el periodo temporal entre reposiciones para mantener las holguras necesarias en función de los anchos de diseño establecidos en cada uno de los tramos. En la siguiente tabla, se recogen las tasas de transporte neto en sentido de la costa (los valores positivos indican el movimiento en dirección NW-SE y valores), así como, las tasas de avances y retrocesos medidos en la costa (valores positivos indican acreción y valores negativos erosión costera).

PERIODO	TRANSPORTE (m ³ /año)	AVANCES /RETROCESO (m/año)
	Playa Marineta	Playa Marineta
1956-1972	5.182,00	-1,50
1972-1981	-13.452,00	3,20
1956-1981	-4.135,00	-
1981-1996	-931,00	-2,80
1996-2006	-5.719,00	1,20
2006-2012	4.685,00	-1,40

Tabla 9: Tasas de transporte neto en sentido de la costa y tasas de avances y retrocesos medidos en la costa Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

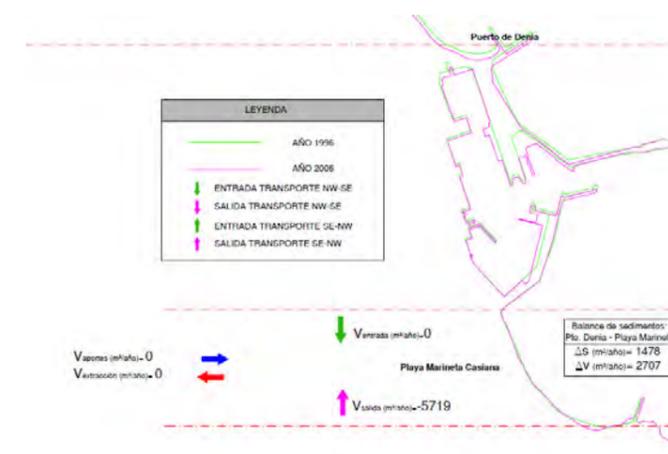


Imagen 22: Transportes entrantes y salientes en la unidad fisiográfica. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

7.5.2. SEGUIMIENTO TEÓRICO DE LAS PÉRDIDAS PRODUCIDAS

El presente apartado pretende establecer la ubicación de las arenas perdidas en la playa de estudio, ya que al asumir que se producen pérdidas anuales en la zona de estudio, interesa realizar un seguimiento teórico de la posible ubicación de las arenas perdidas. La metodología para la realización del seguimiento teórico se divide en tres fases:

1) Análisis del transporte en la zona de estudio:

En base a los resultados obtenidos del "Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia", se concluye que el transporte principal se produce en dirección NW-SE, pero de manera local, la pérdida se produce de manera transversal, por lo que se tienen en cuenta todas las posibles direcciones de transporte para las pérdidas producidas.

2) Análisis de la batimetría en la zona de estudio:

Con el fin de localizar posibles zonas de acumulación de arenas en las proximidades a la zona de estudio, se analizan las batimetrías de las Ecocartografías del MITECO. A continuación, se muestra la batimetría en la zona de estudio:

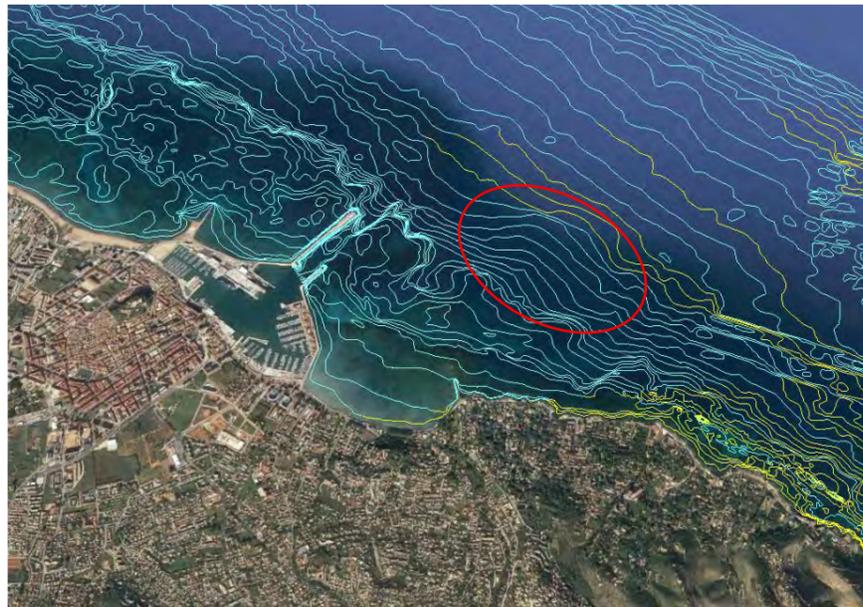


Imagen 23: Batimetría en la zona de estudio. Fuente: Ecocartografía del MITECO.

Tal y como se aprecia en la *Imagen 23*, existe una zona más tendida a partir de la batimétrica -12 frente a la playa Marineta Casiana. Al producirse pérdidas transversales en dicha playa, es probable que las arenas se acumulen en la localización indicada (rojo), ya que es una zona de potencial acumulación por la variación de pendiente producida.

3) Análisis de la morfología de los fondos en la zona de estudio:

Con la zona de potencial acumulación localizada, se ha analizado la morfología de los fondos en la zona de actuación a través de los datos proporcionados por las Ecocartografías del MITECO. Como se

muestra en la *Imagen 24*, la zona propuesta como posible ubicación de acumulación, queda identificada en las Ecocartografías como una zona de sedimentos no consolidados muy finos. Cabe destacar que en sus contornos se encuentra limitada por afloramientos rocosos masivos (rojo), vegetación de alta densidad (verde), sedimentos no consolidados medios-gruesos (naranja) y por bloques/bolos/encostramientos (morado).

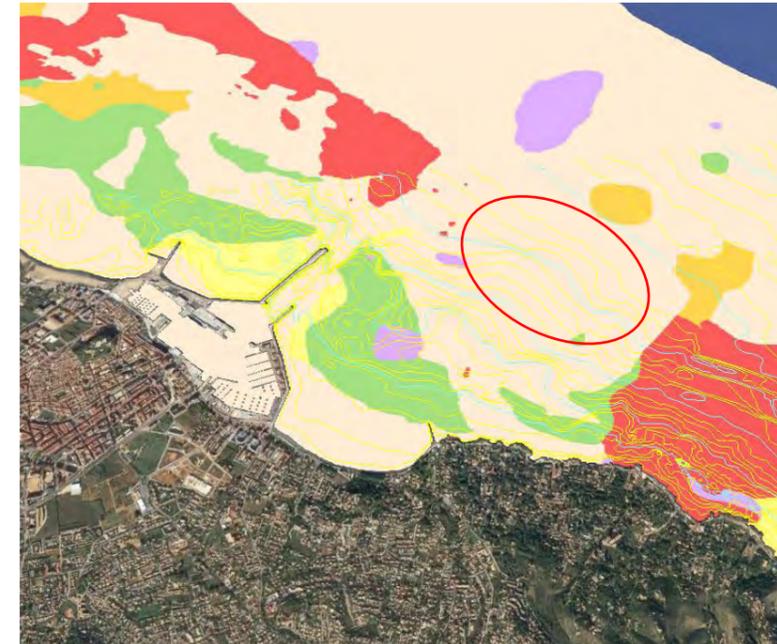


Imagen 24: Morfología en la zona de estudio. Fuente: Ecocartografía del MITECO.

Como conclusión en base al seguimiento teórico de los sedimentos que se pierden de forma transversal y a las posibles zonas de acumulación, se estima que se podría producirse la acumulación de las arenas de la playa Marineta Casiana en la zona indicada a partir de la batimétrica -10 y aproximadamente hasta la batimétrica -25, frente a la misma playa.

7.6. FORMA EN PLANTA DE EQUILIBRIO Y SECCIÓN CRÍTICA

Para analizar las condiciones de equilibrio a largo plazo de la playa encajada, cuando se planteen soluciones que requieran aporte de material, se emplea la parábola teórica de Hsu y Evans (1989). En los casos en que no existan zonas de difracción del oleaje no será de aplicación, obteniéndose la planta de equilibrio con disposición perpendicular a la dirección del flujo medio de energía incidente.

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 Marineta Casiana. El valor establecido para la anchura mínima de la forma en planta es de 32 m. Este valor se ha definido en base a las ortofotos disponibles tras la ejecución de las regeneraciones históricas en la playa de estudio. En el año 1988, se llevó a cabo su regeneración con el vertido de 25.500 m³ de material dragado a lo largo de la costa de Denia hasta las inmediaciones del Cabo de San Antonio. Con anterioridad a esta actuación, se tiene constancia de la realización de otro vertido en esta playa,

de la misma procedencia, de 67.000 m³ de arena. Cabe destacar que en el año 1986 por ejemplo, no se había construido el paseo marítimo y el grado de urbanización era muy inferior al actual.



Imagen 25: Ortofoto playa Marineta, Casiana. Estado de la playa en el año 1986. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Del "Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia" se conoce que el transporte en la playa Marineta Casiana es de aproximadamente 5.719,00 m³/año y que las variaciones volumétricas son de aproximadamente 2.707,00 m³/año. Considerando unas variaciones medias de 3.000,00 m³/año, se tendría que realizar una aportación extra, junto al vertido inicial, de unos 30.000,00 m³ para compensar las pérdidas transversales en el periodo mencionado de 10 años. En base a este planteamiento, se ha proyectado una variante de la forma en planta propuesta, en la que se considera un dicho vertido inicial para las alternativas que no supongan la implementación de estructuras rígidas como medidas de recuperación, de manera que se garantice dicho ancho mínimo durante una vida útil de 10 años.

Considerando la aportación extra de 30.000,00 m³ el ancho mínimo de diseño que disponible tras realizar el vertido sería de 58,00 m. Por lo tanto, el ancho mínimo establecido supone una sección crítica suficiente para poder hacer frente a las variaciones esperadas por:

- La evolución de la línea de costa en el periodo considerado (actuaciones dinámicas).
- El ascenso del nivel del mar para el año horizonte de diseño.

8. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Actualmente, la playa Marineta Casiana no es estable. Sufre procesos erosivos que se ven reflejados en un retroceso de la playa seca con unos valores medios anuales de aproximadamente 1,50 m. Cabe destacar que la playa natural existente antes de las alimentaciones históricas realizadas en la zona de estudio, es estricta. En lo que a la descripción de las alternativas se refiere, durante el desarrollo de los trabajos se han mantenido varios de los criterios de diseño utilizados para proyectar la forma en planta propuesta en el "Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia".

La forma en planta proyectada en el mencionado Proyecto, define una anchura mínima de diseño de playa seca de 53,00 m y supone un volumen de arena de aportación de 220.460,00 m³. Dicho ancho de playa ha sido modificado en la descripción de alternativas del presente proyecto, reduciendo dicha sección crítica a 30,00 m. Por otro lado, sí que se ha mantenido la posición del polo de difracción y la orientación de la línea de costa.

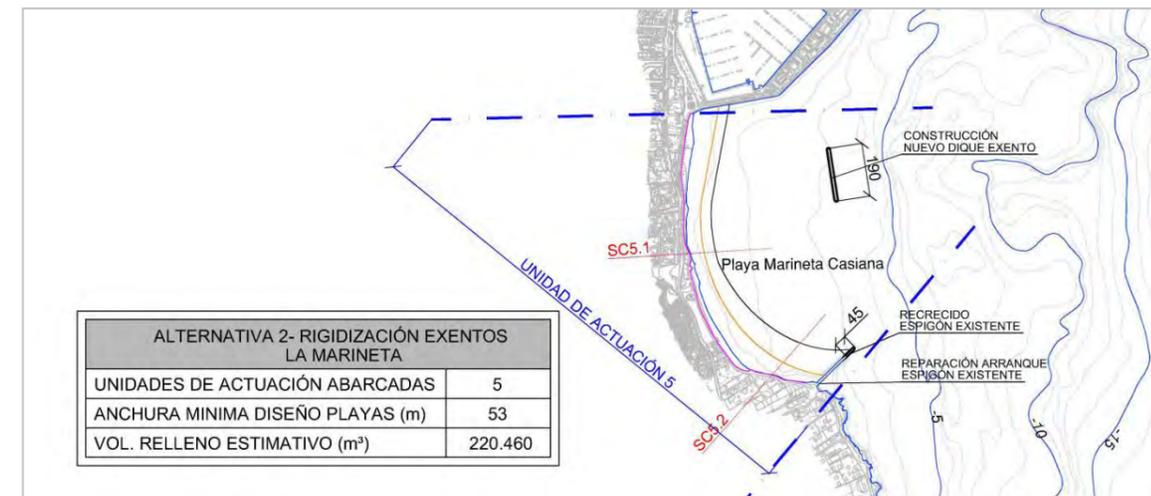


Imagen 26: Planta de la actuación de la Alternativa 2 en la UA Marineta Casiana. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Todas las alternativas también consideran la retirada de la parte curva del paseo marítimo (manteniendo los accesos) y del mirador existente en la zona central de la playa Marineta Casiana, que abarcan aproximadamente 100,00 m.l. La retirada de dichos elementos supone un aumento considerable de playa seca existente. En la Imagen 27 se aprecia la disposición final del paseo marítimo tras la retirada del mirador y del saliente curvo existentes actualmente en la parte central de la unidad fisiográfica (en color azul queda indicada la disposición actual del paseo marítimo).



Imagen 27: Disposición del paseo marítimo tras la retirada del mirador y del saliente curvo. Fuente: Elaboración propia.

En resumen, por un lado, se analizan alternativas orientadas a disminuir las pérdidas transversales y por otro, alternativas que permiten la evolución de la línea de costa sin alterar la dinámica litoral de la playa Marineta Casiana.

8.1. ALTERNATIVA 0: NO ACTUACIÓN

Considera la opción de la no actuación, dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión/acreción actuales en cada tramo y el caudal de transporte estimado. Según los criterios de partida y en base a los resultados del diagnóstico de la evolución histórica del frente costero, la libre evolución de la línea de orilla no resulta sostenible.

Actualmente, la playa se encuentra en una situación de precariedad con anchuras de playa muy reducidas, prácticamente inexistentes en su sector central. Desde la construcción del espigón existente y de la aportación de arena, la playa ha ido sufriendo procesos erosivos hasta obtener la configuración actual en la que la playa seca es prácticamente inexistente en la parte central de la playa Marineta Casiana.

8.2. ALTERNATIVA 1: PROLONGACIÓN DEL ESPIGÓN EXISTENTE Y DIQUE EXENTO SUMERGIDO

La propuesta consiste en la ejecución de un dique exento sumergido, con su cota de coronación a la -0,50 m, que intercepte las corrientes transversales que extraen la arena de la zona activa de la playa provocando su pérdida por fondo.

La localización y longitud de la estructura exenta está definida por la dirección del canal de corrientes transversales que provoca la pérdida de sedimentos en la playa Marineta Casiana. La distancia a la que ha sido proyectada la estructura es suficiente para no inducir ninguna respuesta en la línea de costa.

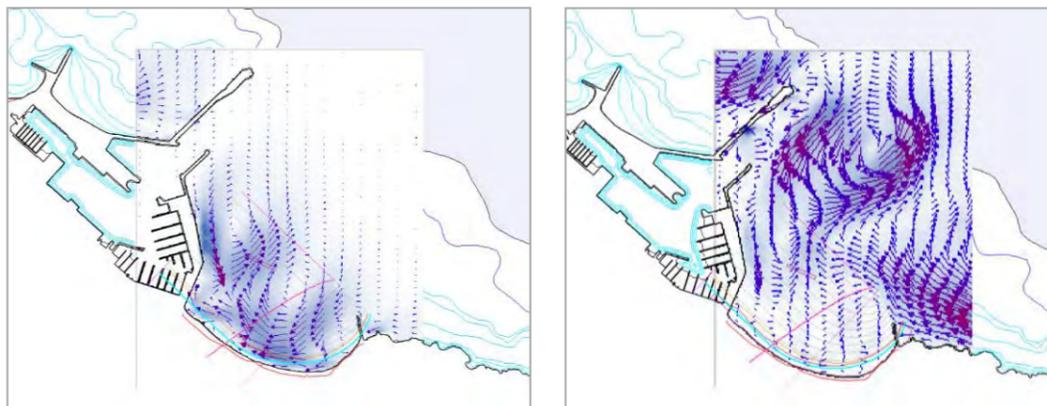


Imagen 28: Simulación de corrientes para el diseño del exento sumergido en la playa de la Marineta. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La alternativa incluye las siguientes actuaciones:

- La rehabilitación del sector de arranque del espigón sur. Se propone la rehabilitación de dicha zona ya que actualmente se encuentra muy deteriorado. La superficie de actuación es de aproximadamente 648,00 m² y suponiendo una altura media de 0,80 m se obtiene una medición de 518,40 m³ a rehabilitar. Las escolleras actualmente colocadas son de aproximadamente 1,00 t por lo que en la rehabilitación se empleara este tamaño de escollera.

- La implantación de un dique exento sumergido. La longitud de la estructura sumergida es de 190,00 m, con una anchura media aproximada de 10,00 m. Su cota de coronación está a la -0,50 m y en base al levantamiento batimétrico realizado, se encuentra a una profundidad media de 2,50 m.
- La prolongación del espigón existente. Se mantiene la longitud de prolongación propuesta en el "Proyecto de Recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia", que supone un avance de 45,00 m. Considerando la misma anchura que la existente en el espigón actual (aproximadamente 15,00 m) y una profundidad media durante la prolongación de 1,50 m en base al levantamiento batimétrico realizado. Para la prolongación, se ha considerado una escollera de entre 1,00 y 2,00 t, por similitud a la existente actualmente.
- El retranqueo de la zona indicada del paseo marítimo, mencionado anteriormente.
- La retirada y la recolocación de la escollera de protección del paseo marítimo. Dicha escollera únicamente se encuentra en la zona curva, por lo que consideramos necesaria una recolocación de aproximadamente 70,00 m.l. Suponemos que la altura de la escollera es de 1,00 m de altura.
- El aporte de arenas asociado a la recuperación de la playa. El volumen de aportación necesario se ha estimado mediante un análisis por perfiles, que se detalla en los próximos apartados y que para la alternativa 1 supone un vertido de 128.339,40 m³. El D₅₀ de dicha arena de aportación es de aproximadamente 0,30 mm. La arena de aportación se obtendrá del yacimiento de Cullera.

8.3. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO

De la alternativa 1: prolongación del espigón existente y dique exento sumergido, se deduce que la implementación de la estructura sumergida exenta, tiene como objetivo evitar la pérdida de arena por corrientes transversales, que se generan por convergencia de corrientes longitudinales. En esta alternativa, se plantea la disipación de la corriente longitudinal adosada al puerto (Imagen 28), con el fin de que la corriente transversal no se genere y no se produzcan las pérdidas. Para conseguirlo se plantea la colocación de un espigón sumergido adosado al puerto en la zona donde las corrientes adquieren sus máximas velocidades, sin invadir ninguno de los bajos (El Blancar y El Placer de San Nicolás) próximos a dicha ubicación.

La alternativa incluye las siguientes actuaciones:

- La construcción del espigón sumergido adosado al puerto. La longitud de la estructura sumergida es de aproximadamente 100,00 m, con una anchura media de 10,00 m y con cota de coronación a la -0,50 m. La profundidad media considerada en dicha zona en base al levantamiento batimétrico realizado es de 2,00 m.
- La rehabilitación del sector de arranque del espigón sur. Se propone la rehabilitación de dicha zona ya que actualmente se encuentra muy deteriorado. La superficie de actuación es de aproximadamente 648,0 m² y suponiendo una altura media de 0,80 m se obtiene una medición de 518,40 m³ a rehabilitar. Las escolleras actualmente colocadas son de aproximadamente 1,00 t por lo que en la rehabilitación se empleara este tamaño de escollera.
- El retranqueo de la zona indicada del paseo marítimo, mencionado anteriormente.

- La retirada y la recolocación de la escollera de protección del paseo marítimo. Dicha escollera únicamente se encuentra en la zona curva, por lo que consideramos necesaria una recolocación de aproximadamente 70,00 m.l. Suponemos que la altura de la escollera es de 1,00 m de altura.
- El aporte de arenas asociado a la recuperación de la playa. El volumen de aportación necesario se ha estimado mediante un análisis por perfiles, que se detalla en los próximos apartados y que para la alternativa 2 supone un vertido de 128.339,40 m³. El D₅₀ de dicha arena de aportación es de aproximadamente 0,30 mm. La arena de aportación se obtendrá del yacimiento de Cullera.



Imagen 29: Ejemplo aplicación de arrecifes modulares. Fuente: Reef Balls.

8.4. ALTERNATIVA 3: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO Y ARRECIFES MODULARES MULTIFUNCIÓN

La alternativa 3: espigón adosado al puerto y arrecifes modulares, sigue un planteamiento muy similar al considerado en la alternativa 2: espigón sumergido adosado al puerto. El espigón adosado al puerto cumple el objetivo previamente mencionado de disipar la corriente generada a lo largo del contorno del puerto, mientras que los arrecifes modulares multifunción trabajarían como elementos disipadores del oleaje, que permiten generar una playa disipativa estable tras los mismos. Los principales beneficios generados, en general, por la implementación de los arrecifes modulares multifunción son:

- Disipación de la energía incidente del oleaje.
- Generación de una biomasa marina para la sana reproducción de la flora y fauna.
- Generación de nuevos sistemas de corrientes asociado.
- Permiten un avance del perfil de playa, controlando su erosión.

La alternativa incluye las siguientes actuaciones:

- La construcción del espigón sumergido adosado al puerto. La longitud de la estructura sumergida es de aproximadamente 100,00 m, con una anchura media de 10,00 m y con cota de coronación a la -0,5 m. La profundidad media considerada en dicha zona en base al levantamiento batimétrico realizado es de 2,00 m.
- La colocación de los arrecifes modulares. Según las recomendaciones, el número de filas necesarias dependerá de las condiciones hidrodinámicas de la zona de estudio y suele variar entre las 3 y 7. Se han considerado 6 filas para realizar la valoración económica. Las dimensiones de los módulos son variables, pero se han considerado los módulos clásicos de 1,16 m de altura y 1,83 m de anchura. En la imagen adjunta se muestra el caso de Maiden Island (Antigua) donde se utilizaron 1.200 módulos para un tramo de playa de 300,00 m de longitud. Para la playa Marineta Casiana vamos a considerar 150 módulos repartidos en 3 zonas, generando mallas de 5 filas con 10 unidades por cada una.

- La rehabilitación del sector de arranque del espigón sur. Se propone la rehabilitación de dicha zona ya que actualmente se encuentra muy deteriorado. La superficie de actuación es de aproximadamente 648,00 m² suponiendo una altura media de 0,80 m se obtiene una medición de 518,40 m³ a rehabilitar. Las escolleras actualmente colocadas son de aproximadamente 1,00 t por lo que en la rehabilitación se empleara este tamaño de escollera.
- El retranqueo de la zona indicada del paseo marítimo, mencionado anteriormente.
- La retirada y la recolocación de la escollera de protección del paseo marítimo. Dicha escollera únicamente se encuentra en la zona curva, por lo que consideramos necesaria una recolocación de aproximadamente 70,00 m.l. Suponemos que la altura de la escollera es de 1,00 m de altura.
- El aporte de arenas asociado a la recuperación de la playa. El volumen de aportación necesario se ha estimado mediante un análisis por perfiles, que se detalla en los próximos apartados y que para la alternativa 3 supone un vertido de 128.339,40 m³. El D₅₀ de dicha arena de aportación es de aproximadamente 0,30 mm. La arena de aportación se obtendrá del yacimiento de Cullera.

8.5. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

Esta alternativa se plantea sin estructuras rígidas que alteren la dinámica natural. En estas condiciones la evolución prevista está determinada por un retroceso anual de la línea de costa de unos 1,50 m/año y unas pérdidas por transporte transversal de aproximadamente 3.000,00 m³/año. Para conseguir el ancho de playa mínimo, establecido en 30,00 m para todas las alternativas, se fija una vida útil de la playa de 10 años y se calcula el volumen de sobrealimentación necesario.

La alternativa incluye las siguientes actuaciones:

- El retranqueo de la zona indicada del paseo marítimo, mencionado anteriormente.
- La retirada y la recolocación de la escollera de protección del paseo marítimo. Dicha escollera únicamente se encuentra en la zona curva, por lo que consideramos necesaria una recolocación de aproximadamente 70,00 m.l. Suponemos que la altura de la escollera es de 1,00 m de altura.
- El aporte de arenas asociado a la recuperación de la playa. El volumen de aportación necesario se ha estimado mediante un análisis por perfiles, que se detalla en los próximos apartados y que para la alternativa 4 supone un vertido de 128.339,40 m³. El D₅₀ de dicha arena de aportación es de aproximadamente 0,30 mm. La arena de aportación se obtendrá del yacimiento de Cullera.

8.6. ESTIMACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE APORTACIÓN

La metodología planteada consiste en calcular la superficie de relleno para diferentes perfiles distribuidos a lo largo de la zona de estudio, que sean representativos de determinados tramos establecidos, de manera que podamos definir el volumen total necesario, a partir de el volumen obtenido en la zonificación realizada por los perfiles. Han sido tomados 10 perfiles repartidos a lo largo de la nueva forma en planta propuesta.

Los perfiles considerados para realizar la estimación del volumen necesario para poder generar la forma en planta proyectada, quedan representados de forma gráfica en la *Imagen 30*.

En el desarrollo de los cálculos, se ha considerado que la forma del perfil sumergido representativo es la que sigue el comportamiento de un perfil protegido con laja rocosa con un D_{50} de 0,30 mm. Para dimensionar la playa seca, 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 o hasta que se alcanza la cota del mismo (en este caso, a partir de ese punto se continua de forma horizontal a cota constante). A continuación, se muestra la representación gráfica de los perfiles utilizados para el cálculo volumétrico

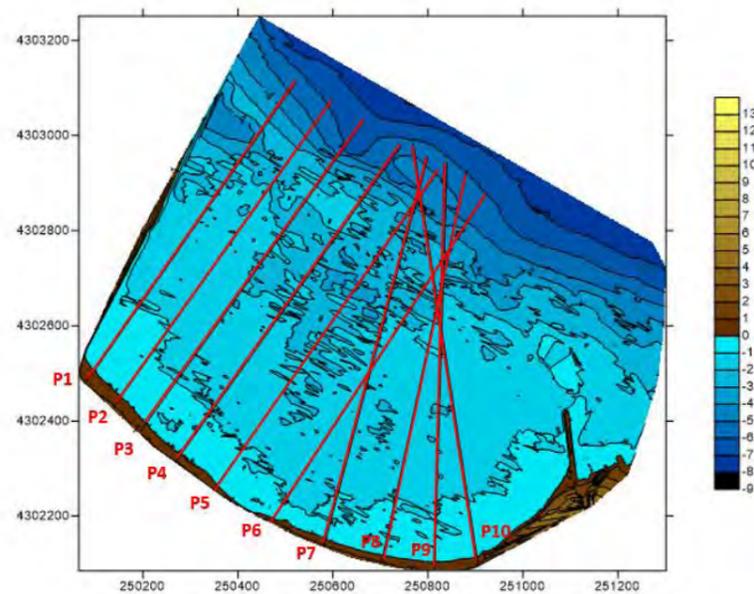


Imagen 30: Perfiles considerados para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

Considerando una longitud de playa de 1.030,00 m y la división de la misma en 10 sectores, se obtiene que el volumen total de aportación requerido es de 128.339,40 m³. De esta forma, queda corroborada la medición volumétrica al ser muy aproximada a la que se obtenía para la forma en planta diseñada mediante la herramienta de "Sistema de Modelado Costero" (SMC). La alternativa 4 supone 30.000 m³ más de material de aportación que las alternativas 1,2 y 3, ya que se considera un exceso de aporte para conseguir la disposición proyectada con un ancho mínimo durante 10 años de vida útil. Por lo tanto, el volumen correspondiente de material de aportación para las alternativas 1, 2 y 3 es de 86.121,28 m³.

En el Anexo I. Perfiles para la estimación de los volúmenes de aportación quedan representados los perfiles utilizados.

9. 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.

Se considera una medición estimada para el diseño preliminar de las alternativas.

9.1. ALTERNATIVA 1: PROLONGACIÓN DEL ESPIGÓN EXISTENTE Y DIQUE EXENTO SUMERGIDO

1) Actuaciones marítimas

- C1.01. Arena de aportación

Relleno con arena de aportación para la formación de la playa proyectada. Se considera la adquisición, carga, transporte, vertido, extensión y nivelación con medios mecánicos.

Medición [m³]: 86.121,28

Precio unitario [€/m³]: 12,50 (No está incluido el precio del Plan de Vigilancia Ambiental)

Total [€]: 1.076.516,00

- C1.02. Prolongación del espigón existente (Bloques de escollera de hasta 2 t)

Escollera clasificada de hasta 2,00 t, colocada conformando el espigón de baja cota de coronación, 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 [m³]: 1.012,50

Precio unitario [€/m³]: 42,50

Total [€]: 43.031,25

- C1.03. Rehabilitación del espigón existente

Rehabilitación del espigón actual existente en el límite este de la playa Marineta Casiana, mediante la recolocación/relleno de la escollera. Se ejecutará en su totalidad por medios mecánicos: pala retroexcavadora. Se consideran escolleras de hasta 1,00 t.

Medición [m³]: 518,40

Precio unitario [€/m³]: 33,00

Total [€]: 17.107,20

- C1.04. Dique exento sumergido

Escollera clasificada de hasta 2,00 t, colocada conformando el espigón semisumergido, con hasta un 20% de huecos, incluida la extracción, la clasificación y carga de material, el transporte, el vertido y cualquier otra operación para terminar la unidad (medios auxiliares).

Medición [m³]: 3.800,00

Precio unitario [€/m³]: 42,50

Total [€]: 161.500,00

2) Demoliciones

- C2.01. Retranqueo del paseo marítimo

Retranqueo de la estructura del paseo marítimo actual. Se plantea retranquear la parte curva del paseo marítimo y del mirador existente en la zona central de la playa Marineta Casiana. Se ejecutará en su totalidad mediante medios mecánicos. Incluye transporte y descarga en acopio de obra para posterior colocación. Incluye actuaciones previas y acondicionamiento del terreno, demolición y excavación, construcción del nuevo muro, reposición de servicios, urbanismo, seguridad y salud, control de calidad, y gestión de residuos.

Medición [m.l]: 100,00
Precio unitario [€/m.l]: 9.280,00
Total [€]: 928.000,00

- C2.02. Retirada y recolocación de la escollera de protección

Retirada y recolocación de la escollera existente adosada al paseo marítimo de la playa Marineta Casiana. Se ejecutará en su totalidad por medios mecánicos: pala retroexcavadora.

Medición [m³]: 140,00
Precio unitario [€/m³]: 11,90
Total [€]: 1.666,00

Presupuesto estimado de la Alternativa 1: 2.227.820,45 €

9.2. ALTERNATIVA 2: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO

1) Actuaciones marítimas

- C1.01. Arena de aportación

Relleno con arena de aportación para la formación de la playa proyectada. Se considera la adquisición, carga, transporte, vertido, extensión y nivelación con medios mecánicos.

Medición [m³]: 86.121,28
Precio unitario [€/m³]: 12,50 (No está incluido el precio del Plan de Vigilancia Ambiental)
Total [€]: 1.076.516,00

- C1.03. Rehabilitación del espigón existente

Rehabilitación del espigón actual existente en el límite este de la playa Marineta Casiana, mediante la recolocación/relleno de la escollera. Se ejecutará en su totalidad por medios mecánicos: pala retroexcavadora. Se consideran escolleras de hasta 1,00 t.

Medición [m³]: 518,40
Precio unitario [€/m³]: 33,00
Total [€]: 17.107,20

- C1.05. Espigón sumergido adosado al Puerto de Denia

Escollera clasificada de hasta 2,00 t, colocada o vertida conformando el espigón semisumergido, con hasta un 20% de huecos, incluida la extracción, clasificación y carga de material, el transporte, el vertido y cualquier otra operación para terminar la unidad (medios auxiliares).

Medición [m³]: 1.500,00
Precio unitario [€/m³]: 42,50
Total [€]: 63.750,00

2) Demoliciones

- C2.01. Retranqueo del paseo marítimo

Retranqueo de la estructura del paseo marítimo actual. Se plantea retranquear la parte curva del paseo marítimo y del mirador existente en la zona central de la playa Marineta Casiana. Se ejecutará en su totalidad mediante medios mecánicos. Incluye transporte y descarga en acopio de obra para posterior colocación. Incluye actuaciones previas y acondicionamiento del terreno, demolición y excavación, construcción del nuevo muro, reposición de servicios, urbanismo, seguridad y salud, control de calidad, y gestión de residuos.

Medición [m.l]: 100,00
Precio unitario [€/m.l]: 9.280,00
Total [€]: 928.000,00

- C2.02. Retirada y recolocación de la escollera de protección

Retirada y recolocación de la escollera existente adosada al paseo marítimo de la playa Marineta Casiana. Se ejecutará en su totalidad por medios mecánicos: pala retroexcavadora.

Medición [m³]: 140,00
Precio unitario [€/m³]: 11,90
Total [€]: 1.666,00

Presupuesto estimado de la Alternativa 2: 2.087.039,20 €

9.3. ALTERNATIVA 3: ESPIGÓN SUMERGIDO ADOSADO AL PUERTO Y ARRECIFES MODULARES MULTIFUNCIÓN

1) Actuaciones marítimas

- C1.01. Arena de aportación

Relleno con arena de aportación para la formación de la playa proyectada. Se considera la adquisición, carga, transporte, vertido, extensión y nivelación con medios mecánicos.

Medición [m³]: 86.121,28
Precio unitario [€/m³]: 12,50 (No está incluido el precio del Plan de Vigilancia Ambiental)
Total [€]: 1.076.516,00

- C1.05. Espigón sumergido adosado al Puerto de Denia

Escollera clasificada de hasta 2,00 t, colocada o vertida conformando el espigón semisumergido, con hasta un 20% de huecos, incluida la extracción, clasificación y carga de material, el transporte, el vertido y cualquier otra operación para terminar la unidad (medios auxiliares).

Medición [m³]: 1.500,00
Precio unitario [€/m³]: 42,50
Total [€]: 63.750,00

- C1.06. Arrecifes modulares multifunción

Se incluye la compra de los módulos, la colocación del material con retro sobre barcaza bajo supervisión de buzo.

Medición [módulos]: 150
Precio unitario [€/módulo]: 495
Total [€]: 74.250,00 €

2) Demoliciones

- C2.01. Retranqueo del paseo marítimo

Retranqueo de la estructura del paseo marítimo actual. Se plantea retranquear la parte curva del paseo marítimo y del mirador existente en la zona central de la playa Marineta Casiana. Se ejecutará en su totalidad mediante medios mecánicos. Incluye transporte y descarga en acopio de obra para posterior colocación. Incluye actuaciones previas y acondicionamiento del terreno, demolición y excavación, construcción del nuevo muro, reposición de servicios, urbanismo, seguridad y salud, control de calidad, y gestión de residuos.

Medición [m.l]: 100,00
Precio unitario [€/m.l]: 9.280,00
Total [€]: 928.000,00

- C2.02. Retirada y recolocación de la escollera de protección

Retirada y recolocación de la escollera existente adosada al paseo marítimo de la playa Marineta Casiana. Se ejecutará en su totalidad por medios mecánicos: pala retroexcavadora.

Medición [m³]: 140,00
Precio unitario [€/m³]: 11,90
Total [€]: 1.666,00

Presupuesto estimado de la Alternativa 3: 2.144.182,00 €

9.4. ALTERNATIVA 4: SIN ESTRUCTURAS RÍGIDAS

1) Actuaciones marítimas

- C1.01. Arena de aportación

Relleno con arena de aportación para la formación de la playa proyectada. Se considera la adquisición, carga, transporte, vertido, extensión y nivelación con medios mecánicos. La arena de aportación se

obendrá del yacimiento de Cullera. El D₅₀ de dicha arena de aportación es de aproximadamente 0,3 mm.

Medición [m³]: 116.121,28
Precio unitario [€/m³]: 12,50 (No está incluido el precio del Plan de Vigilancia Ambiental)
Total [€]: 1.451.516,00

2) Demoliciones

- C2.01. Retranqueo del paseo marítimo

Retranqueo de la estructura del paseo marítimo actual. Se plantea retranquear la parte curva del paseo marítimo y del mirador existente en la zona central de la playa Marineta Casiana. Se ejecutará en su totalidad mediante medios mecánicos. Incluye transporte y descarga en acopio de obra para posterior colocación. Incluye actuaciones previas y acondicionamiento del terreno, demolición y excavación, construcción del nuevo muro, reposición de servicios, urbanismo, seguridad y salud, control de calidad, y gestión de residuos.

Medición [m.l]: 100,00
Precio unitario [€/m.l]: 9.280,00
Total [€]: 928.000,00

- C2.02. Retirada y recolocación de la escollera de protección

Retirada y recolocación de la escollera existente adosada al paseo marítimo de la playa Marineta Casiana. Se ejecutará en su totalidad por medios mecánicos: pala retroexcavadora.

Medición [m³]: 140,00
Precio unitario [€/m³]: 11,90
Total [€]: 1.666,00

Presupuesto estimado de la Alternativa 4: 2.381.182,00 €

10. ESTUDIOS COMPARATIVO: ANÁLISIS MULTICRITERIO PONDERADO

El análisis para la selección de la alternativa óptima de entre las cinco 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:

- **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 playa urbana, 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 Marineta Casiana sufre un problema de pérdida de arena y presenta zonas en las que no existe playa seca. Valor de ponderación: $p_e=3,00$.
- **Coste:** es el último criterio considerado y corresponde con una estimación aproximada del 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.

CRITERIOS		ALTERNATIVAS					
		PESO	ALT 0	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4
	Alcance de la recuperación	2,00	0,00	7,00	7,00	7,00	7,00
	Nivel de impacto ambiental	2,00	10,00	5,00	6,00	5,00	8,00
	Viabilidad administrativa de la solución	2,00	10,00	6,00	6,00	6,00	6,00
	Grado de efectividad de la solución adoptada	3,00	0,00	6,00	6,00	6,00	8,00
	Coste	1,00	10,00	6,00	8,00	7,00	5,00

PUNTUACIÓN FINAL PONDERADA:

5,00	6,00	6,40	6,10	7,10
------	------	------	------	------

Tabla 10. Resultados del análisis multicriterio. Fuente: Elaboración propia.

Del análisis multicriterio ponderado realizado en el apartado anterior, se deduce que la alternativa óptima para la playa Marineta Casiana es la alternativa 4: sin estructuras rígidas, seguida de la alternativa 2: espigón sumergido adosado al puerto. La justificación de las notas asignadas a cada criterio en cada alternativa, es la siguiente:

- El alcance de la recuperación para todas las alternativas propuestas es el mismo. El criterio de diseño para la recuperación de las alternativas proyectadas es el mismo: conseguir un ancho mínimo. En base a este criterio, el alcance de la recuperación es idéntico para todas las alternativas propuestas, sin considerar la alternativa 0: no actuación.
- La alternativa 4: sin estructuras rígidas, presenta una gran diferencia en cuanto a lo que al nivel de impacto ambiental generado se refiere, respecto al resto de alternativas planteadas. Dicha diferencia significativa consiste en que la alternativa 4 no requiere de la implantación de estructuras para solventar la problemática existente en la playa Marineta Casiana.
- Respecto a la viabilidad administrativa, se establece (sin considerar la no actuación) la alternativa 4: sin estructuras rígidas, como la que más facilidades presenta en base a este criterio. Se debe principalmente

a que no requiere la implementación de ningún tipo de estructura, tal y como su nombre indica. Por otro lado, la alternativa 3 presenta menor puntuación, ya que es la que más estructuras considera implementar.

- En cuanto a lo que al grado de efectividad de la solución se refiere, la alternativa 4: sin estructuras rígidas, presenta la máxima puntuación. Los criterios considerados son principalmente la funcionalidad, el mantenimiento y la certidumbre. La alternativa 4 supone cierta incertidumbre debido a las posibles pérdidas por corrientes transversales, pero también genera los mayores anchos de playa seca (inicialmente) y se supone que no serían necesarias actuaciones de mantenimiento durante su vida útil de 10 años.
- 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". La alternativa 4: sin estructuras rígidas, en este caso presenta la menor puntuación por ser la menos económica de todas las planteadas.

11. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

En base a los criterios mencionados a lo largo del presente documento de "Estudio de Alternativas", se ha definido la alternativa 4: sin estructuras rígidas, como la óptima de las propuestas para realizar la recuperación de la playa Marineta Casiana. Las actuaciones a realizar en dicha alternativa son: una aportación inicial con arena procedente del yacimiento de Cullera (de características similares a las existentes en la actualidad) que proporcione un ancho de playa mínimo durante los próximos 10 años tras la realización de la actuación, el retranqueo del paseo marítimo de la playa Marineta y la recolocación de la escollera de protección del mismo.

Del Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia, se obtiene que las pérdidas transversales producidas en la playa de Marineta Casiana son de aproximadamente 3.000 m³/año. Esta alternativa contempla un volumen de aportación de 116.121,28 m³: considerando un volumen de 86.121,28 m³ de la propia actuación y un vertido extra de 30.000 m³, que permite que se conserve un ancho mínimo de playa seca durante una vida útil de 10 años de 32,00 m. Considerando la aportación extra de 30.000,00 m³ el ancho mínimo de diseño que disponible tras realizar el vertido sería de 58,00 m.

El sistema de corrientes no se verá modificado en gran medida por la actuación planteada, por lo que existe una incertidumbre asociada a dicha alternativa. El transporte transversal, generado en la parte central de la playa debido a la convergencia de las corrientes longitudinales, es el causante de las pérdidas existentes y al no implantar estructuras rígidas se estiman unas pérdidas similares a las actuales.

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 técnicos de diseño. Cabe destacar la generación de un ancho de playa suficiente para su correcto uso lúdico, que da continuidad a una playa seca que actualmente es inexistente en ciertos tramos. Todo lo mencionado, hace de la alternativa 4: sin estructuras rígidas, la mejor opción para realizar una óptima recuperación de la playa Marineta Casiana.

La medición del volumen de aportación considerado se ha realizado mediante un Modelo Digital del Terreno (MDT), sobre el que se han tomado perfiles cada 20 m a lo largo de la alineación definida por la nueva línea de costa regenerada (Plano 4.1-01), para posteriormente realizar la medición del área por perfil y finalmente el volumen por tramo.

PK	ÁREA SECCIÓN (m ²)	ESPACIO ENTRE PKs (m)	ÁREA MEDIA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
60,00	136,58	60,00	68,29	4.097,28
80,00	148,26	20,00	142,42	2.848,34
100,00	146,41	20,00	147,33	2.946,68
160,00	178,17	60,00	162,29	9.737,31
220,00	206,42	60,00	192,29	11.537,46
280,00	185,85	60,00	196,13	11.767,80
340,00	161,56	60,00	173,70	10.422,06
400,00	161,34	60,00	161,45	9.686,82
460,00	179,03	60,00	170,18	10.210,86
520,00	126,14	60,00	152,58	9.154,86
580,00	82,69	60,00	104,41	6.264,72
640,00	77,41	60,00	80,05	4.802,82
700,00	82,96	60,00	80,18	4.811,07
760,00	77,90	60,00	80,43	4.825,92
820,00	77,89	60,00	77,90	4.673,79
880,00	60,90	60,00	69,39	4.163,61
940,00	37,51	60,00	49,20	2.952,18
1.000,00	3,08	60,00	20,30	1.217,70
Volumen total de arenas (m³):				116.121,28

Tabla 11. Resultados de la medición del volumen de aportación sobre el Modelo Digital del Terreno (MDT). Fuente: Elaboración propia.

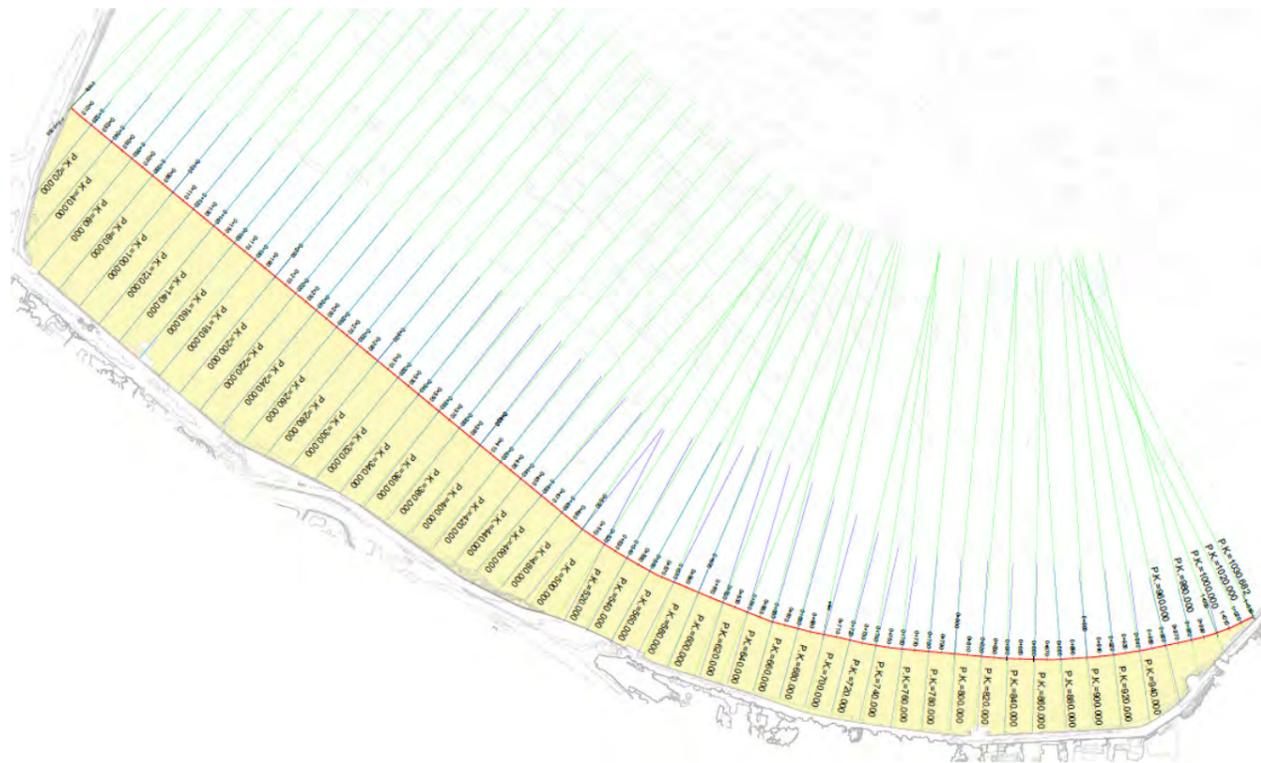


Imagen 31: Perfiles considerados para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12. ANEXO I. PERFILES PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE APORTACIÓN

12.1. PERFIL 1

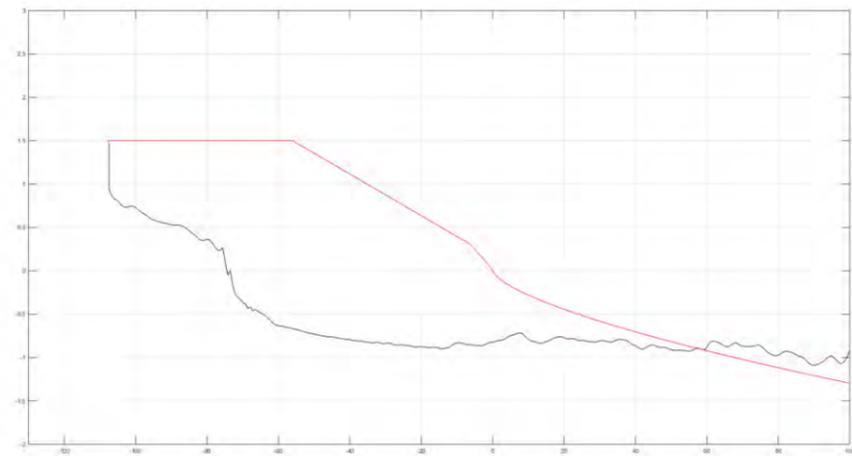


Imagen 32: Detalle del Perfil 1, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.2. PERFIL 2

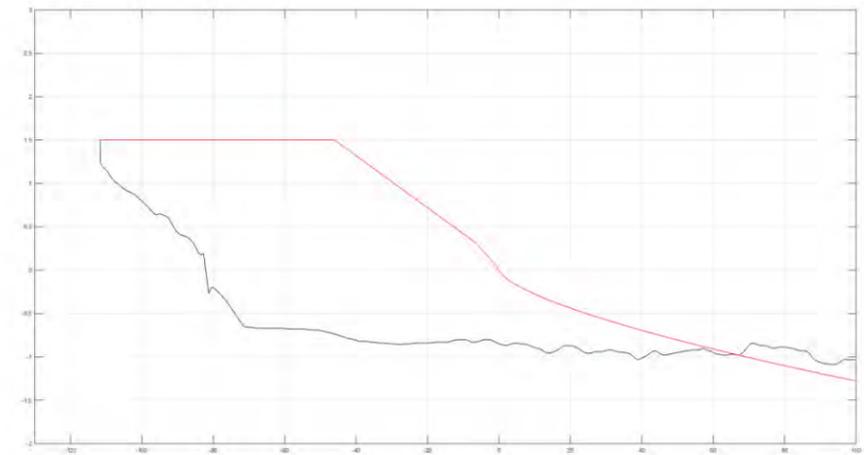


Imagen 34: Detalle del Perfil 2, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

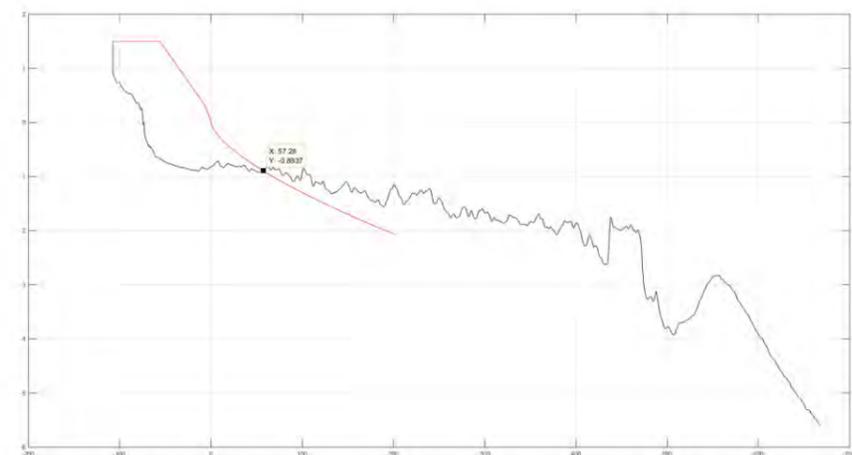


Imagen 33: Perfil 1, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

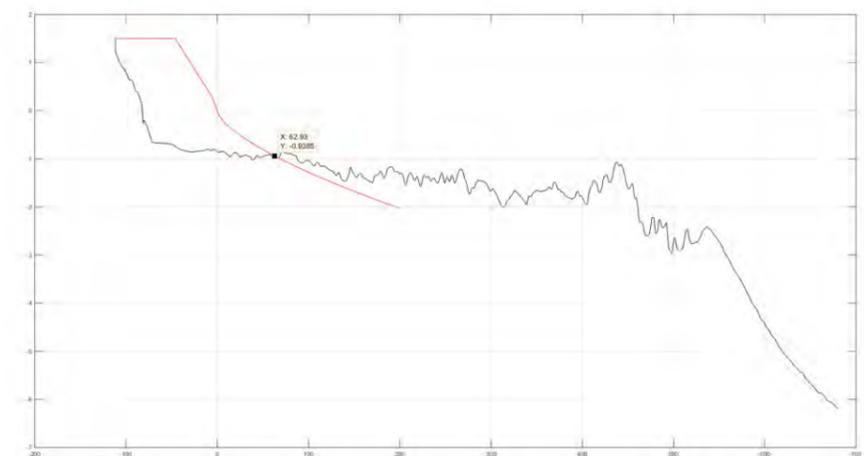


Imagen 35: Perfil 2, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.3. PERFIL 3

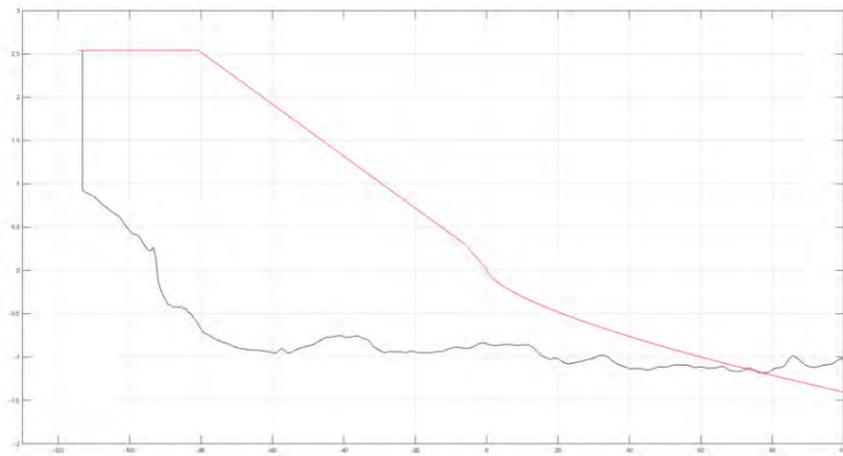


Imagen 36: Detalle del Perfil 3, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.4. PERFIL 4

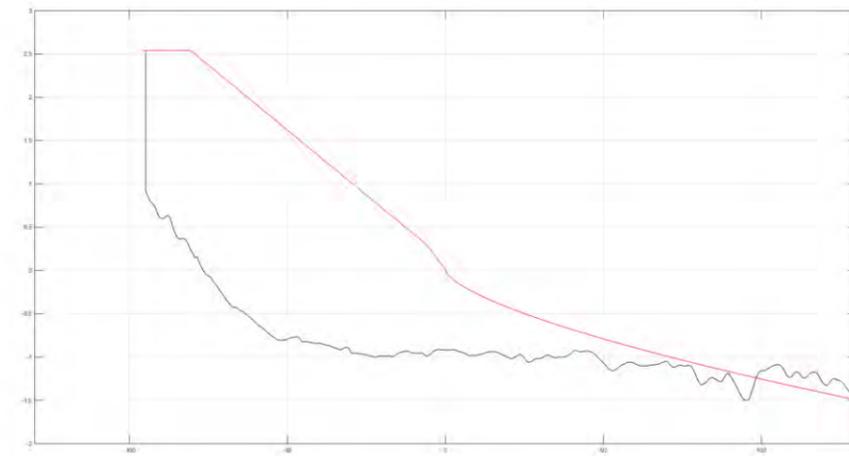


Imagen 38: Detalle del Perfil 4, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

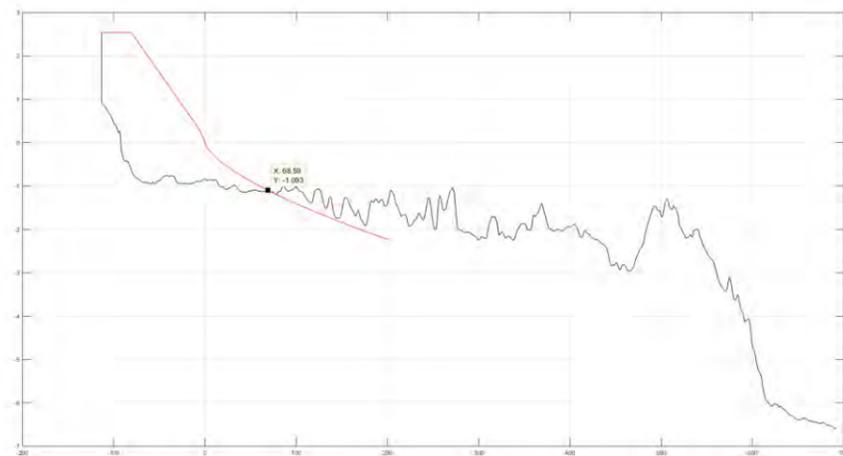


Imagen 37: Perfil 3, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

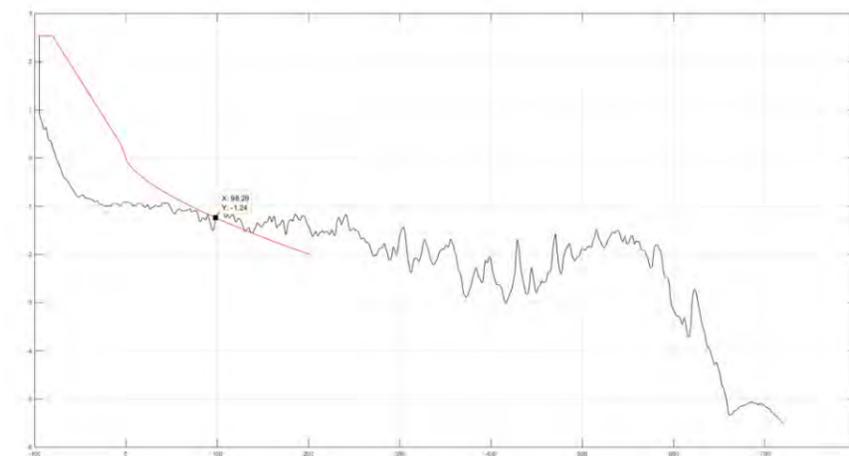


Imagen 39: Perfil 4, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.5. PERFIL 5

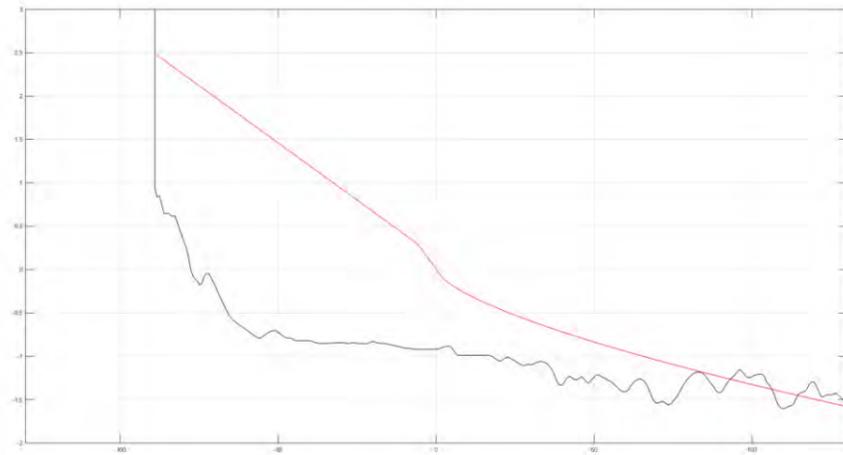


Imagen 40: Detalle del Perfil 5, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.6. PERFIL 6

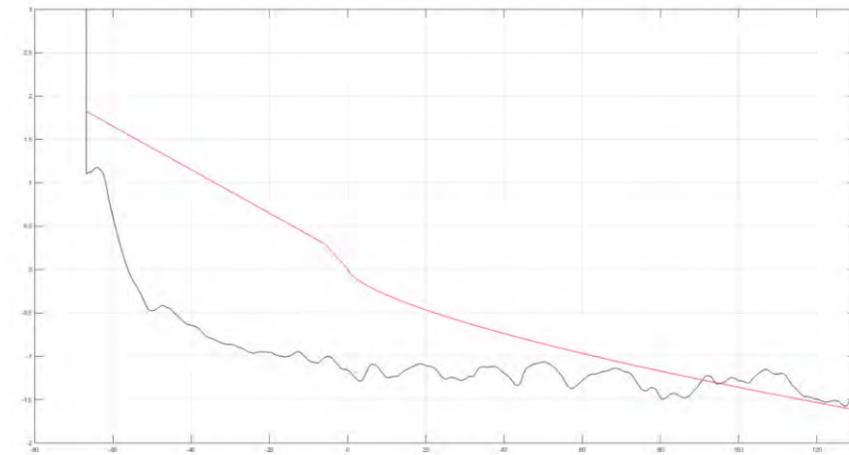


Imagen 42: Detalle del Perfil 6, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

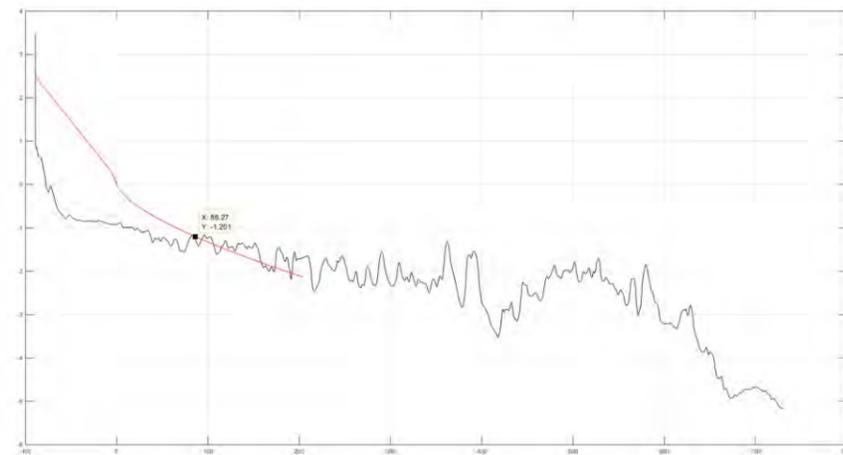


Imagen 41: Perfil 5, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

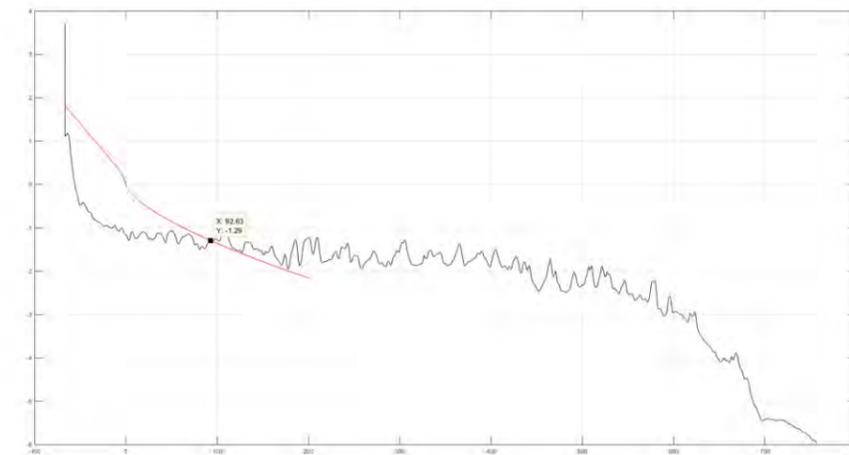


Imagen 43: Perfil 6, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.7. PERFIL 7

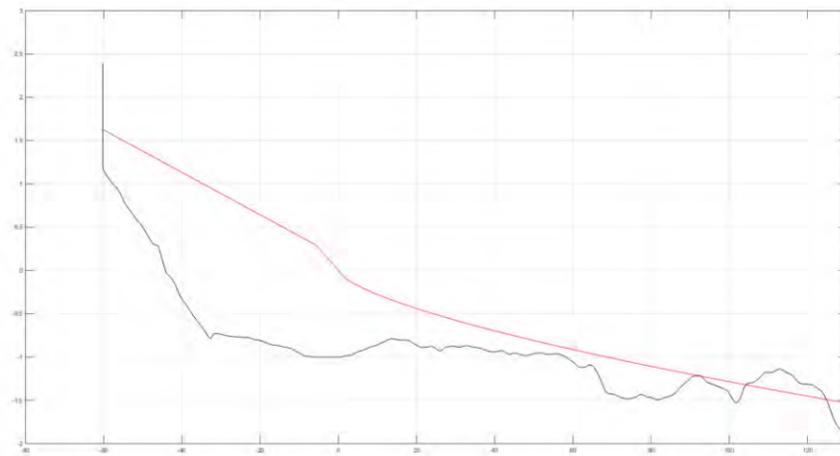


Imagen 44: Detalle del Perfil 7, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.8. PERFIL 8

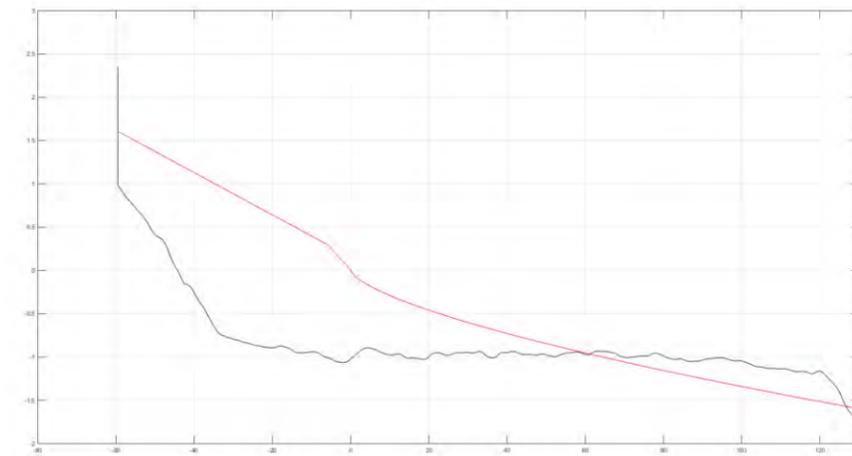


Imagen 46: Detalle del Perfil 8, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

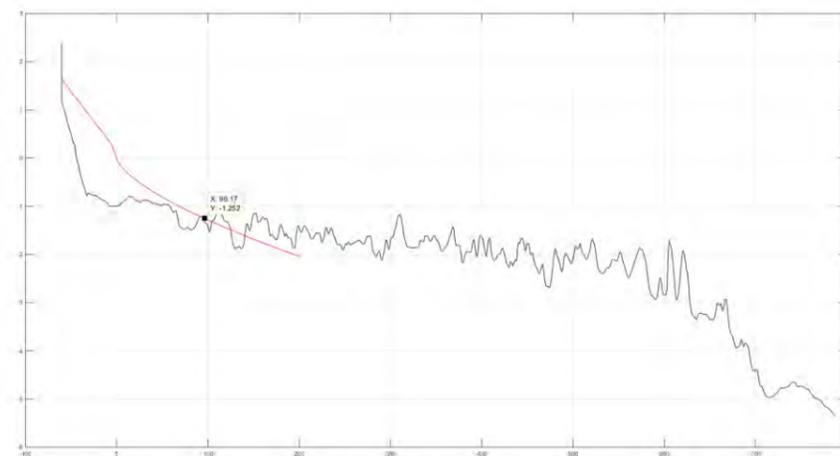


Imagen 45: Perfil 7, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

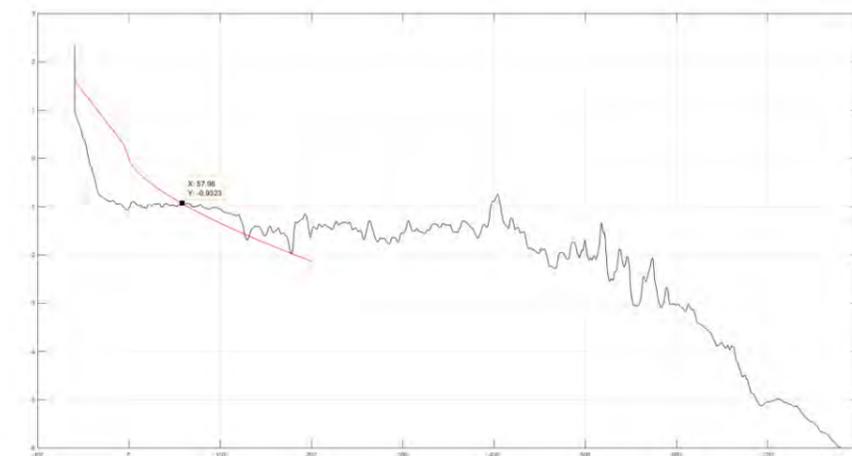


Imagen 47: Perfil 8, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.9. PERFIL 9

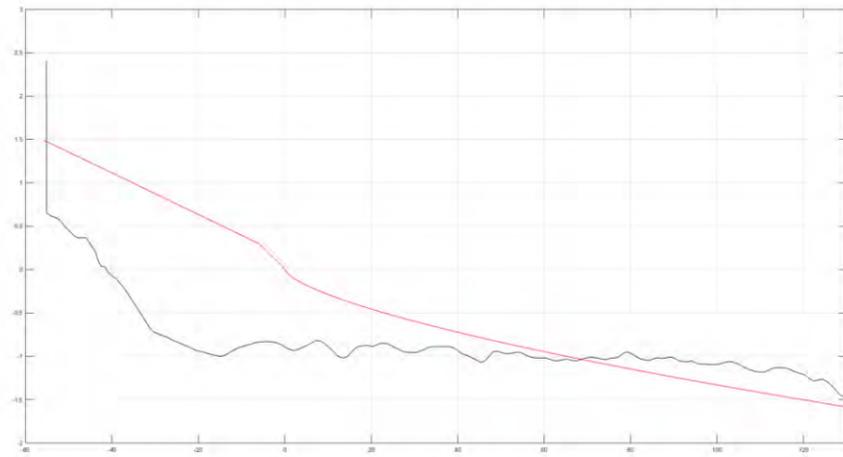


Imagen 48: Detalle del Perfil 9, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

12.10. PERFIL 10

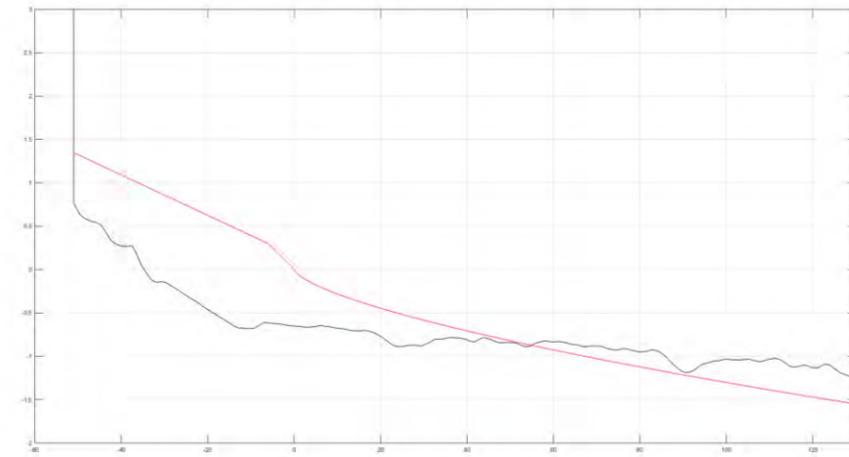


Imagen 50: Detalle del Perfil 10, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

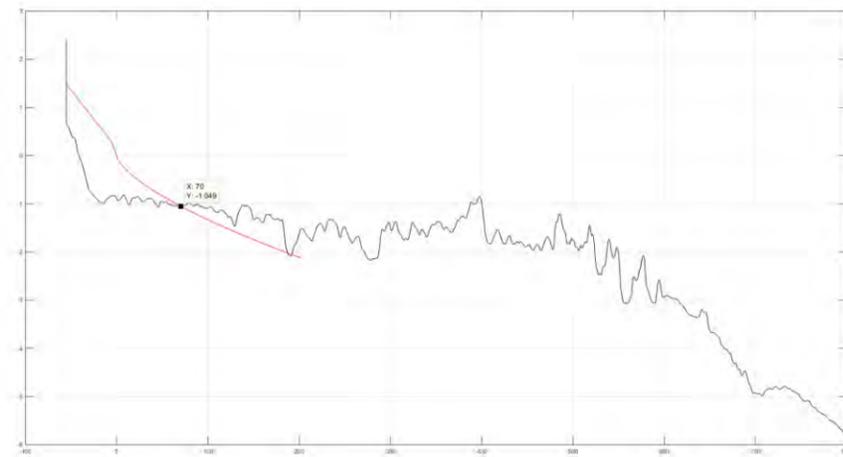


Imagen 49: Perfil 9, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

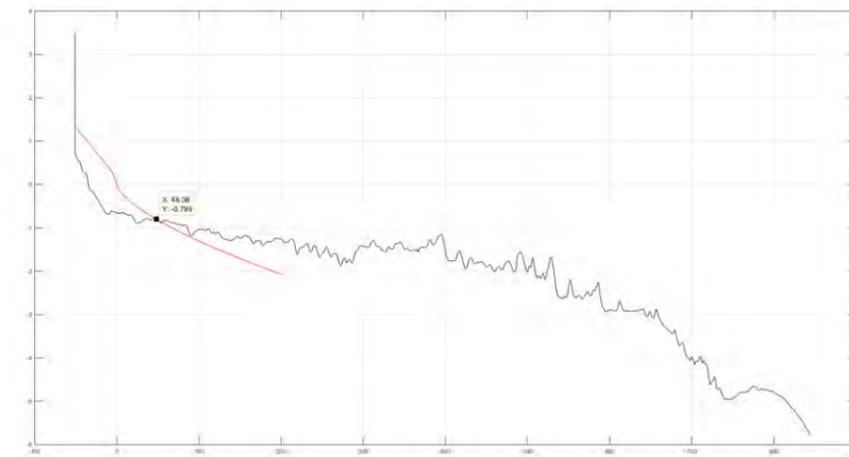


Imagen 51: Perfil 10, para el cálculo del volumen de aportación en la alternativa 4. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO Nº 10: ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ANEJO Nº10: ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. MARCO LEGISLATIVO.....	3
3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA.....	3
4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	3
5. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO	4
6. EFECTOS EN PLAYAS	4
7. EFECTOS EN OBRAS MARÍTIMAS	6
8. ESTUDIO DE LA COTA DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO	7
9. CONCLUSIONES	9

1. INTRODUCCIÓN

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 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 RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DENIA (ALICANTE)” con el objetivo de comprobar el efecto del cambio climático y cumplir con la legislación vigente.”

La recuperación proyectada para la playa Marineta Casiana, se trata de una actuación que no contempla la implantación de estructuras rígidas en la costa. 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. En el caso concreto de la playa Marineta Casiana, se ha considerado una recuperación con una vida útil de 10 años y por lo tanto, al tratarse de un periodo relativamente corto, la incidencia del cambio climático (para la vida útil de la recuperación proyectada en la playa Marineta Casiana) será muy limitada.

5. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

La estimación de la cota de elevación anual se ha determinado a través 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.

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 180 de coordenadas (0,13°E;38,9°N). En esta posición, el nivel medio del mar, MSL considerado como actual, correspondiente con el nivel medido partiendo de datos del año 2012, es de 2,172 cm.

La tasa de incremento anual del nivel del mar en el nodo frente a la zona de actuación es de 0,155 cm/año = 1,55 mm/año. Por lo tanto, el Nivel MSL con CC en el año horizonte 2040 resulta de 6,512 cm.

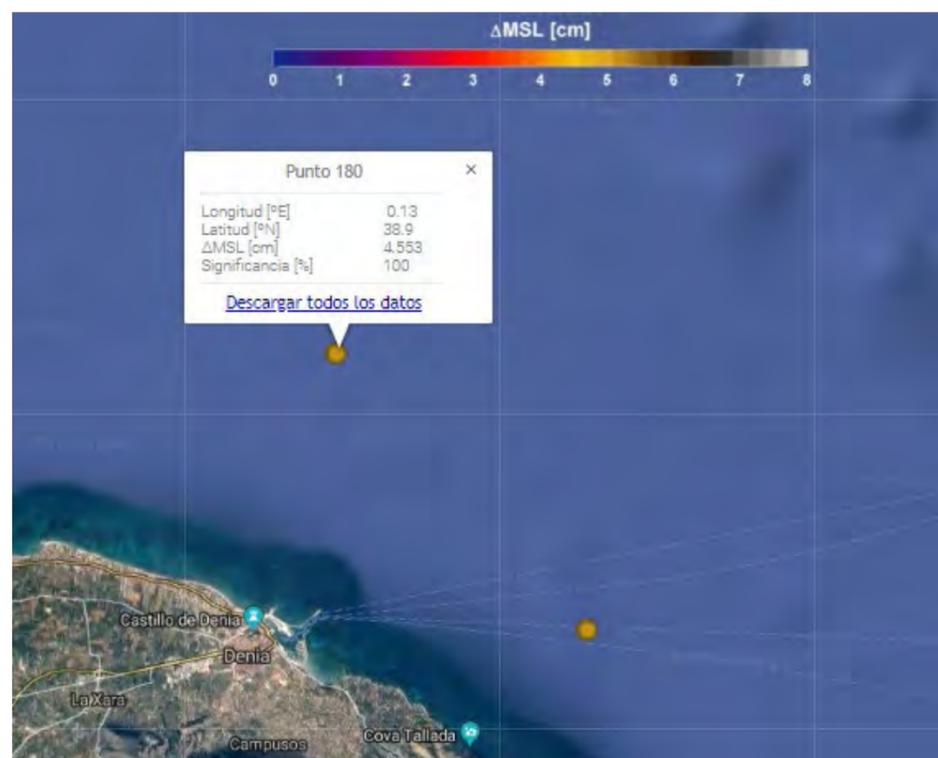


Imagen 1: Posición del nodo 180 del visor C3E (proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”). Fuente: visor C3E.

Si se compara el valor de cálculo con lo que resulta del visor C3E, se comprueba que el valor de cálculo que se va a utilizar es unos 2 cm superior al del visor (Tabla 1), por lo que se está del lado de la seguridad.

		Histórico			
		Actualidad	2020	2030	2040
MSL (cm)	Media	2,172	1,272	2,895	4,553
	Desviación	0,514	0	0,005	0,018

Tabla 1: Valores de elevación del nivel medio del mar en el nodo 180. Fuente: visor C3E.

6. EFECTOS EN PLAYAS

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.

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.

Para el escenario de cambio climático considerado se ha asumido que el nivel medio aumenta a una tasa de 0,004 m/año, que corresponde a la tendencia media obtenida por el panel Intergubernamental del Cambio Climático (PICC). Dado que la incertidumbre a la hora de cuantificar esta tendencia es muy elevada, los valores obtenidos en el cálculo realizado deben entenderse como valores orientativos del orden de magnitud del cambio. Por otro lado, cabe destacar que el nivel de la marea astronómica se ha considerado igual a la pleamar media viva equinoccial correspondiente a cada fachada del litoral. En la Imagen 2 se muestra la variación adimensional de la cota de inundación a lo largo del litoral español.

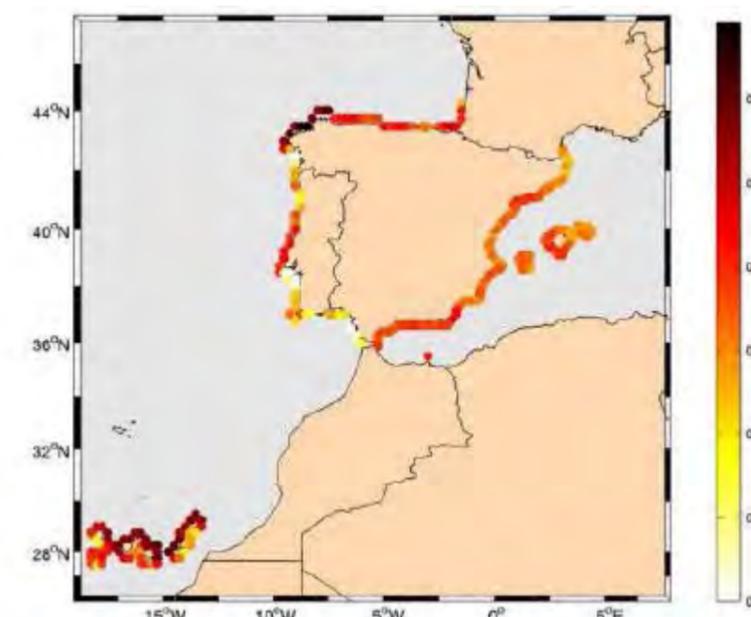


Imagen 2: Variación total de la cota de inundación (m). Fuente: Proyecto Cambio Climático en la Costa de España.

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. No

obstante, en la cornisa gallega y en la zona Norte de las Islas Canarias, el aumento es mayor que en el resto del litoral ya que en estas zonas se produce un aumento significativo de la altura de ola significativa con un periodo de retorno de 50 años. Por otro lado, la variación de la marea meteorológica a lo largo de todo el litoral contrarresta parcialmente el aumento de la cota de inundación producido por la variación del nivel medio y de la altura de ola significativa. Como dato representativo, en el Mediterráneo se obtiene un aumento de aproximadamente 20 cm, mientras que en la costa gallega y en las Islas Canarias puede alcanzar valores de 35 cm.

Otro efecto en las playas 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.

Para ello, es necesario cubrir el déficit de arena que se produce en el perfil activo y este se hará a expensas de la arena de la playa seca y de la berma, produciendo un retroceso de la línea de pleamar.

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. A modo de ejemplo, se presenta a continuación en la Imagen 3, el valor estimado para el retroceso a lo largo del litoral español, considerando una playa tipo con un tamaño de grano de 0,3 mm, una berma de 1 m de altura de ola, donde la profundidad de corte viene determinada por la H_{s12} y considerando la misma tasa de aumento para el nivel medio mencionada anteriormente, siendo el año objetivo el 2050.

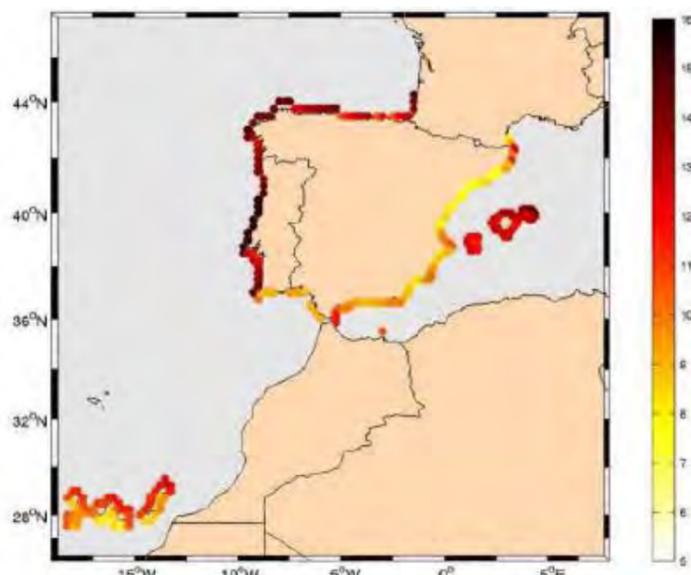


Imagen 3: Retroceso playas por aumento del nivel del mar (m). Fuente: Proyecto Cambio Climático en la Costa de España.

Esta imagen indica que las playas más susceptibles al aumento del nivel medio del mar son las que se sitúan en la cornisa Atlántica del litoral español, así como las situadas en las Islas Baleares, obteniéndose en estas zonas retrocesos del orden de 16 m. En la zona del Mediterráneo el retroceso será menor ya que la extensión del perfil activo de las playas es menor.

Otro parámetro que puede contribuir a un retroceso adicional de las playas 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. Considerando una playa rectilínea no colmatada de arena de 1.000 m de longitud una variación en la dirección en las proximidades de la playa, generaría un retroceso en la mitad de la playa y un avance en la otra mitad.

En la Imagen 4 se muestra el retroceso máximo esperado para el año 2050, en la que se ha considerado que la variación de la dirección del flujo medio de energía corresponde a la variación media calculada, una playa tipo de 1.000 m de longitud, y se ha aplicado la ley de Snell para calcular la variación del flujo medio a 10 m de profundidad. Obsérvese que las playas más susceptibles a este tipo de retroceso corresponden a las playas de la zona Norte del mediterráneo, sobre todo las de la Costa Brava, siendo de especial relevancia el efecto en las islas Baleares y también en Sur de las Islas Canarias. En estas zonas el retroceso puede alcanzar hasta 70 m ya que la variación de la dirección flujo medio de energía supera en ocasiones los 8°. En el resto del litoral este hecho tampoco puede ser depreciado observando valores del retroceso del orden de 20 m.

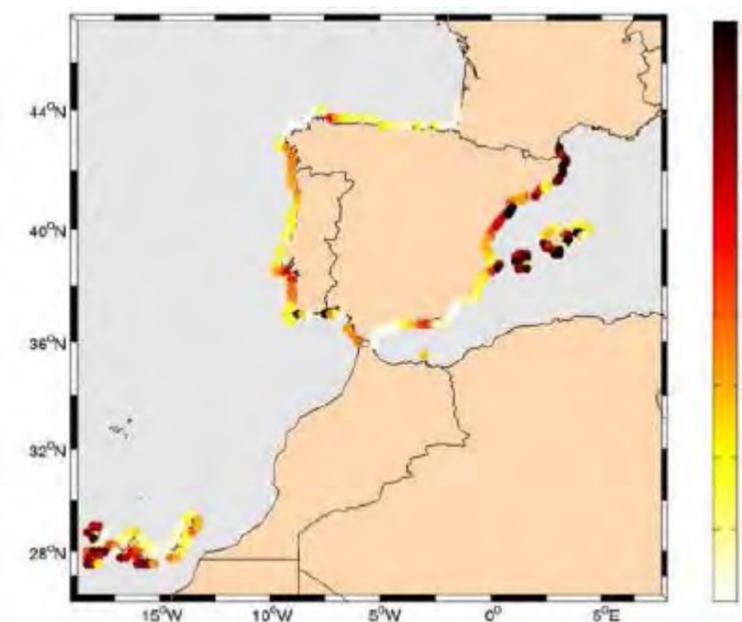


Imagen 4: Retroceso playa por variación en la dirección del flujo medio de energía(m). Fuente: Proyecto Cambio Climático en la Costa de España.

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.

Teniendo en cuenta, la altura de ola significativa media anual y la dirección del flujo medio de energía y su variación media calculada, se ha calculado en cada zona de la costa del litoral, la dirección del flujo medio de energía actual y su correspondiente variación para el año 2050, en el punto de rotura correspondiente a la altura de ola significativa media anual. Con todo esto se ha elaborado un mapa orientativo de del porcentaje de cambio en el transporte longitudinal a lo largo del litoral.

En la Imagen 5, 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.

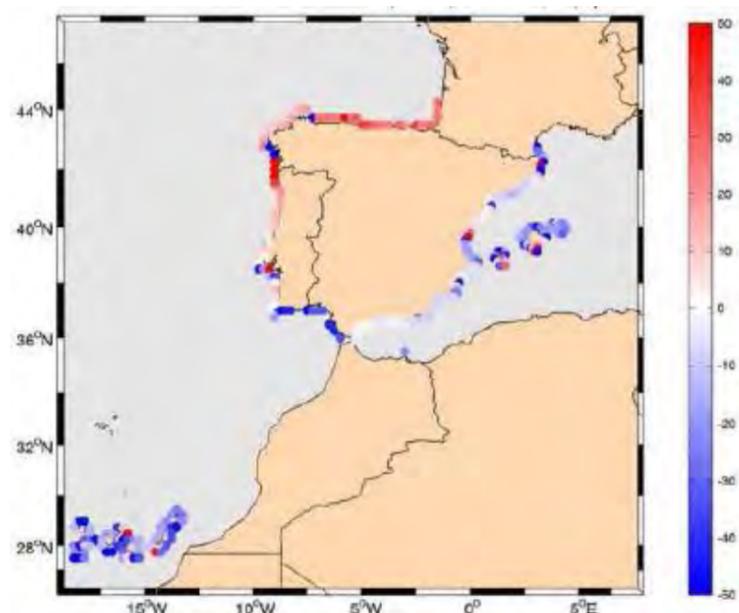


Imagen 5: Variación del transporte potencial. Fuente: Proyecto Cambio Climático en la Costa de España.

En la Costa Mediterránea, no se aprecian cambios relevantes en la magnitud de la energía del oleaje, aunque sí destacables peculiaridades en Cabo de la Nao, debidas a su situación geográfica, y en la Costa Brava, dada su cercanía al Golfo de León. Las duraciones de excedencia de altura de ola estimadas tienden a aumentar ligeramente a lo largo de la costa, lo que implica una disminución de la operatividad de los puertos. En la Costa Brava, donde se detectan tendencias con un comportamiento similar al Noreste Balear, se observa una disminución energética del oleaje medio. Respecto a la dirección predominante del oleaje, se han producido variaciones en las Islas Baleares y en la Costa Brava se ha detectado una tendencia de giro horario en los oleajes, de forma que la dirección predominante tiende a ser más oriental.

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.

7. EFECTOS EN OBRAS MARÍTIMAS

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 a lo largo del litoral español con esta variable funcional, se ha considerado una estructura vertical impermeable sin botaolas tipo, caracterizado por un francobordo de 1 m. suponiendo el escenario de cambio climático considerado y teniendo en cuenta las variables de clima marítimo calculadas se representa en la Imagen 6 la variación adimensional del rebase a lo largo de todo el litoral español, donde se pone de manifiesto que esta variable sufrirá importantes modificaciones con respecto a los valores actuales y que estas variaciones adimensionales serán más notables en la zona del Mediterráneo, sobre todo en la zona comprendida entre Málaga y Algeciras, donde se pueden alcanzar hasta variaciones del 250 % con respecto a los rebases actuales (en este tipo de estructuras).

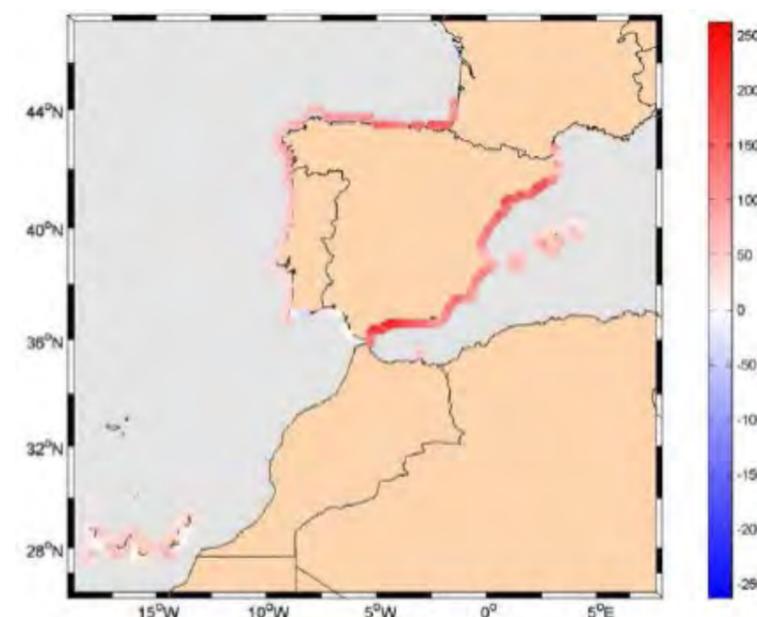


Imagen 6: Porcentaje de variación adimensional del rebase a lo largo del litoral español. Altura de ola de cálculo limitada por fondo. Fuente: Proyecto Cambio Climático en la Costa de España.

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.

Suponiendo un dique en talud, diseñado suponiendo una función de estabilidad de 0,0797 y una profundidad a pie de dique de 10 m, si se produce una variación del nivel medio del mar de 0,2 en los siguientes 46 años, el peso de las piezas, para este tipo de dique tipo, deberá aumentar un 6 % para garantizar la estabilidad deseada.

Sin embargo, en estructuras donde la altura de cálculo no es la limitada por fondo el factor determinante en el aumento del tamaño de las piezas es la variación de esta altura de ola de cálculo.

Considerando como año objetivo el año 2050, y con base en los valores medios obtenidos para las tendencias de los valores extremos de la altura de ola significativa de periodo de retorno de 50 años, en la Imagen 7 se muestra el porcentaje de la variación adimensional del peso de las piezas de una estructura en talud a lo largo de la costa española. Obsérvese que en general, en la cornisa Cantábrica se necesitará aumentar el tamaño de las de este tipo

de estructuras en talud aproximadamente un 20 %, excepto en la costa gallega (en los diques muy expuestos al oleaje exterior) donde las variaciones adimensionales deberían ser incluso del 50%.

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.

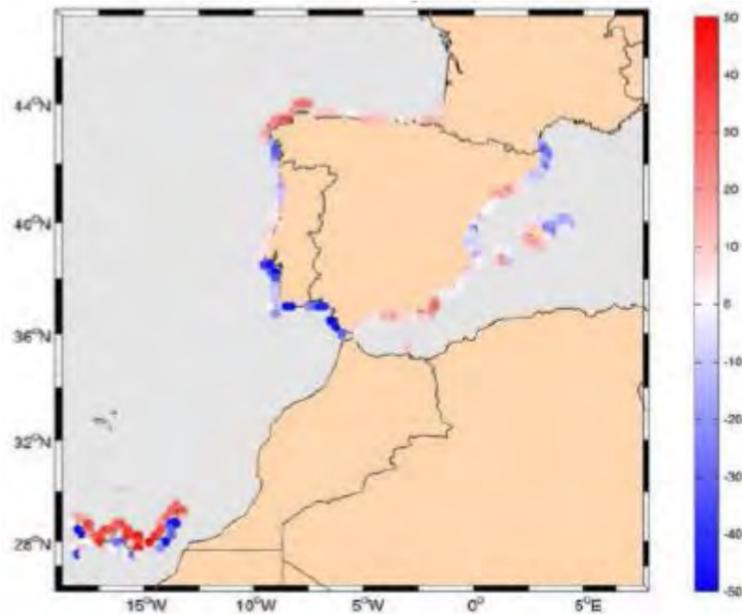


Imagen 7: Porcentaje de variación adimensional del peso a lo largo del litoral español. Altura de ola de cálculo no limitada por fondo. Fuente: Proyecto Cambio Climático en la Costa de España.

8. ESTUDIO DE LA COTA DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

Para el estudio de la cota de inundación en la playa Marineta Casiana, 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 180 del C3E:

	ACTUALIDAD	2030	INCREMENTO [%]
Hs50 [m]	6.253	6.253	100.00
Media Tp [s]	5.799	5.716	98.5687187
MM50 [m]	0.383	0.34	88.772846

Tabla 2: 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 2030 es de 2.895 cm.

Para la playa de estudio se considerarán los puntos 16747 y 16748. Aunque los puntos 16749, 16750, 16751 y 16752, también se encuentran en la zona de estudio, el perfil proporcionado por iOLE no es perpendicular a la zona de estudio, por lo que la inundación calculada no sería real. En la siguiente imagen queda representado el perfil 16747.

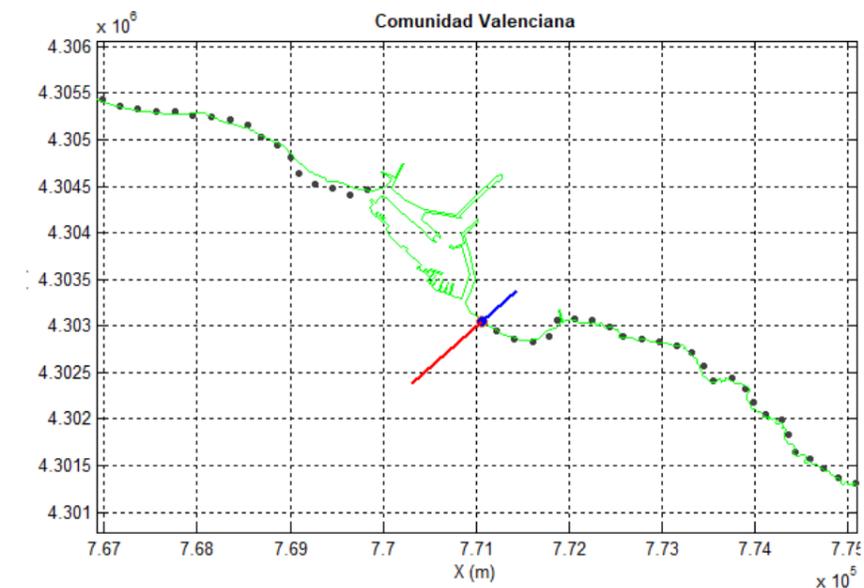


Imagen 8: Perfil de estudio 16747 en la playa Marineta Casiana. Fuente: iOLE.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de cota de inundación en los diferentes perfiles y para los distintos periodos de retorno:

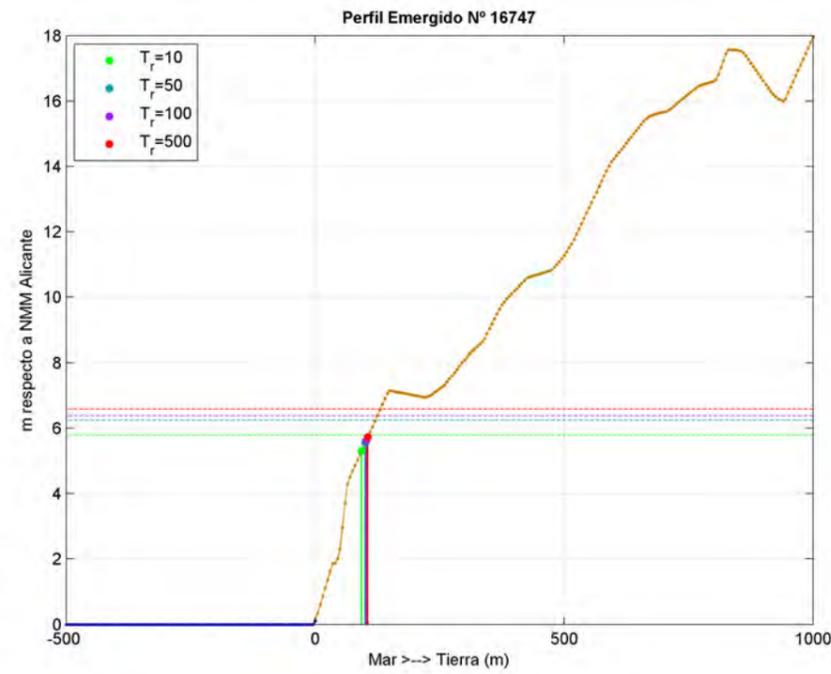


Imagen 9: Cotas de inundación para el perfil 16747 en la situación actual para los diferentes periodos de retorno. Fuente: iOLE.

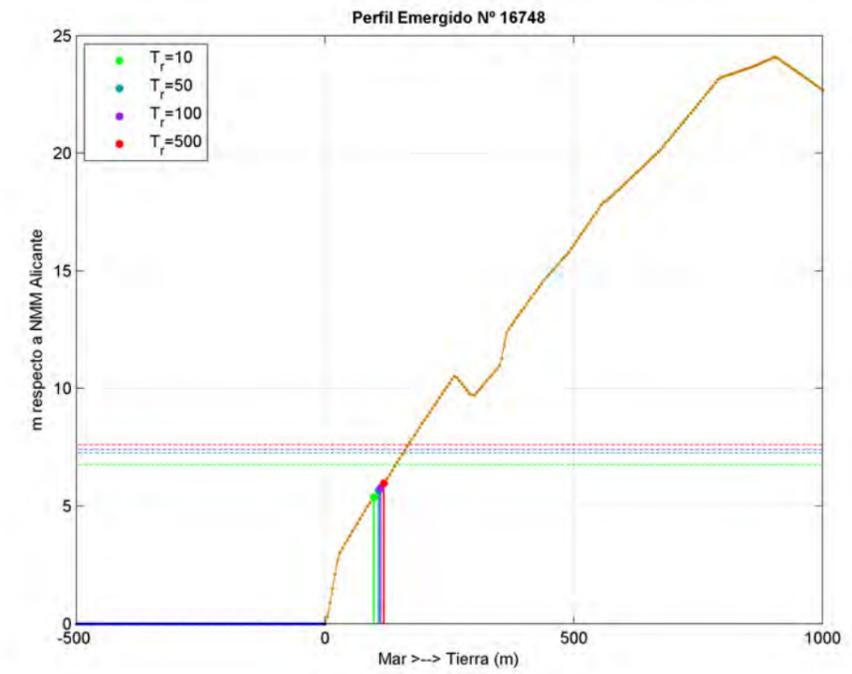


Imagen 11: Cotas de inundación para el perfil 16748 en la situación actual para los diferentes periodos de retorno. Fuente: iOLE.

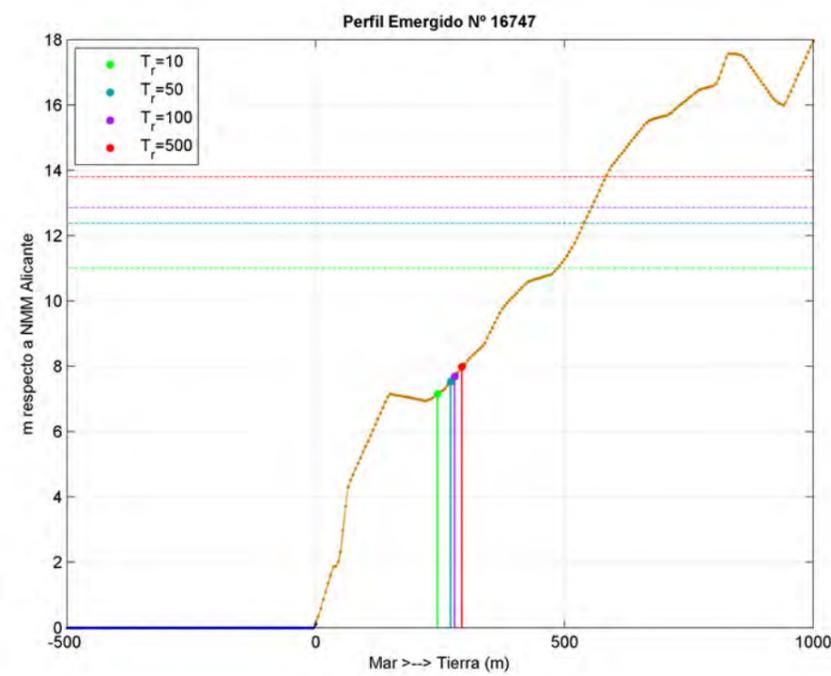


Imagen 10: Cotas de inundación para el perfil 16747 en 2030 para los diferentes periodos de retorno. Fuente: iOLE.

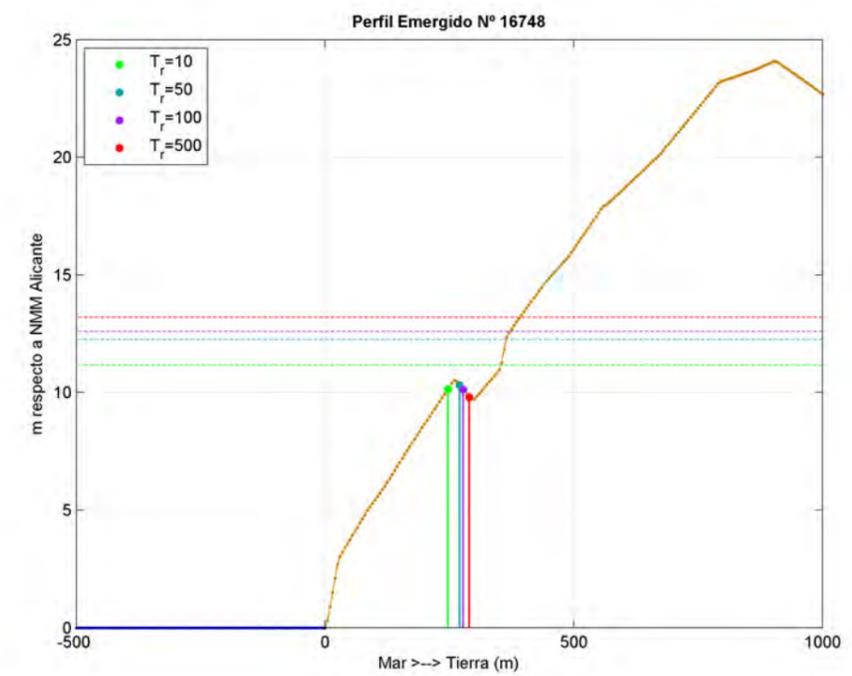


Imagen 12: Cotas de inundación para el perfil 16748 en 2030 para los diferentes periodos de retorno. Fuente: iOLE.

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 16747		PUNTO 16748	
	Distancia de inundación actual [m]	Distancia de inundación en 2030 [m]	Distancia de inundación actual [m]	Distancia de inundación en 2030 [m]
10	93,12	244,96	97,85	246,79
50	100,59	271,11	108,02	270,91
100	102,61	279,44	111,56	277,99
500	105,68	294,14	118,38	289,62

Imagen 13: Resultados obtenidos para las distancias de inundación en los perfiles analizados en la actualidad y en el 2030. Fuente: iOLE.

9. 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.

Según los resultados obtenidos mediante la herramienta iOLE para el año 2030, las distancias de las cotas de inundación obtendrán valores superiores al doble de los actuales. En la actualidad no hay constancia de episodios de inundación del paseo marítimo, pero en base a los resultados obtenidos en las simulaciones realizadas, podrían llegar a producirse, por lo que la nueva playa regenerada actuaría como defensa del propio paseo marítimo de la playa Marineta Casiana.

ANEJO Nº 11: PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

ANEJO Nº11: PROCEDENCIA DE MATERIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA.....	3
3. ANEXO I. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE “EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE LAS PLAYAS (VALENCIA)”	5

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. ARENA PARA LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

La arena procedente del yacimiento marino será 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)”. Se adjunta como anexo al presente documento la 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).

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.

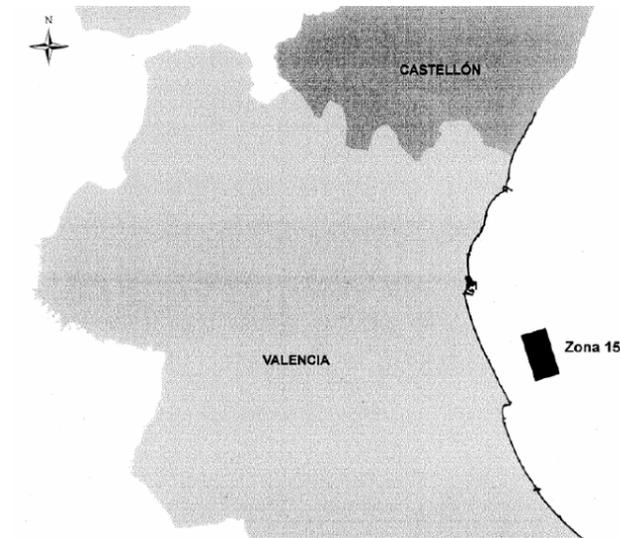


Imagen 1: Localización del yacimiento submarino de Cullera. Fuente: Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.

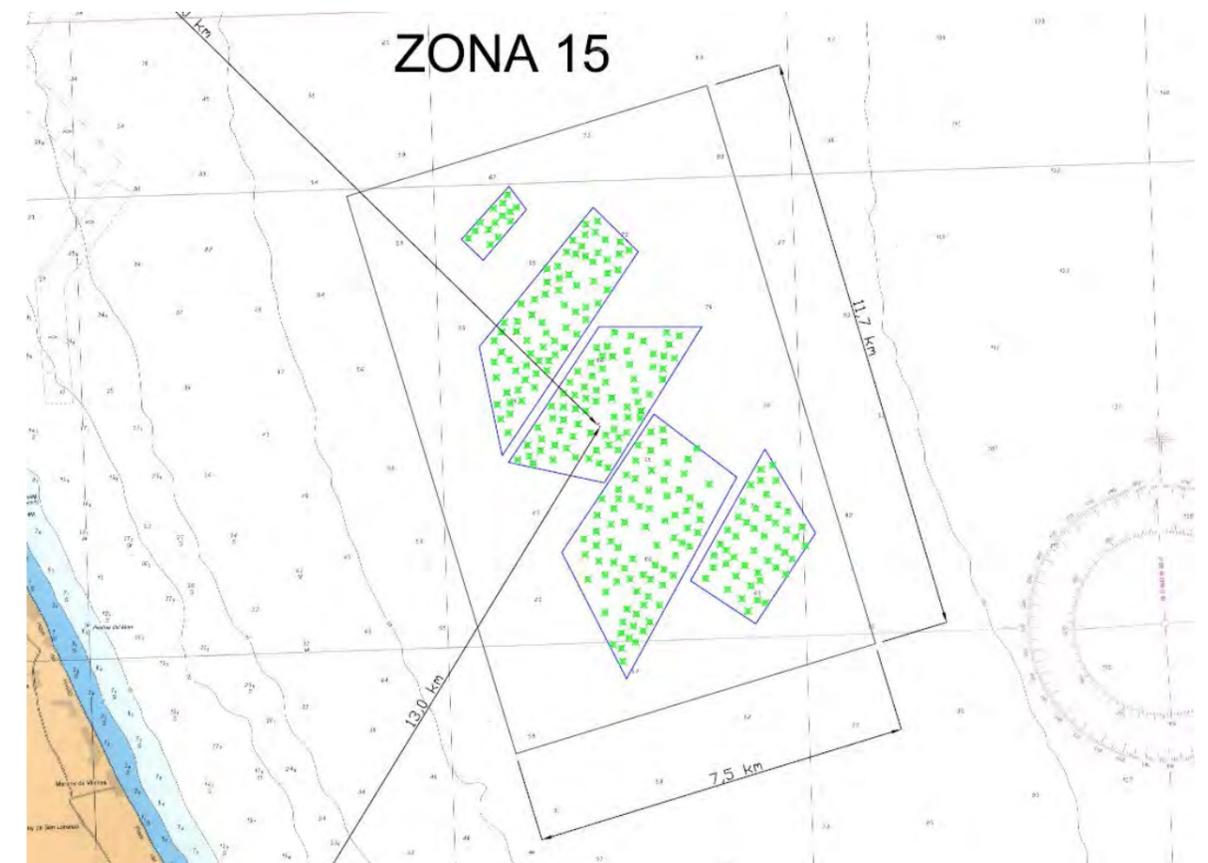


Imagen 2: Detalle de la superficie correspondiente al yacimiento submarino de Cullera. Fuente: Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.

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.

3. ANEXO I. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE “EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE LAS PLAYAS (VALENCIA)”

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

10302 *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).*

El proyecto a que se refiere la presente Resolución se encuentra comprendido en el apartado c del grupo 2 del anexo I del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (Ley de Evaluación de Impacto Ambiental), por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 3.1), procede formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 12.1 de la citada Ley.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

1. Información del proyecto: promotor y órgano sustantivo. Objeto y justificación. Localización. Descripción sintética. Alternativas.

Promotor y órgano sustantivo. El órgano promotor y sustantivo es la Dirección General (D.G.) de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Objeto y justificación. El proyecto se enmarca en los proyectos Eurosion y su continuación Conscience financiados por la Unión Europea, los cuales sugieren que los Estados Miembros investiguen los denominados yacimientos estratégicos con objeto de identificar fuentes de arena potencialmente utilizables en proyectos de realimentación de playas a escala regional y a largo plazo.

El proyecto consiste en la extracción, mediante draga de succión por arrastre tipo Jumbo, de unos 90 millones de m³ de sedimentos de un yacimiento marino situado en aguas profundas de la provincia de Valencia, para la futura regeneración de playas en la Comunidad Valenciana. Este proyecto no incluye el transporte a las playas de los sedimentos extraídos, ni los proyectos de relleno y regeneración de las mismas. El destino de cada fracción que sea extraída del volumen total del yacimiento será concretado mediante la redacción de proyectos específicos de regeneración y recuperación de la costa.

El yacimiento es considerado estratégico por el gran volumen de sedimentos explotables, el hecho de que estén libres de contaminación química y bacteriológica, y por su proximidad a las áreas de demanda.

Localización. La Zona 15 se encuentra localizada frente a la costa de Valencia, a una distancia mínima de unos 10 km y a una profundidad de entre 60 m y 80 m. El área de actuación tiene una extensión de unos 25,5 km².

Descripción sintética. La zona 15 se ha dividido en 5 polígonos (A, B, C, D y E) y se plantea la extracción de material de todos ellos excepto del polígono E, por presentar un porcentaje de contenido en finos más elevado que el resto y por su ubicación, en un extremo del área de actuación:

Área	Tipo de material	Volumen (m ³)	% finos
A (4.312.701 m ²) = 431,27 ha	Finos.	3,5 x10 ⁶	8,3
	Explotable.	12,0 x10 ⁶	

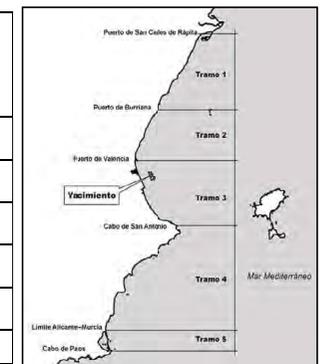
Área	Tipo de material	Volumen (m ³)	% finos
B (8.913.7014 m ²) = 891,37 ha	Finos.	8,0 x10 ⁶	27,6
	Explotable.	29,0 x10 ⁶	
C (6.239.510 m ²) = 623,95 ha	Finos.	4,0 x10 ⁶	16
	Explotable.	25,0 x10 ⁶	
D (6.207.138 m ²) = 620,71 ha	Finos.	9,5 x10 ⁶	42,2
	Explotable.	22,5 x10 ⁶	
Total (25.973.053 m ²)	Finos.	25,0 x10 ⁶	28,25
	Explotable.	88,5 x10 ⁶	

El proyecto de dragado de la zona 15 contempla la extracción de un espesor de 4,5 m de sedimento. El talud de dragado resultante será de 6H:1V.

El material, arena de aportación con un D₅₀ superior 0,25 mm, es captado 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 crea el vacío necesario en el cabezal para poner la mezcla de agua y material suelto en suspensión. La mezcla agua-producto es succionada y dirigida a la cántara de la draga, donde se produce la deposición del material dragado. En este proceso, parte del material fino es devuelto al mar, mezclado con el agua.

La descarga de los productos dragados se lleva a cabo vaciando la draga, con el vertido de los materiales transportados. El material se pone en suspensión por medio de la bomba de a bordo y es enviada a tierra para realizar la regeneración de playas. Se usará todo el material dragado y sin diferenciar el material fino de la arena. Los puntos posibles de vertido se localizarán a lo largo del óvalo valenciano (desembocadura del río Cenia-Cabo de San Antonio), sur de Tarragona y norte de Murcia. Para el cálculo de volúmenes de arena, se ha dividido la zona en 5 tramos:

Ubicación		V aporte arena estimado (x10 ⁶ m ³)	V extracción sedimento (arena y fino) (x10 ⁶ m ³)	Distancia navegación (m.n.)
Tramo 1	Puerto de San Carlos de Rápita. Puerto de Burriana.	6	7,68	59
Tramo 2	Puerto de Burriana. Puerto de Valencia.	10,5	13,44	22
Tramo 3	Puerto de Valencia. Cabo de San Antonio.	12,5	16	13,8
Tramo 4	Cabo de San Antonio. Límite Alicante Murcia.	5	6,4	74
Tramo 5	Límite Alicante-Murcia- Cabo Palos.	5	6,4	115
Total		39	49,92	



El volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m³. El yacimiento de la zona 15 dispone de un volumen de material explotable de 94.328.029 m³. Por tanto, teóricamente el yacimiento de la zona 15 dispone de un volumen 2,4 veces superior a la estimación realizada de las necesidades actuales de arena en dichos tramos de costa.

Aunque en el proyecto se realiza un estudio sobre posibles usos del material fino, finalmente se propone la extracción de todo el material en su conjunto, sin discriminar previamente los finos, debido a las dificultades técnicas que implica un dragado selectivo de finos a la profundidad del yacimiento y a la escasa eficiencia del dragado que se conseguiría en ese caso.

En el proyecto se propone que el yacimiento se explote de forma continua, lo que significa que se acomete inicialmente la regeneración de toda la zona costera erosionada e identificada. Tras esta primera regeneración, el trabajo de extracción continúa para acometer una segunda regeneración donde se precise, y así sucesivamente.

El tiempo total estimado de dragado para la aportación de arena en los cinco tramos es de 211,06 semanas, unos 4,06 años. Los plazos de las obras para los distintos tramos son: tramo 1 39,89 semanas, tramo 2 39,27 semanas, tramo 3 40,10 semanas, tramo 4 37,40 semanas y tramo 5 54,40 semanas.

El tiempo total estimado de dragado del yacimiento zona 15 es de 511,50 semanas, unos 9,84 años. Los plazos de las obras para los distintos tramos son: tramo 1 96,67 semanas, tramo 2 95,17 semanas, tramo 3 97,18 semanas, tramo 4 90,64 semanas y tramo 5 131,84 semanas.

2. Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto.

El ámbito de estudio está formado por la envolvente de los polígonos A, B, C y D, y un área de influencia que se extiende 1,5 km alrededor de la superficie del yacimiento.

a) Hidrodinámica. Calidad del agua: El yacimiento se encuentra en el límite de la denominada masa de agua costera n.º 8, que abarca desde el puerto de Valencia al puerto de Cullera, según la clasificación de masas de agua que se ha realizado en aplicación de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de masas de agua (Directiva Marco del Agua).

Todas las medidas de parámetros físicos, químicos y microbiológicos tomadas en la columna de agua son normales y reflejan valores esperados para la zona y la época del año en que se han realizado las medidas. Los niveles de nutrientes muestran niveles discretos en el caso de amonio y no se detectan nitratos ni fosfatos. La calidad bacteriológica de las aguas es buena y las muestras no presentan contaminación por metales pesados ni hidrocarburos.

Los sectores de oleaje más persistentes son el NE (32%), E (21%) y SE (19%), y el sector más energético es el NE, al registrar los mayores temporales. El análisis de régimen medio indica que la frecuencia de presentación de alturas de ola superiores a 1,5 m, que es el límite de operatividad de la draga, se sitúa alrededor del 5% en la zona de actuación. La zona de actuación se encuentra en aguas profundas, lo que significa que el oleaje no tiene ningún efecto sobre el fondo marino, ni viceversa. Otros parámetros hidrodinámicos como régimen de corrientes y marea no tienen influencia en la operativa del dragado, ni afectarán a las condiciones generadas en el fondo marino. Las medidas de corriente registradas en el entorno de la Zona 15 de Valencia muestran como la intensidad de la corriente disminuye con la profundidad, con valores de entre 1 – 2 cm/s a una profundidad de 60 m.

b) Sedimentos. El material explotable está constituido fundamentalmente por arenas medias, con un tamaño de grano adecuado (D_{50} promedio = 0,32 mm), de gran calidad y aptos para la regeneración de playas. No presenta restricciones en cuanto a su composición física y química, habiéndose tipificado los materiales como categoría 1 no contaminados (nivel de acción 1 de las Recomendaciones para la Gestión del Material Dragado, CEDEX). El yacimiento está cubierto en su mayor parte por una capa de material fino de espesor variable, siendo el más frecuente el espesor 0,5 m.

c) Fauna. Comunidades bentónicas: En el área de estudio encontramos una única comunidad natural, la comunidad de arenas fangosas con enclaves de detrítico enfangado, constituida principalmente por poliquetos, pertenecientes a las familias Capitellidae (*Capitella capitata*), Cossuridae (especies del género *Cossura*), Cirratulidae (especies de los géneros *Dodecaceria*, *Chaetozone*, *Cauleriella*, *Cirriformia* y *Cirratulus*) y Spionidae (especies de los géneros *Boccardia*, *Malacoceros*, *Prionospio* y *Laonice*). La dominancia de este tipo de comunidad natural suele venir acompañada de la ausencia o baja densidad de otros taxones, como crustáceos anfípodos, isópodos y bivalvos. Sin embargo, a estos fondos se le asocia una importante comunidad ictiológica constituida

por peces demersales (especies asociadas al fondo marino) que aquí desarrollan totalmente o en parte su ciclo vital, como la merluza (*Merluccius merluccius*), salmone de fango (*Mullus barbatus*), capellán (*Trisopterus minutus capellanus*), cabete (*Lepidotrigla cavillone*), bejel (*Aspitrigla obscura*) y pez volador (*Dactylopterus volitans*).

Comunidades pelágicas: se caracterizan por la presencia de organismos planctónicos, tanto fitoplancton como zooplancton, sometidos al efecto de las corrientes; y organismos nectónicos (son capaces de nadar activamente) y que en la zona de actuación está principalmente constituido por peces pelágicos como la sardina (*Sardina pilchardus*), la anchoa (*Engraulis encrasicolus*), la alacha (*Sardinella aurita*), el atún rojo (*Thunnus thynnus*), la caballa (*Scorber scorber*), el pez espada (*Xiphias gladius*) y otros.

d) Espacios naturales protegidos. Red Natura 2000. El área de estudio se encuentra en su totalidad fuera de cualquier espacio natural protegido. A unos 5,5 km, en su zona mas próxima a la actuación se encuentra l'Albufera de Valencia, que es Parque Natural, Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (ambos con código ES0000023), y Humedal RAMSAR.

Respecto al LIC, 6.656 ha de su superficie son marinas, e incluye frente al yacimiento fondos del hábitat natural de interés comunitario de tipo prioritario 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonium oceanicae*), sin llegar a profundidades de más de 40 m.

En el ámbito marino, en el área se han identificado varias zonas catalogadas como Reserva Marina (Tabarca, Columbretes, Cabo de San Antonio, Serra d'Irta).

e) Socioeconomía. La actividad socioeconómica de la zona se centra en el sector pesquero y el turismo. En el entorno de la zona de estudio hay tres puertos pesqueros con cofradía de pescadores y lonja para la subasta de pescado: Valencia, Sagunto y Burriana.

Se ha realizado un estudio de pesquerías atendiendo a los desembarcos registrados en estas lonjas. Por tipo de capturas, los peces son el grupo más importante, representando el 85% del peso total desembarcado en la Comunidad Valenciana, seguido de moluscos (11%) y crustáceos (4%). Los peces pelágicos de pequeña talla planctotróficos son el grupo más importante en peso desembarcado: sardina (*Sardina pilchardus*), jurel (*Trachurus sp.*) y la melva (*Auxis rochei*). Finalmente las capturas de boquerón (*Engraulis encrasicolus*), anchoa (*Engraulis encrasicolus*) y alacha (*Sardinella aurita*), que se capturan únicamente con artes de cerco. El segundo grupo considerando el peso desembarcado y el primero en facturación comprende a las especies demersales, como la merluza y el salmone de fango (*Mullus spp.*), que se capturan mediante artes de arrastre. Entre los moluscos destaca la captura de las especies de pulpos (*Octopus vulgaris* y *Eledone sp.*), seguido por el grupo de sepia, chocos y globitos (*Sepiidae*, *Sepiolidae*). Por tipo de arte de pesca, el mayor número de embarcaciones se dedica a las artes de pesca menores, seguido del número de embarcaciones que se dedican al arrastre.

El análisis de la biomasa de las especies objetivo en el estrato batimétrico 50–100 m indica que el pulpo (*Octopus vulgaris*) es la especie más abundante con casi 50 kg/km², aunque su distribución es muy amplia y ocupa casi todos los estratos estudiados. La segunda especie en orden de importancia es el besugo (*Pagellus acarne*) con más de 30 kg/km², seguido por la merluza, el rape rojizo (*Lophius piscatorius*), y el salmone de fango.

El ámbito de actuación del proyecto está incluido en la Zona Protegida de Interés Pesquero Zona 3 Puerto Sagunto-Cabo Cullera mediante Decreto 219/1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano.

f) Patrimonio cultural. No existen en la zona de actuación bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano, ni se conoce o presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevantes. Todos los bienes patrimoniales de la Comunidad Valenciana o los yacimientos considerados de interés por los organismos consultados en la elaboración del EsIA y que se encuentran en el medio marino, se hallan bien en la costa o a profundidades menores de 20-30 m.

3. Resumen del proceso de evaluación.

3.1 Fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto ambiental:

3.1.1 Entrada documentación inicial. Con fecha 22/10/08 se recibió en el órgano ambiental la documentación inicial del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas. (Valencia), remitida por el órgano promotor.

3.1.2 Consultas previas, relación de consultados y de contestaciones. Con fecha 19/01/09, la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental inició el periodo de consultas previas. En la tabla que se adjunta en el punto 3.2.1 de esta resolución, se han recogido los organismos consultados durante esta fase, señalando con una «X» aquellos que han emitido informe.

Además se recibió respuesta de:

La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Consejería de Infraestructuras y Transportes de la Generalitat Valenciana.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural recibió informes de Departamento de Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia (informe remitido a través del Área de Espacios Naturales de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana).

Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia (informe remitido a través del Área de Pesca Marítima de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Desarrollo del Medio Rural de la Generalitat Valenciana).

Los aspectos ambientales más relevantes considerados en las contestaciones a las consultas previas son los siguientes:

a) Objeto y justificación: La Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento manifiesta su conformidad con este tipo de actuaciones encaminadas a la sostenibilidad ambiental del litoral en la provincia de Valencia.

El Servicio de Ordenación Territorial de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana señala que el objeto del proyecto es congruente con el criterio tendente al establecimiento de medidas correctoras del riesgo de erosión e inundación del borde costero propugnado por el artículo 15.1.c) de la Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del territorio y Protección del Paisaje, y con las acciones concretas en este sentido propuestas en el Programa de Actuaciones del Plan de Acción Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana.

A través de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Desarrollo del Medio Rural de la Generalitat Valenciana, la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia cree que el proyecto es sesgado en la explicación del fenómeno erosivo y no destaca el importante papel que juegan la construcción de paseos marítimos y puertos. En este sentido, una de las causas de la alteración de la distribución natural de sedimentos en la zona es la existencia de infraestructuras portuarias. La solución que se busca con el proyecto presentado es paliativa y destructiva y no tiene en cuenta los perjuicios profesionales, medioambientales y económicos que puede producir.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia, a través del Área de Espacios Naturales de la Dirección General Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana, informa de los resultados del proyecto BEACHMED en la Comunidad Valenciana y de la situación de fuerte regresión del frente costero; e indica que la localización del banco de arenas en aguas profundas, por su ubicación, características de los sedimentos y volumen estimado es la solución para la recuperación del espacio costero-litoral de la Comunidad Valenciana

Ecologistas en Acción del País Valenciano manifiesta que la actuación que plantea el proyecto es sólo un parche temporal que va a suponer una gran inversión económica y generará una importante afección al medio marino. La eliminación de las obras costeras que promueven la erosión, la restauración de sistemas dunares y la eliminación de las

presas construidas en las ramblas y pequeños ríos son las medidas que abordan el problema de la erosión costera desde su raíz. Por ello solicitan la reconsideración del proyecto y la retirada de la propuesta por innecesaria y altamente impactante.

b) Alcance del proyecto: Puertos del Estado del Ministerio de Fomento indica que el proyecto que se debe evaluar es conjuntamente el de extracción de arena con su posterior vertido en la playa, acciones ambas que no están recogidas en el documento inicial y que son las que pueden producir impactos en el medio marino.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que resulta imprescindible un estudio completo de las necesidades de aporte de las playas de la costa de Levante potencialmente receptoras, para poder definir con precisión la cantidad, características y periodos de explotación.

c) Análisis de alternativas: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia indica que el proyecto es un empeño obcecado en justificar el préstamo de arena y renuncia de antemano a manejar alternativas relacionadas con las causas de la pérdida de áridos. Por ello consideran necesario evaluar otras alternativas como dragar los embalses para devolver al mar los áridos y limos que han quedado allí, o instalar en los muelles los llamados «by pass», túneles o canales dotados de turbinas para reconducir los áridos a las zonas donde las estructuras portuarias los han erosionado.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia propone una serie de recomendaciones que garanticen la sostenibilidad del banco de arena y la de las actuaciones de regeneración propuestas: la adopción de un programa de seguimiento tanto del banco de arena como de las playas de la Comunidad Valenciana (proponen el modelo BP desarrollado por el Laboratorio de Puertos y Costas de la Universidad Politécnica de Valencia).

La propuesta de regeneración del litoral de la Comunidad Valenciana puede seguir el modelo diseñado para las playas entre la desembocadura del río Júcar y la del río Racons, en el que se combina la alimentación artificial junto con una alimentación de regeneración y operaciones de trasvase, desplazando de forma periódica las arenas de la zona de depósito a la de recesión, consiguiendo la sostenibilidad del medio utilizando volúmenes bajos de aportación. Además, se podría complementar con el trasvase de sedimentos desde los embalses, lo que permitiría no sólo la alimentación natural de las playas, sino aumentar la capacidad de los embalses mejorando su operatividad y funcionalidad.

d) Calidad del documento ambiental y cuestiones a recoger en el EsIA: La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Generalitat Valenciana concluye que la documentación aportada es correcta y suficiente.

Puertos del Estado del Ministerio de Fomento manifiesta que el documento inicial del proyecto no detalla las acciones del mismo susceptibles de producir impactos, limitándose dicho documento a un estudio descriptivo del medio físico.

La Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas manifiesta que el documento ambiental presenta unas carencias que deberán ser subsanadas en el EsIA. Entre otras, no se indica si la variación en la resiliencia costera producida por las enormes zanjas costeras resultantes de la extracción de arena sería corregida de modo natural, ni en qué tiempo se repondría a su estado inicial; no se dice si se debería reglamentar un tope máximo de profundidad excavada y de m³ de extracción anual de arena en cada paralelepípedo para que respetando el periodo operativo mínimo de 100 años para un yacimiento sedimentario estratégico, se pueda permitir el restablecimiento del balance sedimentario; tampoco se indica si la extracción anual superará los 3 millones de m³ y su necesidad de evaluación ambiental; la evaluación sustitutiva realizada de los recursos pesqueros no concreta las especies presentes en la zona objeto del proyecto, que en realidad está mucho más próxima a El Perelló y Cullera que a los puertos estudiados. El informe recoge también algunas consideraciones respecto al sistema de extracción elegido.

Por tanto, el EsIA debe incluir los siguientes análisis no recogidos en el documento de inicio: estudiar el proceso y velocidad de sedimentación natural sobre el yacimiento de la Zona 15 para conocer los valores de reposición naturales y por tanto las cantidades

máximas de extracción anual de arena sostenibles y el control del resultado topológico de la superficie del fondo marino; estudiar las necesidades reales del aporte de arena a las playas de la zona para definir la cantidad de arena necesaria, características y periodos de explotación; afección a las especies pesqueras existentes; estudio del coste de extracción y vertido mediante un buque draga de succión de navegación para su comparación con otras posibles alternativas de aporte de arenas a las playas deficitarias y, finalmente, realizar un estudio arqueológico patrimonial de la zona de extracción y afección a otras infraestructuras.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana en su informe indica que el estudio deberá reflejar lo señalado en la «Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas» elaborada por el CEDEX.

e) Medio biótico: La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana considera que debe llevarse a cabo un estudio de las comunidades biológicas existentes, los recursos pesqueros en la zona y el tránsito de embarcaciones deportivas y pesqueras.

A pesar de que en este proyecto no se evalúa el transporte de los sedimentos desde el yacimiento hasta el punto de vertido, se deberá tener en cuenta la ubicación de los espacios protegidos para conseguir que las rutas de las embarcaciones cargadas con sedimentos estén lo más alejadas posibles de estos espacios. Respecto a los espacios naturales protegidos, ha de tenerse en cuenta en el análisis de impactos que se encuentran enfrentados al yacimiento los siguientes espacios, los cuales podrían verse afectados en caso de modificación de la dinámica litoral: Parque Natural de la Albufera (zona húmeda catalogada), LIC de l'Albufera (6.656 ha son marinas), ZEPA de l'Albufera y fondos de *Posidonia oceanica* frente al yacimiento, sin llegar a profundidades de más de 400 m.

El Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana informa que las actuaciones que se van a llevar a cabo no se encuentran dentro de ningún espacio natural protegido, siendo el más cercano el LIC La Albufera a 7 km (zona de extraordinario valor) y la ZEPA La Albufera a aproximadamente 10 km. Ambos presentan una gran variedad de especies y hábitats. El LIC incluye un sector destacable del frente litoral del Parque Natural l'Albufera donde aparece el hábitat de interés prioritario 1120* Praderas de *Posidonia (Posidonia oceanica)* catalogado como prioritario en el anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Este hábitat es especialmente sensible a cualquier tipo de contaminación y muy poco tolerante al incremento de la salinidad; por lo anterior este organismo considera necesario que en el EsIA incluya un documento exclusivo de afección a la Red Natura 2000 de acuerdo con lo estipulado en el artículo 45 de la citada Ley 42/2007,

f) Hidrodinámica. Calidad de las aguas: La Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana en su informe expone que dada la caracterización realizada del sedimento que cubre el yacimiento, se puede considerar que la resuspensión de los sedimentos no puede causar un impacto significativo en la calidad de las aguas de la zona, salvo en lo que respecta a la turbidez temporal que puedan causar. Por otro lado, en el EsIA se deberá incluir un análisis del posible impacto del vertido de las arenas en el entorno de las playas designadas como zonas receptoras.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana considera que se deberá realizar un estudio de los movimientos de las masas de agua para predecir y evaluar el transporte y dispersión de los materiales en suspensión. También deberá estudiarse si la zona donde se proyecta la extracción está afectada o no por el transporte litoral normal o paralelo a la costa, estudiándose la extensión de la zona afectada y la magnitud de la afección en el caso de llevarse a cabo la extracción de las arenas.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que deberá utilizarse un modelo numérico para evaluar el aumento de turbidez en la columna de agua, la deposición sobre el fondo de las partículas finas que queden en suspensión y la extensión de la zona afectada.

Ecologistas en Acción del País Valenciano indica la necesidad de incluir un estudio de dispersión de la turbidez según la intensidad y sentido de las corrientes de fondo. Los fangos puestos en suspensión y cargados de materia orgánica se depositarán sobre zonas próximas al dragado, lo que puede producir la eutrofización de esas zonas, debido al consumo del oxígeno en la descomposición de la materia orgánica. Además, este fango en suspensión produce el enturbiamiento de las aguas, lo cual es perjudicial para el sector turístico. También será necesario incluir los valores cuantitativos de la caracterización química del sedimento respecto a la concentración de metales pesados o pesticidas.

g) Sedimentos fangosos sobrantes: Respecto al destino de los sedimentos fangosos sobrantes del dragado, la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana estima necesario que si la alternativa elegida para el destino de los sedimentos fangosos es el mar, se designe una zona que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, y además que tenga una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter. Puesto que el yacimiento se encuentra en el límite de la denominada masa de agua costera nº 8, se deberá incluir una metodología de actuación y un plan de vigilancia que asegure la no afección a su calidad y a los ecosistemas acuáticos que en ella se encuentran.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que debe definirse si los materiales superficiales fangosos son aptos o no para su uso como rellenos de obra civil o, si por el contrario se verterán al mar, en cuyo caso, se deberá realizar un adecuado estudio del lugar y condiciones de vertido (volumen, caracterización de los sedimentos, etc).

Ecologistas en Acción del País Valenciano indica que no se especifica donde se verterán los fangos que deben ser eliminados antes de extraer los sedimentos arenosos objeto del proyecto, y dado que con los volúmenes que se manejan se generarán unos 13 millones de m³ de sedimentos a verter, y su movilización en el fondo puede provocar la sedimentación de finos en amplias áreas de la zona de afección.

h) Recursos pesqueros: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia manifiesta que el documento presentado resulta raquítico e inconsistente en relación a la incidencia negativa en el sector pesquero. El proyecto va a producir perjuicios muy graves en tres aspectos: el ruido y el aumento de turbidez del agua, lo que producirá la migración de especies demersales, la destrucción de hábitat y la destrucción de criaderos.

Ecologistas en Acción del País Valenciano considera que el proyecto va a generar un grave impacto sobre los caladeros de pesca de arrastre y artesanal. Indican que en el EsIA se debería incluir un estudio de la distribución del esfuerzo pesquero y una estima de las capturas afectadas. Para realizar un estudio serio sobre los recursos pesqueros es necesario una cuantificación de la ictiofauna y la comunidad asociada de invertebrados bentónicos, ya que en el caso del área afectada los poliquetos de la familia *Cirratulidae* son uno de los alimentos principales de gran cantidad de peces demersales y de fondo, los cuales representan el 53% de las capturas de peces de la Comunidad Valenciana.

i) Programa de vigilancia ambiental: La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana solicita que en el programa de vigilancia ambiental el promotor controle la evolución de los sistemas naturales afectados, el cumplimiento de las normas de actuación y la aplicación de las medidas correctoras, el grado de acción de los impactos previstos, la evolución del sistema hasta recuperar las condiciones iniciales, la duración y extensión de los impactos en la actuación y la recuperación del sistema respecto a los impactos temporales y reversibles.

El Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana solicita que en el EsIA se incluya un programa de control y vigilancia para el seguimiento de los parámetros físico-químicos y bióticos, así como una propuesta de medidas correctoras a aplicar de inmediato en caso de detectarse alteraciones superiores a las previstas en las praderas de *posidonia*.

j) Patrimonio cultural. La Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Generalitat Valenciana indica que debe realizarse una prospección arqueológica para determinar la posible afección sobre el patrimonio arqueológico y estudiar las medidas necesarias para paliar los posibles impactos, según lo previsto en la Ley 4/98, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano. Igualmente se realizará una prospección paleontológica y analizará la posible afección a Bienes de Interés Cultural.

Posteriormente, con fecha 11/08/10 esta Dirección General informa que, tras recibir la documentación patrimonial del proyecto a los efectos de obtener el informe patrimonial contemplado en la normativa, el proyecto no causará afección al patrimonio arqueológico subacuático. No obstante, se deberá realizar un seguimiento arqueológico ante la eventual aunque improbable presencia de restos arqueológicos.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana señala que será necesario que el promotor obtenga un informe preceptivo y vinculante de la Consejería de Cultura y Deporte sobre la conformidad de la actuación con la normativa de protección del patrimonio cultural.

3.1.3 Indicaciones dadas por el órgano ambiental al promotor sobre la amplitud y detalle del estudio de impacto ambiental (EsIA).

El resultado de las contestaciones a las consultas se trasladó al promotor el 08/06/09 incluyendo una copia de las contestaciones recibidas, y la determinación del contenido, alcance y aspectos más relevantes que debía contener el EsIA.

3.2 Fase de información pública y de consultas sobre el EsIA. Información pública. Resultado.

El órgano sustantivo sometió a información pública el anteproyecto y el EsIA mediante anuncio en el Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 135, de 08/06/11.

Según se recoge en el expediente, el órgano sustantivo, en cumplimiento del artículo 9.3. del Real Decreto Legislativo 1/2008, solicitó con fecha 05/05/11 informes a las administraciones públicas afectadas y al público interesado identificados en el expediente. Además, se ha recibido informe de la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores, que fue consultado oficialmente por el Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana con fecha 23/08/11. El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia ha emitido también un informe, solicitado previamente por la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana. Finalmente, el Instituto de Ecología Litoral ha emitido un informe a petición de la Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana.

Con fecha 27/09/11 el órgano ambiental recibió, procedente del órgano sustantivo, el expediente completo en el que junto al EsIA se incluía la documentación generada como resultado de la información y consultas públicas realizadas. Con posterioridad, el 24/11/11 y el 16/12/11 tuvieron entrada en el órgano ambiental sendos escritos del órgano promotor en los que adjuntaba varios informes recibidos tras el envío del expediente:

Relación de consultados	Respuestas consultas previas	Respuestas Información pública
<i>Administración General del Estado</i>		
Subdirección General de Medio Natural y Política Forestal de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.		
Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Puertos del Estado del Ministerio de Fomento.	X	X
Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento.	X	X
Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento.		X
Delegación del Gobierno en la Comunitat Valenciana del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.	X	

cte: BOE-A-2013-10302

Relación de consultados	Respuestas consultas previas	Respuestas Información pública
<i>Comunitat Valenciana</i>		
Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General para el Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.		
Dirección General de Territorio y Paisaje de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	X
Dirección General del Agua de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General de Obras Públicas de la Consejería de Infraestructuras y Transportes.		
Dirección General de Ordenación del Territorio y Paisaje de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Consejería de Cultura y Deporte.	X	X
Dirección General de Industria e Innovación de la Consejería de Industria, Comercio e Innovación.	X	X
Dirección General Puertos, Aeropuertos y Costas	X	
<i>Administración local</i>		
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.		
Servicio de Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Valencia.		
<i>Organizaciones ambientales y sociales. Centros de investigación</i>		
ADENAWWF.		
Greenpeace.		
Sociedad Española de Cetáceos (SEC).		
Ecologistas en Acción-CODA.	X	
Organización Ecologista Oceana.		
Centro de Estudios Avanzados de Blanes del Centro Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Ciencia e Innovación.		
Centro Mediterráneo de Investigaciones Marina y Ambientales del Centro Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Economía y Competitividad.		

A continuación se destacan los aspectos ambientales más significativos de las alegaciones recibidas, y la respuesta del promotor:

a) Público interesado: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana solicita que se haga partícipe en el procedimiento a las Cofradías de Pescadores afectadas para que dichas corporaciones puedan efectuar cuantas alegaciones, propuestas e indicaciones al respecto estimen pertinentes.

El promotor indica que el EsIA se ha remitido a la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores.

b) Calidad del EsIA: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana señala que el EsIA presenta deficiencias, poca concreción en las conclusiones del estudio, falta de evaluación y valoración adecuada de los recursos pesqueros y escasa definición del PVA. Indica que se aprecia que la tendencia del EsIA es claramente minimizar los efectos ambientales esperados, simplificando la interpretación de los datos disponibles, utilizando argumentos ecológicos generalistas y obviando algunos datos que revelan la magnitud de la actuación.

La Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana señala que el EsIA no presenta una propuesta de medidas correctoras o protectoras para la pesca, sino que únicamente se propone el estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral.

Además informa que no se ha realizado un análisis de afección al LIC Albufera y el hábitat de interés *Posidonia oceanica* con los mínimos indicados en el traslado de

cte: BOE-A-2013-10302

contestaciones del proyecto, y señala que en el EsIA no se incluye el estudio del tránsito de embarcaciones deportivas y pesqueras y su posible afección durante la fase de dragado.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana indica que las conclusiones obtenidas en relación con la hidrología no se consideran fiables, incluida la modelización de los sedimentos. Además señala que en ningún caso procede una valoración de escaso valor ecológico de la comunidad marina existente, y menos aún teniendo en cuenta que las densas poblaciones de anélidos poliquetos que habitan este fondo son un recurso nutricional fundamental para numerosas especies de interés pesquero. Respecto a las comunidades nectónicas y planctónicas, prácticamente se carece de datos concretos sobre la zona de actuación y su entorno inmediato, lo que es del todo insuficiente para poder hacer una evaluación del impacto sobre las especies de interés pesquero. La información aportada sobre la actividad pesquera es inútil para valorar el efecto del proyecto sobre la pesquería local.

El Instituto de Ecología Litoral considera adecuados los factores sobre los cuales se analiza el impacto ambiental del proyecto, pero estima que se deben matizar ciertos aspectos en relación al grado de impacto atribuido a alguno de ellos. De igual forma que el impacto sobre la geomorfología será severo (así lo reconoce el EsIA), también lo será el que sufran las comunidades bentónicas y los recursos pesqueros (en ambos casos en el EsIA se califica como moderado).

c) Análisis de alternativas: La Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento, la Dirección General de Industria e Innovación de Consejería de Industria, Comercio e Innovación de la Generalitat Valenciana y la Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento informan favorablemente el proyecto, aunque este último organismo solicita que se analice conjuntamente la viabilidad técnica y económica de poner a disposición de esta Autoridad Portuaria los materiales no idóneos para formación de playas con el fin de utilizarlo como rellenos en sus instalaciones.

La Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana indica que no se han estudiado actuaciones complementarias a la extracción de arenas. Recomienda el estudio conjunto de diversas opciones para evitar agotar el depósito de arenas existente, como el trasvase o bypass entre las zonas de deposición y recesión de las infraestructuras ubicadas en la costa, y el trasvase de sedimentos depositados en las obras de regulación de cauces. Indica que el proyecto debería integrar a la vez la fase de transporte de la draga y vertido de arenas, y además debería analizar si las obras costeras complementarias aseguran la duración de la alimentación artificial.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia espera que pueda iniciarse la explotación de un recurso tan valioso como el identificado, para poder iniciar la recuperación de las playas valencianas con un programa de gestión del recurso que permita la sostenibilidad de ese litoral.

La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana considera que las actuaciones del proyecto serán compatibles con las previstas en la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana, la cual establece entre sus propuestas el Proyecto Costa Natura para la regeneración integral del litoral.

d) Afección a hábitats, especies o espacios naturales protegidos: El Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural de la Generalitat Valenciana señala que consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana no se encuentran referencias a especies prioritarias en el ámbito de la actuación. Por otra parte, la cartografía disponible de hábitats marinos no incluye esa zona, pero tratándose como dice el estudio de una zona cubierta de arenas fangosas no cabe suponer incidencia sobre comunidades costeras de interés para la conservación.

La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana considera que las obras del proyecto podrían causar afecciones negativas, directas o indirectas, al LIC y ZEPA L'Albufera, así como a sus especies y hábitats asociados, por lo que considera necesario un estudio más concreto de repercusiones sobre la Red Natura 2000, cuyo contenido y alcance específica, al objeto de someter el proyecto a una evaluación de

repercusiones sobre la Red Natura 2000. Dicho estudio deberá ser presentado ante ese Servicio, órgano gestor de la Red en la Comunidad Valenciana.

El promotor considera que la distancia a la costa y al LIC es de 12 km, que el proyecto sólo considera la extracción de arena y que las modelizaciones de dispersión de finos en mar abierto indican que el alcance de los mismos es limitado, por lo que la afección queda restringida al entorno de la zona de extracción.

Como consecuencia de las alegaciones, el promotor presenta un estudio específico de afecciones a la Red Natura 2000, el cual fue enviado el 26/02/12 al órgano gestor de la Red Natura 2000 en la Comunidad Valenciana al objeto de obtener un certificado de no afección a dicha Red. Con fecha 18/06/12 el órgano promotor remite el escrito del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad en el que se considera que el proyecto no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC y ZEPA L'Albufera siempre y cuando se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de afecciones y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras detalladas en la información presentada.

El Instituto de Ecología Litoral señala que en caso de afectar a facies de formaciones algales esciáfilas este impacto será grande, bien por la hipersedimentación o por disminución continuada de los niveles adecuados de luminosidad.

e) Hidrología. Sedimentos: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana considera que debe revisarse la información sobre la hidrología local, mediante medidas continuas en diferentes situaciones atmosféricas y en diferentes épocas del año.

Respecto a la modelización de la dispersión de sedimentos, estima que hay razones para esperar que el ámbito del efecto de la dispersión de sedimentos y del incremento de la turbidez superará con creces los 1.500 m estimados en el EsIA, y que el efecto acumulativo de la fracción que permanece suspendida después de 5 h, multiplicada por los 6.500 ciclos de dragados estimados, hará que el efecto se extienda de manera muy importante y permanente durante los 10 años previstos de la actuación.

Solicita que se revisen las modelizaciones de la dispersión de sedimentos con parámetros menos favorables, en función de los resultados de las medidas in situ, y teniendo en cuenta los efectos acumulativos de los sucesivos ciclos de dragado previstos.

El Instituto de Ecología Litoral considera que el cambio de la morfología del fondo será muy significativo y el restablecimiento de las condiciones iniciales se dará en un período de tiempo muy largo.

f) Comunidades bentónicas: El Instituto de Ecología Litoral considera que contrariamente a lo que se afirma en el EsIA, en referencia a que no existirá pérdida de diversidad de hábitats al no esperarse un afloramiento de sustrato rocoso, sí tendrá lugar un impacto muy significativo sobre las comunidades bentónicas de la zona de actuación y consecuentemente sobre su biodiversidad, al transformarse completamente el hábitat.

g) Recursos pesqueros: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores manifiesta, entre otras cuestiones, que se producirá una afección muy importante a los recursos pesqueros de la zona, en especial a la pesca de arrastre debido a que el yacimiento se ubica en el lugar donde faenan. Como compensación, piden que el promotor haga una valoración económica de los derechos a la explotación de caladeros que van a quedar inutilizados por las obras. Además alegan que no se han determinado ni estudiado las zonas a regenerar, que el estudio de rendimiento de especies comerciales está anticuado, que no se articulan procedimientos de indemnización y que el terreno quedará desnaturalizado, siendo incompatible para las especies que viven en él.

El promotor responde que el proyecto puede afectar a la pesca de determinadas especies, pero que su alcance es muy limitado dada su extensión (26 km²) en comparación con la superficie de los caladeros de pesca. Una vez realizada la extracción de arena el área resultante será recuperada para la pesca.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana argumenta detalladamente los motivos por los que considera que hay razones para pensar que puede producirse un impacto más importante que el

estimado sobre los recursos marinos y la actividad pesquera, por lo que recomienda que el promotor contraste con pescadores locales la existencia de caladeros o fondos rocosos singulares en el ámbito de afección y en cualquier caso ampliar la información sobre el origen e importancia geomorfológica del yacimiento.

También solicita un estudio de los recursos pesqueros de la zona basado en pescas experimentales con apoyo de la flota local para determinar los sectores y modalidades afectadas y evaluar sus rendimientos, y en su caso, prever posibles indemnizaciones. Igualmente solicitan que se desarrolle un planteamiento más detallado sobre la evolución de la actividad pesquera y sus rendimientos, y del plan de seguimiento de las comunidades tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros de un entorno de al menos 10 km, atendiendo a todas las modalidades y de forma continua desde antes de iniciar las actuaciones y hasta al menos 5 años después de terminarlas.

El promotor responde que la información y el alcance del análisis sobre los recursos pesqueros que figura es la que se ha podido obtener y queda limitado por la disponibilidad de información. Cuando se tramiten los proyectos de regeneración de playas, se determinarán los recursos pesqueros afectados por cada uno de ellos y la valoración económica de los mismos.

La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores señala que la ejecución del proyecto generará ruido, provocará la alteración de la batimetría y la geomorfología del fondo, la litología, las características físico-químicas del fondo de mar y una afección a las comunidades naturales y a los recursos pesqueros. Manifiestan su oposición a la realización del proyecto y piden el establecimiento de un anexo de indemnizaciones para el sector pesquero de esta provincia marítima.

El promotor contesta que la afección queda restringida al área de actuación. La modificación del fondo, dada la profundidad, no tiene repercusión sobre la propagación del oleaje y el transporte litoral. La extracción de arena puede afectar pero su alcance es muy limitado dada su extensión y una vez realizada la extracción la superficie resultante será recuperable para la pesca. Cuando se tramiten los proyectos de regeneración de playas, se determinarán los recursos pesqueros afectados por cada uno de ellos y la valoración económica de los mismos.

El Instituto de Ecología Litoral considera que el impacto en la ictiofauna bentónica y consecuentemente en las pesquerías demersales será significativo aunque temporal, y que su recuperación depende del tiempo invertido en el restablecimiento de las comunidades del detritivo fangoso.

h) Patrimonio cultural: La Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Generalitat Valenciana indica que el proyecto fue informado favorablemente en agosto 2011 en lo que se refiere al informe patrimonial contemplado en el artículo 11 de la Ley 4/98 de Patrimonio Cultural Valenciano.

i) Paisaje: La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana estima que no se altera de manera permanente el carácter y la percepción del paisaje existente, tan sólo durante la fase de ejecución.

j) Navegación marítima: La Capitanía Marítima de Valencia informa que no existe inconveniente alguno en autorizar el dragado, siempre y cuando se le indique el nombre y la matrícula de la draga que realiza el trabajo, se señale la misma y se dispongan los medios de contención adecuados para evitar los vertidos a la mar. Tanto al inicio de las obras como si se produce algún incidente durante las mismas se informará al Centro de Coordinación de Salvamento de Valencia. En cuanto al vertido del material dragado, debe ser autorizado por Capitanía Marítima de acuerdo al artículo 131.2 de la Ley 48/2003 de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.

El promotor contesta que cuando se ejecute cualquier operación de dragado se seguirán las condiciones de operación que determine la Capitanía Marítima de Valencia.

k) Medidas correctoras y protectoras. Programa de vigilancia ambiental: El Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana propone una serie de medidas correctoras y protectoras, unas

recomendaciones para el Programa de Vigilancia Ambiental (tanto a corto como a largo plazo) y que los resultados del PVA se remitan al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana con periodicidad mensual durante la extracción de las arenas y anualmente una vez finalizada la extracción.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana solicita que se incluya un plan de actuación que permita evaluar con detalle los efectos ambientales en una primera fase, y que contemple la posibilidad de no continuar la explotación del yacimiento en el caso de que los efectos sobre el medio ambiente no puedan ser mantenidos bajo control.

3.3 Fase previa a la declaración de impacto ambiental (DIA):

3.3.1 Consultas complementarias realizadas por el órgano ambiental. Dada la naturaleza del proyecto y el resultado de la información pública, el órgano ambiental solicitó varios informes al objeto de clarificar algunas cuestiones. Los informes solicitados y las respuestas recibidas son las siguientes:

a) Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX (26/01/12): se le solicitó que expresara su punto de vista respecto a:

La representatividad del modelo de dispersión seleccionado, de los datos y condiciones utilizadas para la realización del estudio de dispersión de sedimentos en suspensión y la fiabilidad de los resultados obtenidos

La adecuación del contenido del EsIA a lo indicado en la Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas y en las Directrices para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena editadas ambas por el CEDEX.

La adecuación de la caracterización del sedimento incluida en el EsIA a las Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles (RGMD). Este organismo en su respuesta de 26/07/12 señala que:

1.º Caracterización del sedimento: El número de estaciones y de muestras realizadas es acorde con las indicaciones de las citadas Directrices y Guía aunque no con las RGMD, pero no es relevante ya que no son de aplicación; y no es necesario realizar caracterizaciones complementarias.

El material a extraer no está contaminado, ya que las concentraciones máximas están por debajo del Nivel de Acción I de las RGMD. Ello significa que sus efectos químicos y/o biológicos sobre la fauna y flora marina son nulos o prácticamente insignificantes, por lo que podrán verse al mar, con la sola consideración de los efectos de naturaleza mecánica (estudiados en el anejo de dispersión del EsIA).

Los valores de materia orgánica son superiores a los establecidos por las Directrices y la Guía, no siendo relevante siempre y cuando se cumplan los límites en su destino a playas.

Existen problemas con los límites de detección que exigen las Directrices para algunos metales y capas aunque a excepción del mercurio (del que no puede asegurarse nada), se puede asegurar que cumplen las Directrices. Las Directrices y las RGMD exigen que se mida el arsénico, no habiéndose medido; sin embargo la Guía no exige su medición.

La capa superficial está compuesta por finos, que hacen inviable su aportación a playas.

Respecto a la capa subyacente, el porcentaje de finos que presenta excede el límite marcado por las Directrices y la Guía para su aportación a playas. No obstante el material puede ser válido si recibe un tratamiento adicional en alta mar y se reduce el porcentaje de finos por debajo del 5%.

El material de la capa subyacente es arenoso, por lo que sería adecuado para su aportación a playas.

2.º Dispersión de finos: Tanto el modelo como la modelización realizada por el promotor son adecuadas, aunque sí señala que convendría justificar el volumen y el tiempo de vertido.

La zona de extracción no presenta biocenosis de especial interés, por lo que desde el punto de vista del material que sedimenta se estaría depositando un material que previamente ha sido extraído del mismo sitio y que además contaba ya con un espesor de medio metro de finos.

Respecto a la afección al LIC y ZEPA L'Albufera considera improbable que lleguen al LIC, cuyo límite más cercano está a 5,5 km (según cartografía oficial del MAGRAMA es 6,5 km), concentraciones de sólidos en suspensión significativas. No obstante, propone establecer un programa de seguimiento que controle las concentraciones de finos que le pudieran llegar (mediante estaciones de muestreo de turbidez y un protocolo de paradas).

Por último propone una serie de recomendaciones y medidas sobre los puntos a incluir en el Programa de Vigilancia Ambiental respecto a la metodología de medición de la intensidad y dirección de la corriente, metodología de medición de las concentraciones de sólidos, periodicidad de los análisis, etc.

b) Subdirección General de Biodiversidad de la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (02/02/12): se le solicitó informe de las posibles afecciones que pueda tener la ejecución del proyecto sobre el medio natural. Hasta la fecha no se ha recibido respuesta.

c) Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (02/02/12): se le solicitó informe sobre la posible afección del proyecto sobre el sector pesquero de la zona, y valoración del análisis recogido en el EsIA sobre la actividad pesquera y los ecosistemas marinos.

En la respuesta de fecha 12/04/12 se indica que se ha solicitado en varias ocasiones informe al Instituto Español de Oceanografía (IEO) y al no haber recibido respuesta remite el resumen del informe del IEO del año 2011 que considera que, al estar entre las isobaras de los 60 m y 80 m y ocupar parte de los caladeros de la flota de arrastre de Valencia, la extracción de arenas afectará a las comunidades demersales y bentónicas sobre las que actúa dicha flota. Añade que la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Grao (Castellón) se opone a la extracción, alegando consecuencias irreversibles para la fauna y la flora.

d) División para la Protección del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (27/03/13): dado que esa unidad ostenta parte de las competencias en protección del medio marino de este Departamento y teniendo en cuenta lo dispuesto en la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y en la Ley 41/2010, de Protección del Medio marino, se le solicitó informe sobre el objeto y justificación del proyecto; valoración del inventario ambiental recogido en el EsIA; valoración de los impactos en el medio marino; y propuesta de medidas preventivas y correctoras de impactos que debería adoptar el promotor.

En la respuesta de 23/04/13 indican que por ser una obra promovida por la Dirección General a la que pertenece esa unidad informan favorablemente.

3.3.2 Documentación adicional aportada por el órgano promotor. Con fecha 18/06/12 el promotor remite la declaración de repercusiones sobre la Red Natura 2000 realizada por el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, en la que se informa que el proyecto analizado no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC-ZEPA L'Albufera, siempre y cuando en su desarrollo y ejecución se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de afecciones analizado y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras consistentes en un plan de gestión de residuos y medidas de la afección indirecta derivada de la navegación. Además señala que no se han identificado especies prioritarias en la zona de actuación. Igualmente indica que las Microrreserva de Flora, Reservas de Fauna y Planes de Recuperación no se verán afectadas.

4. Integración de la evaluación.

4.1 Análisis ambiental para selección de alternativas. Respecto a la principal decisión del proyecto, la selección de la zona de dragado, ésta viene condicionada por el hecho de que desde la década de los años 80 se vienen realizando estudios en la franja costera valenciana con el objetivo de encontrar zonas de acumulación de material apto para la regeneración de playas. Los criterios empleados para su selección han sido los siguientes: No considerar la explotación de yacimientos situados a menos de 50 m de profundidad, desestimar las zonas con una cobertura de finos superior a 1,5 m y establecer el tipo de material considerado como óptimo. Como resultado de lo anterior se establecieron las zonas de interés que resultarían potencialmente aptas para su uso en la regeneración de la costa, siendo una de ellas la zona 15 objeto de este proyecto. A partir de estos estudios se realizó una campaña exhaustiva de investigación de la Zona 15.

Otros aspectos sobre los cuales se han valorado diferentes alternativas de actuación son la gestión del material fino y el equipo de dragado. Al igual que en el caso de la zona de dragado, el análisis se ha realizado utilizando únicamente criterios técnicos. Por ello puede concluirse que no aparece reflejado en el EsIA que el análisis de alternativas de actuación se haya realizado utilizando diferentes criterios ambientales específicamente seleccionados para minimizar el impacto ambiental del proyecto.

4.2 Principales impactos ambientales de la alternativa elegida. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Como medida general de prevención de impactos, se realizarán actividades de formación y sensibilización del personal de obra, y con carácter previo al comienzo de las actuaciones el contratista entregará al órgano sustantivo un Manual de Buenas Prácticas Ambientales que incluya todas las medidas que se van a tomar por la dirección de obra y el responsable técnico de medio ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

a) Atmósfera. El movimiento de la maquinaria generará ruido y la emisión de gases. Como medida preventiva de impactos se comprobará que la maquinaria cumple la legislación vigente en la materia, que está homologada con los certificados correspondientes, y que la draga a utilizar estará provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (teniendo que pasar los controles de las emisiones, revisiones de motores, etc.).

El combustible será gasoil en vez de fuel pesado, evitándose la emisión de SO₂ a la atmósfera. Se realizarán también campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.

b) Residuos. En el EsIA se incluye un Plan de Gestión de Residuos en el que se indica que la gestión de los residuos generados se llevará a cabo mediante lo establecido en el Convenio MARPOL y la legislación aplicable.

Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida; los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc.; las aguas fecales tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

c) Impacto producido sobre las características del fondo marino (geomorfología, litología).

Geomorfología: Las operaciones de draga producirán alteraciones en la batimetría y geomorfología del fondo, generándose taludes y formas de distribución inexistentes hasta ese momento. Se trata de un impacto severo ya que teniendo en cuenta las características hidrodinámicas en la zona de extracción, la atenuación del perfil generado y el suavizado

de las irregularidades se producirá en un gran periodo de tiempo y es posible que se modifique irreversiblemente. Además, la zona de extracción se encuentra situada en una posición alejada de las rutas de movilización de sedimentos, por lo que no se contempla la posibilidad de reposición natural del yacimiento.

Litología: La retirada del material puede producir cambios en la naturaleza litológica de los fondos (estructura y compactación de los sedimentos) como consecuencia de la extracción de arena, pudiendo aflorar materiales subyacentes de naturaleza distinta a la de los materiales preexistentes.

La sedimentación masiva de los finos alterará la litología de la capa superficial del fondo y dicha sedimentación puede producir la precipitación de restos orgánicos de poca densidad, incrementado la cantidad de cascajos y bioclastos respecto de la situación original. Según el estudio realizado, al cabo de 5 h prácticamente todo el material puesto en suspensión se ha depositado y el espesor máximo de las capas de sedimentos tras su deposición es de unos 5 cm.

d) **Hidrodinámica. Calidad de las aguas.**

Hidrodinámica: En la zona de actuación, profundidades mayores de 63,2 m son catalogadas como aguas profundas o profundidades indefinidas. Por ello, no se prevé que la modificación batimétrica de la zona de estudio produzca cambios apreciables en las corrientes, ni en intensidad ni en dirección.

La calidad del agua se verá modificada al producirse un aumento de la turbidez por incremento de la cantidad de partículas en suspensión, asociado a dos actuaciones del proyecto: el arrastre del cabezal de dragado por el fondo marino, y el lavado de finos que se produce durante la operación de carga de la cántara de la draga.

En el primer caso, se estima que debido al escaso hidrodinamismo existente el efecto será directo y muy localizado. Respecto al segundo caso, en el anejo 3 del EsIA Estudio de dispersión de sedimentos en suspensión se recogen los resultados de la modelización de la evolución de la pluma de turbidez generada. Durante los primeros 30 minutos tras la descarga se produce la deposición de la mayor parte del material y a los 40 minutos el material que queda en suspensión es el 7,7%. El tamaño máximo que alcanza la pluma en el plano horizontal es 1.500 m y se da a las 5 horas de la descarga, habiendo en ese momento una concentración máxima del 2% de la máxima calculada en todo el tiempo de simulación:

Concentraciones máximas (mg/l)		Tiempo (h)				
		1	2	3	4	5
Profundidad (m)	0	3,06	0,74	1,52	1,02	1,00
	20	14,40	3,27	3,30	2,53	2,14
	40	53,50	12,10	5,92	5,24	3,67
	60	97,10	24,00	7,33	6,45	2,72
	80	183,00	57,00	18,10	2,17	0,85

La remoción de sedimentos puede provocar la puesta en suspensión de material con una importante demanda química o biológica de oxígeno, pero estando en aguas abiertas no es esperable una alteración significativa en la cantidad de oxígeno disuelto. Por otro lado, al no estar los sedimentos contaminados no es esperable un aumento de los parámetros que denotan contaminación.

e) **Espacios Naturales Protegidos. Red Natura 2000.**

Según el modelo de dilución del EsIA, la nube de material se quedaría, en el peor de los casos, a 2,5 km del LIC y ZEPA L'Albufera de Valencia, una distancia suficientemente amplia para que no exista afección por turbidez del agua en el hábitat *Posidonia oceanica*. A este respecto, el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana considera que el proyecto analizado no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC y ZEPA L'Albufera, siempre y cuando en su desarrollo y ejecución se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de

afecciones y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras detalladas por el promotor.

Respecto a los rumbos de la draga en la navegación al punto de depósito, se realizarán de forma que se evite el acercamiento a menos de 2,5 millas náuticas de la costa (4,62 km), para evitar afecciones a L'Albufera de Valencia. Esta medida se asume en el EsIA también para cualquier otro espacio protegido marino de la Red Natura. Igualmente, el promotor indica que: ajustarán los rumbos de la draga para que al final del llenado se encuentre lo más alejada posible de la costa; los productos dragados serán transportados por la draga hasta el lugar de destino, ya que es un barco dotado de propulsión propia; y como medida de precaución adicional, la draga navegará únicamente con buen estado de la mar, y para ello se solicitará información y permiso a Capitanía antes de cada salida.

f) **Impacto sobre las comunidades de fondos blandos. Medio biótico (bentos, necton, plancton).**

Los organismos pertenecientes a la comunidad de arenas fangosas con enclaves de detrítico enfangado que habitan sobre o en el interior del banco de áridos serán extraídos junto con la arena (especialmente los organismos sésiles), por lo que producirá la destrucción directa de estas comunidades bentónicas en la zona de dragado.

En el entorno próximo a la zona de actuación la deposición de las partículas sólidas puestas en suspensión puede producir el enterramiento y muerte de las comunidades bentónicas, en particular de los organismos sésiles. Es posible que éstas también se vean afectadas de manera indirecta al producirse una variación en la composición del sustrato, que aumentará la cantidad de finos. Teniendo en cuenta que el hábitat afectado se extiende ampliamente en los fondos cercanos, en el EsIA se califica el impacto de impacto como moderado y puede ser recuperable siempre y cuando como resultado de la actuación no se produzca una alteración permanente en la tipología del sustrato.

Otro impacto a reseñar es que la disminución en la capacidad de penetración de la luz en la columna de agua por la existencia de sedimento en suspensión puede perjudicar el desarrollo y la proliferación de fitoplancton y la propia presencia del material sedimentario puede interferir en las migraciones del plancton.

Por otro lado, se puede producir un impacto directo sobre el necton debido a la aspiración de los organismos que se acercan al cabezal de la draga y por el incremento de sólidos en suspensión. Es previsible que estos impactos estén localizados sólo en el área de actuación y que sean recuperables en el tiempo.

El promotor minimizará estos efectos aplicando las siguientes medidas: utilizando un sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos mediante la optimización de la velocidad de la marcha, de la succión en la boca y de la bomba de descarga; selección del cabezal de arrastre con un diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión; uso de sistemas desgasificadores que eviten una cavitación irregular durante el bombeo; utilización de sistemas de monitorización y control para mejorar la información respecto a los distintos parámetros del dragado; limitación del reboso o el llenado de la cántara; valoración de la reducción del agua de captación en la mezcla y del contenido de aire en la mezcla de reboso; utilización de dragas con sistemas de optimización de la sedimentación en la cántara; aplicación de las medidas recogidas en el Real Decreto 1727/2007, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.

Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

g) **Recursos pesqueros.** La información aportada sobre la actividad pesquera no permite valorar en detalle el efecto del proyecto sobre la pesquería local; a este respecto el promotor ha indicado que ha presentado la información disponible y que las carencias son por este motivo. Sin embargo, a pesar del grado de detalle que permite la información contenida en el expediente el impacto del proyecto sobre la pesca puede considerarse

severo por varios motivos: por un lado, se producirá mortalidad directa de especies bentónicas que se vean succionadas por el cabezal de la draga. Por otro lado, es previsible que se produzca una afección indirecta a las especies bentónicas por la dispersión de las mismas a causa de la turbidez y el ruido generados.

La concentración y persistencia de la pluma de turbidez puede afectar también a los recursos pesqueros pertenecientes al necton, mientras que la deposición del material en suspensión puede afectar a los bentónicos. No obstante, en el EsIA se recoge que las operaciones se desarrollarán en mar abierto, lo que favorece la dispersión del material puesto en suspensión e impide que se alcancen concentraciones de materiales peligrosas para los organismos vivos.

El aumento de la turbidez en la columna de agua podría provocar estrés en las comunidades piscícolas y su desplazamiento hacia aguas con un menor índice de ruido y turbidez, desorientación, alteración en las rutas de migración o su muerte por la colmatación de las branquias, aunque no se puede indicar su probabilidad con seguridad. En el EsIA se indica que por las características del sedimento y por la dispersión generada por la dinámica marina es poco probable pero teniendo en cuenta que se realizarán numerosos ciclos de dragado con los efectos sinérgicos que ello conlleva, no puede asegurarse.

En el EsIA se indica que teniendo en cuenta que las principales especies objetivo son pelágicas y demersales, y que la concentración de la pluma de turbidez no será muy elevada ni persistente, es esperable que la afección sobre los recursos pesqueros sea el desplazamiento de las especies de pesca hasta zonas próximas.

Sin embargo, lo cierto es que el impacto de la ejecución del proyecto sobre la actividad pesquera es relevante, en particular sobre la actividad pesquera de arrastre, no sólo por la ocupación física de la zona donde faenan los pescadores y también por los motivos expresados anteriormente sino también porque las densas poblaciones de anélidos poliquetos que habitan este fondo donde se realizarán las actuaciones son un recurso nutricional fundamental para numerosas especies de interés pesquero. Al desaparecer parte de las poblaciones de poliquetos en la zona afectada por la succión de la draga, desaparece también una fuente importante de alimento de los peces.

Respecto a las medidas preventivas, correctoras o compensatorias de impacto, el promotor no ha resuelto esta cuestión satisfactoriamente. Sí que incluye en el programa de vigilancia ambiental la vigilancia de la situación pre y post operacional de esta cuestión. El promotor se ha comprometido en las respuestas a la información pública a estudiar el impacto sobre la pesca y valorar los derechos económicos afectados en cada proyecto concreto de regeneración de playas que se presentes.

h) Transporte marítimo.—La principal afección se producirá sobre la navegación comercial y los barcos de pesca, ya que a la distancia a la que se encuentra el yacimiento no es habitual la presencia de embarcaciones de recreo. Es previsible que durante el tiempo que duren las operaciones de dragado se paralicen las operaciones de la flota que trabaja en el área de actuación del proyecto y que se interfiera en alguna de las rutas marítimas existentes en la zona.

i) Patrimonio cultural. El resultado de los estudios realizados en el ámbito de estudio y su entorno concluyen que la actuación no tendrá incidencia sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural Valenciano.

El promotor notificará al órgano competente en materia de patrimonio cultural, previamente al inicio de las obras, la ejecución de las mismas, y durante las operaciones de dragado se realizará un control arqueológico por técnico especializado. En el caso de encontrarse algún yacimiento inesperado, se elaborará un proyecto de control arqueológico autorizado previamente por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte en el que se propondrán medidas complementarias.

4.3 Seguimiento ambiental de las medidas propuestas. El EsIA incluye un programa de vigilancia ambiental (PVA) en el que se incluyen los controles a llevar a cabo e informes a emitir tanto durante la fase de extracción como en la posterior.

El PVA contempla tres tipos de actuaciones:

a) En la fase de extracción: Se controlarán los siguientes factores: control de obra, control de la contaminación atmosférica, control de residuos, control de las emisiones sonoras, calidad de sedimentos, calidad de las aguas, calidad físico-química de las aguas, comunidades bentónicas, comunidades planctónicas, recursos pesqueros y reconocimiento geofísico.

Se realizará un estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral para evaluar la incidencia del proyecto sobre los mismos; para ello se tomará como referencia el estudio previo a realizar antes del comienzo de las actividades.

Durante las operaciones de dragado se tomarán muestras mensuales 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, turbidez, nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH's, PCB's, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, materia orgánica, DBO₅.

b) Tras la extracción y durante al menos los siguientes tres años, se llevarán a cabo una serie de controles en la zona de extracción y en el entorno inmediato de la actuación:

Semestral: Evaluación de los recursos pesqueros, comparándolo con los existentes en el momento de la extracción. Se hará mediante pescas experimentales que permitan evaluar el recurso y mediante el seguimiento de las capturas a través de encuestas a los pescadores y estudio en las lonjas.

Anual: Control geofísico (batimetría, relieve, granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento, inspecciones visuales). Seguimiento del medio marino: calidad de las aguas, comunidades planctónicas y bentónicas (en los mismos puntos en los cuales se realizó en la fase de extracción).

c) La periodicidad de emisión de informes dentro del PVA será la siguiente:

Diarios: Parte de incidencias y porcentaje de finos en el material extraído, durante la fase de extracción.

Mensuales: Resultados analíticos de la calidad química de los materiales dragados y del agua, referidos al estudio pre-operacional y verificación del grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento en la evolución de la calidad del medio, durante la fase de extracción.

Final: Recopilación de toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos negativos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para su seguimiento. Se emitirá al finalizar la fase de extracción.

Anual: Incluirá los parámetros reconocimiento geofísico, medio marino y recursos pesqueros, y se realizará durante los tres años siguientes a la finalización de la extracción.

5. Condiciones al proyecto.

Para la realización del proyecto, el promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el expediente completo, además de las siguientes condiciones:

Sedimentos:

5.1 El proyecto prevé la extracción de un máximo de 94,328.029 m³ en el banco propuesto, y sin embargo el volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m³. Por ello queda sin definir el uso de 55,328 millones m³ y, por lo tanto, la validez de esta DIA sólo cubrirá la extracción de dichos sedimentos en las condiciones definidas en este proyecto, pero no su destino.

5.2 Los trabajos de extracción previstos en el proyecto comportan una duración temporal muy elevada. Siendo difícil prever las modificaciones legislativas que le pueden ser de aplicación en años futuros, las condiciones y vigencias de las actuaciones

proyectadas tendrán que adecuarse a las nuevas normativas. Para verificar que no se han producido cambios sustanciales en los elementos esenciales que han servido de base para realizar la evaluación de impacto ambiental, el promotor deberá remitir al órgano ambiental, cada dos años desde la fecha de esta Resolución, el estado de situación del proyecto y los informes de seguimiento previstos en el estudio de impacto ambiental y en esta DIA. Con esta documentación el órgano ambiental emitirá un informe vinculante para la determinación de la continuidad del proyecto en las condiciones establecidas en esta DIA.

5.3 Para evitar un fraccionamiento de proyectos, y con la intención de aumentar el grado de detalle de la evaluación de manera acorde con el alcance de los mismos, 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.

5.4 Puesto que el proyecto presentado no incluye el transporte, el vertido y las regeneraciones concretas de las playas con la arena dragada, como se ha explicado en esta Resolución esta DIA se formula exclusivamente respecto a las operaciones de dragado. Sin embargo, por la propia operativa de la extracción de arenas y de la draga a utilizar, el material dragado ha de ser transportado a tierra y verterse antes de poder continuar con los siguientes ciclos de dragado. Por tanto, antes de realizarse el dragado de las arenas objeto de esta DIA debe haberse resuelto, en su caso, la tramitación ambiental del proyecto o proyectos que planteen el uso de dicha arena dragada, ya que es en estos casos donde se evaluará la afección ambiental de entre otras fases, el transporte de los sedimentos obtenidos.

5.5 Respecto al destino de los sedimentos fangosos sobrantes del dragado, si la alternativa elegida en cada proyecto concreto de dragado y alimentación de playas es el mar, se deberá designar una zona que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, y además que tenga una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter. El estudio de la zona de vertido deberá incluir la afección a las comunidades bentónicas de la zona.

5.6 Debido al elevado porcentaje de finos existente en los polígonos B, C y D (27,6%, 16%, 42,2% respectivamente), y al objeto de minimizar el impacto derivado de la puesta de sólidos en suspensión dragado tras dragado, en los trabajos de dragado de estos tres polígonos no se permitirá el rebose de producto dragado al mar, es decir, la cántara de la draga se llenará de la mezcla agua-producto, se producirá la deposición del material dragado, y se llevará a la zona de vertido sin devolver parte del material fino al mar.

Medio biótico:

5.7 Los proyectos de dragado concretos deben contemplar 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.

5.8 Deben dejarse 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.

5.9 En la franja batimétrica de actuación viven especies de algas esciáfilas como *Peyssoneliáceas* libres, *Phymatolithon* y *Lythothamnion* al límite de su capacidad de compensación (respiración-producción) y poseen un periodo de reproducción primaveral-pre estival que hace que si coincide con episodios de dragado se vean muy afectadas. Por ello, en el caso de que en cada proyecto concreto se determine que se afecta significativamente a estas comunidades, durante estos meses no se realizarán operaciones de dragado.

cve: BOE-A-2013-10302

Recursos pesqueros:

5.10 En cada proyecto concreto de dragado, transporte y alimentación de playas, independientemente de cual sea su tramitación ambiental, pero en cualquier caso previamente a su autorización, el promotor llevará a cabo un estudio detallado de afecciones a las pesquerías que incluya una valoración económica de los bienes y derechos afectados en la explotación del caladero ubicado en el entorno de la zona de actuación sobre el que deberá establecer las medidas complementarias o indemnizaciones compensatorias de confirmarse que se producen afecciones por el proyecto.

5.11 El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales

Transporte marítimo:

5.12 Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia. Igualmente, con carácter previo al comienzo de los trabajos, se informará al citado Centro de Coordinación para que se proceda a la emisión de los correspondientes Avisos a los Navegantes.

Patrimonio cultural:

5.13 Para realizar un seguimiento arqueológico ante la eventual presencia de restos, por indicación de la administración autonómica competente en la materia será necesaria la presencia de un arqueólogo cuando se lleven a cabo las tareas de extracción de arenas mediante draga de succión.

Seguimiento:

5.14 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 y no durante los tres años indicados por el órgano promotor, salvo que a los tres años se detecte que la zona recupera sus condiciones naturales y así lo indique la Consejería andaluza competente en gestión del medio natural.

Además, el programa de seguimiento incluirá también las siguientes cuestiones:

a) En lo que se refiere a la extracción, se entenderá como tal cada uno de los proyectos que se realice en el yacimiento e impliquen el dragado de materiales. Por ello, las actuaciones incluidas en el PVA se realizarán durante y tras cada una de las extracciones.

b) 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 de más de 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 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.

c) Se incluirá en el PVA un programa de seguimiento que controle las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC L'Albufera, 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).

d) 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 no superiores a 1 hora.

cve: BOE-A-2013-10302

e) De los puntos anteriores a-d se extraerán los resultados cada dos semanas y se analizarán en la semana siguiente.

f) 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.

g) 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%.

h) En caso de detectarse impactos significativos en las praderas de *Posidonia oceanica* debidos a la ejecución del proyecto, se consensará con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana una medidas correctoras a aplicar de inmediato.

i) Se realizará un control del resultado topológico de la superficie del fondo marino debido a las extracciones programadas, con periodicidad anual.

j) Se incluirá el control de la calidad de la masa de agua costera nº 8 y de los ecosistemas que en ella se encuentran.

k) Respecto a la vigilancia de las comunidades marinas, se ampliarán las estaciones de control tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros de un entorno de, al menos 10 km, atendiendo a todas las modalidades. En caso de que existan, se incluirán también los fondos rocosos próximos a la zona de actuación.

l) Respecto al estudio de los recursos pesqueros que se realizará trimestralmente durante la fase de extracción y 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, el promotor establecerá las medidas correctoras del impacto e indemnizaciones necesarias para paliar los posibles efectos del proyecto.

m) 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.

5.15 Los resultados del PVA se remitan al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana con periodicidad mensual durante la extracción de las arenas y anualmente una vez finalizada la extracción. En este último caso se remitirán también a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

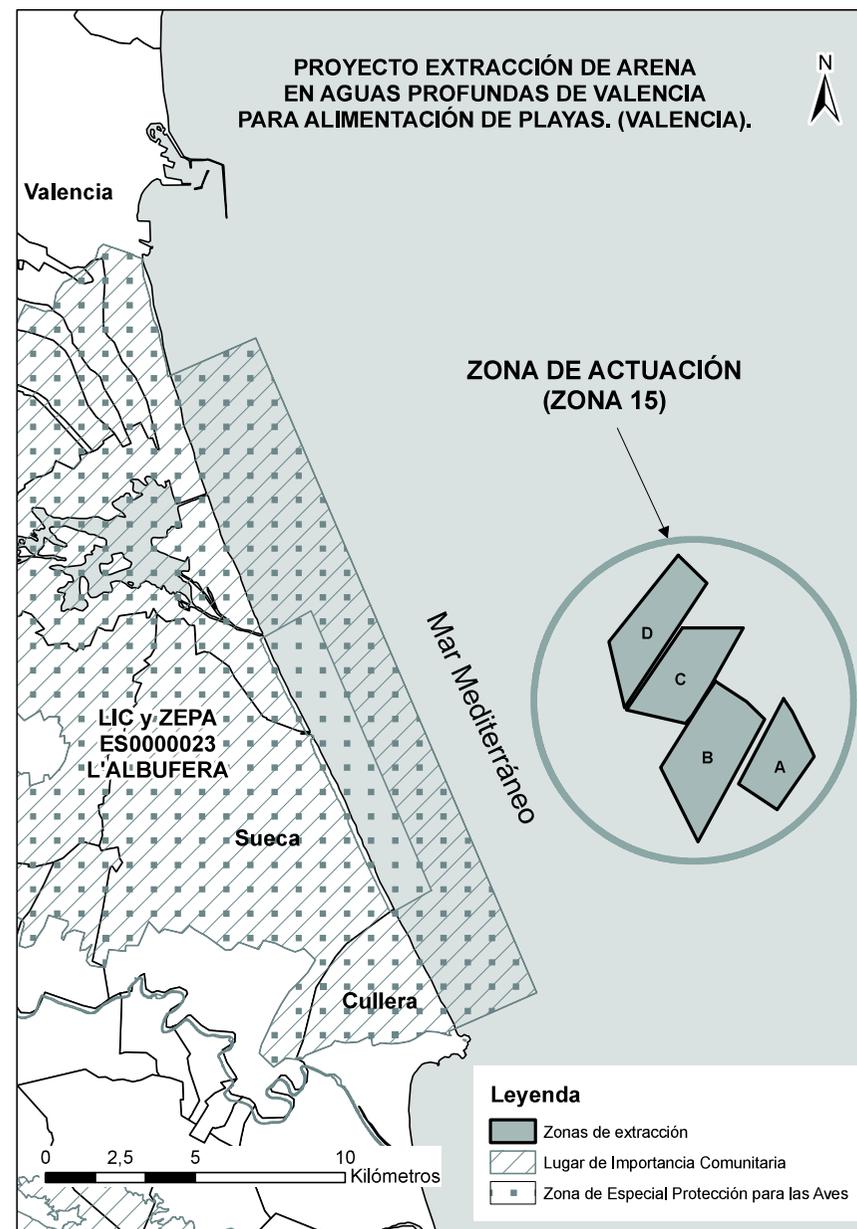
Para finalizar, debe indicarse que la evaluación del presente proyecto no predetermina el resultado de la evaluación ambiental de los proyectos concretos de dragado, transporte y alimentación de playas que se generen como consecuencia del primero, ya que el análisis ambiental recogido en esta Resolución ha versado exclusivamente sobre la existencia del yacimiento y los principales condicionantes ambientales existentes para su dragado, aunque con un grado de detalle acorde con la magnitud de la actuación y su extensión territorial.

En consecuencia, el Secretario de Estado de Medio Ambiente, a la vista de la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de valencia para alimentación de playas (valencia), al concluirse que siempre y cuando se realice en las condiciones señaladas, que se han deducido del proceso de evaluación, no producirá impactos adversos significativos.

Lo que se hace público, de conformidad con el artículo 12.3 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, y se comunica a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para su incorporación al procedimiento de aprobación del proyecto.

Madrid, 20 de septiembre de 2013.—El Secretario de Estado de Medio Ambiente, Federico Ramos de Armas.

cre: BOE-A-2013-10302



cre: BOE-A-2013-10302

ANEJO Nº12: ANÁLISIS E INTEGRACIÓN MEDIOAMBIENTAL

ANEJO Nº12: ANÁLISIS E INTEGRACIÓN MEDIOAMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2	4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL PARA TODOS LOS TRABAJOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO	41
2. INVENTARIO AMBIENTAL	2	4.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O MODERADORAS	42
2.1. MEDIO FÍSICO	2	4.1.2. MEDIDAS REDUCTORAS O CORRECTORAS.....	42
2.1.1. CLIMA Y ATMÓSFERA	2	4.1.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS	42
2.1.2. GEOLOGÍA.....	4	4.2. EN LA OBTENCIÓN DE LOS MATERIALES (ARENA Y ESCOLLERA) Y TRANSPORTE HASTA LA ZONA DE APORTACIÓN.....	42
2.1.3. HIDROLOGÍA.....	5	4.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O MODERADORAS	42
2.1.4. RIESGOS NATURALES.....	6	4.2.1. MEDIDAS REDUCTORAS O CORRECTORAS.....	44
2.1.5. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA	8	4.2.2. MEDIDAS COMPENSATORIAS	44
2.1.6. CALIDAD DEL MEDIO	8	4.3. EN LA ZONA DE APORTACIÓN.....	44
2.2. MEDIO BIÓTICO	12	4.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O MODERADORAS	45
2.2.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	12	4.3.2. MEDIDAS REDUCTORAS O CORRECTORAS.....	45
2.2.2. COMUNIDADES BIOLÓGICAS.....	19	4.4. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES.....	45
2.2.3. RECURSOS PESQUEROS	29	5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	46
2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	31	5.1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	46
2.3.1. POBLACIÓN.....	31	5.2. RESPONSABLE MEDIOAMBIENTAL DE LA OBRA	47
2.3.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA	31	5.3. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO.....	47
2.3.3. CLASIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO	33	5.4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO.....	47
2.3.4. INFRAESTRUCTURAS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN	33	5.4.1. FASE DE EXTRACCIÓN	47
2.3.5. DESLINDE DEL DPMT Y ZONAS DE SERVIDUMBRE	34	5.4.2. FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN	50
2.3.6. PATRIMONIO CULTURAL	35	5.5. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LAS OBRAS.....	51
3. PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES.....	39	5.5.1. FASE PREVIA AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA.....	51
3.1. INTRODUCCIÓN	39	5.5.2. FASE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA.....	52
3.2. IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES	39	5.6. SENSIBILIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN ENTRE TRABAJADORES.....	53
3.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS	39	5.7. RESUMEN DE LOS ASPECTOS Y PARÁMETROS INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	53
3.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	39	5.8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	54
3.3.2. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO.....	40	5.9. CONCLUSIONES.....	58
3.3.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL.....	41		
4. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	41		

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo 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 de Marineta-Casiana, en el término municipal de Denia, 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. CLIMA Y ATMÓSFERA

La comarca de La Marina Alta se encuentra situada en un área de transición climática o posición de “frontera climática” en el litoral mediterráneo. En concreto, el sector de estudio se enmarca dentro del denominado “Clima templado-cálido con lluvias torrenciales”. El clima de la zona es típicamente mediterráneo, con influencia continental en el interior, presentado temperaturas suaves, comprendidas entre 20°C en la costa y 13°C en el interior, con valores medios anuales, que fluctúan estacionalmente entre los máximos de julio-agosto y los mínimos de enero-diciembre. Las diferencias termométricas son mucho más acusadas en el interior que en la costa.

El elemento más significativo son las precipitaciones de carácter torrencial que descargan elevados volúmenes en periodos de corta duración.

La precipitación media anual varía entre valores de 450,00 mm a 1.000,00 mm. Los primeros corresponden sobre todo al sector occidental y suroccidental del Sistema, mientras que las pluviosidades más altas se registran en la zona costera, con máximos en Pego y Villalonga. Los meses más lluviosos son octubre, marzo y abril. El mes en que se registra menor número de precipitaciones es Julio.

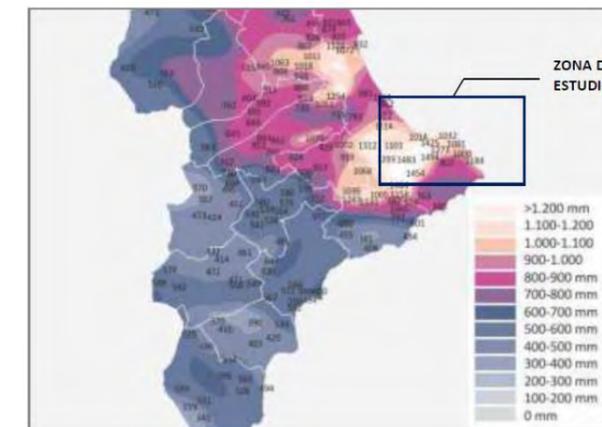


Imagen 1: Precipitaciones anuales en la zona de estudio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

a. Clima marítimo

Para la determinación del clima marítimo frente al borde litoral de estudio, condiciones de oleaje en aguas profundas, se emplean las series SIMAR y WANA correspondientes al nodo 2049031, calibradas en el periodo 1958-2012.

Los sectores de oleaje considerados como significativos en el área de estudio, por su posible incidencia en la costa, son los oleajes que abarcan las direcciones NNE a ESE, los cuales reúnen el 65.5% del registro total de la serie. En *Imagen 2* queda reflejada la rosa de oleaje, expresada en términos de altura de ola significativa, de la que se obtienen dichas conclusiones.

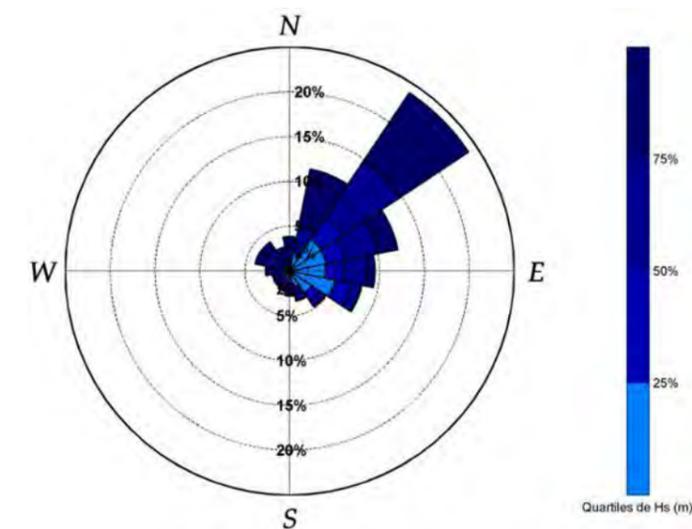


Imagen 2: Rosa de oleaje (expresada en términos de altura de ola significativa, Hs) de la serie SIMAR y WANA calibrada correspondiente al nodo 2049031 (1958-2012). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

El oleaje reinante en el área de estudio es el NE, y éste, junto con los oleajes procedentes del NNE, los de mayor intensidad o dominantes. El oleaje medio en la zona se caracteriza por alturas de ola de entorno 0,50 m y periodos de pico de unos 4,50 s, con una probabilidad de ocurrencia del 50%.

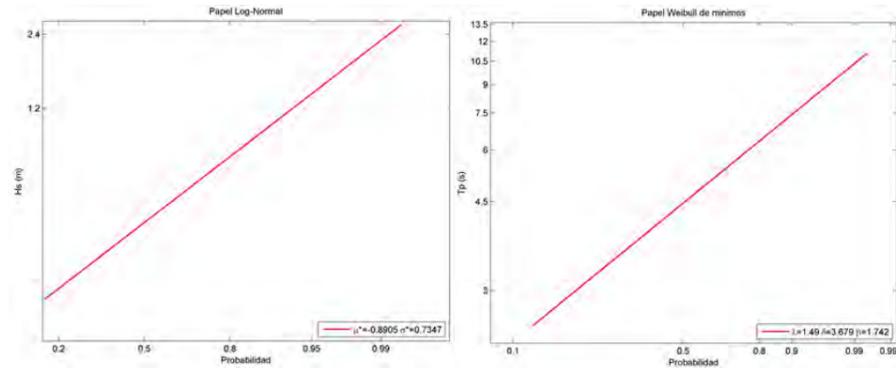


Imagen 3: Régimen medio de oleaje en aguas profundas. Ajustes en papel probabilístico de la altura de ola significativa (izq.) y el periodo de pico (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Las alturas de ola significantes excedidas 12 horas al año resultan:

DIRECCIÓN	H _{s12} (m)	T _{p12} (s)
NNE	3,61	12,30
NE	5,15	12,30
ENE	2,90	10,19
E	2,29	9,40
ESE	1,27	9,20

Tabla 1: Valores de alturas de ola significativa y periodo de pico excedidos 12 horas al año por dirección de procedencia del oleaje en aguas profundas. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Como resultado del análisis extremal, las alturas de ola en aguas profundas asociadas a temporales y a un periodo de retorno de 68 años (recomendado por la ROM para la regeneración de playas) superan los 10 m para la dirección NE, y los 14,00 m para un periodo de retorno de 143 años (en relación a la protección y defensa de márgenes), con periodos de pico de 15,93 y 17,90 s, respectivamente.

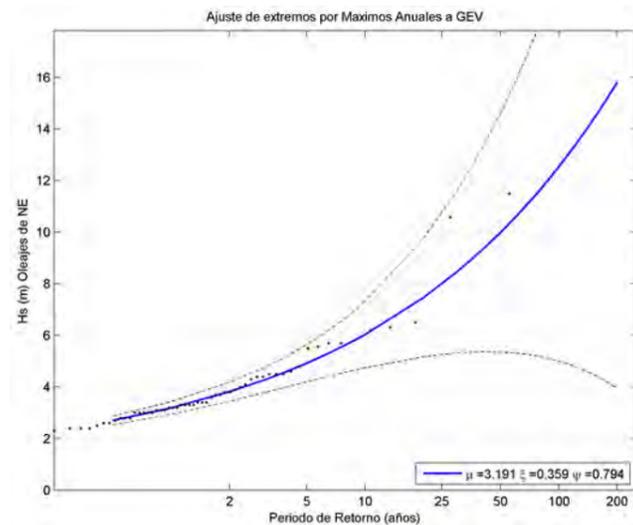


Imagen 4: Ajuste de extremos distribución de GEV. Dirección NE. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Los valores medios del nivel del mar se sitúan en torno a 0,15 m, los máximos alrededor de 0,50 m, y los mínimos en unos -0,20 m, con carreras de marea máximas de 0,70 m. Puesto que las máximas oscilaciones del nivel del mar o máximas carreras de marea obtenidas para el área de estudio son inferiores a 1,00 m, se entiende que no es relevante la inclusión de este parámetro en la definición de los estados de mar a propagar.

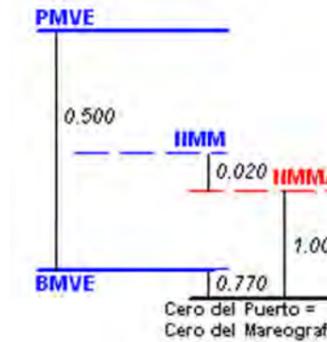


Imagen 5: Niveles de referencia altimétrica en Valencia (cotas en metros) antes de 2006. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Las cotas de inundación (SCI) de las playas del tramo de costa en estudio, calculadas como resultado del efecto conjunto del régimen de mareas y el run-up del oleaje, quedan recogidas en la tabla presentada a continuación:

S _{CI} RÉGIMEN MEDIO (m)	S _{CI} RÉGIMEN EXTREMAL (m)		
	T _R = 68 años	T _R = 143 años	T _R = 238 años
1,24	2,61	2,73	2,83

Tabla 2: Cotas de inundación referidas al NMMA. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

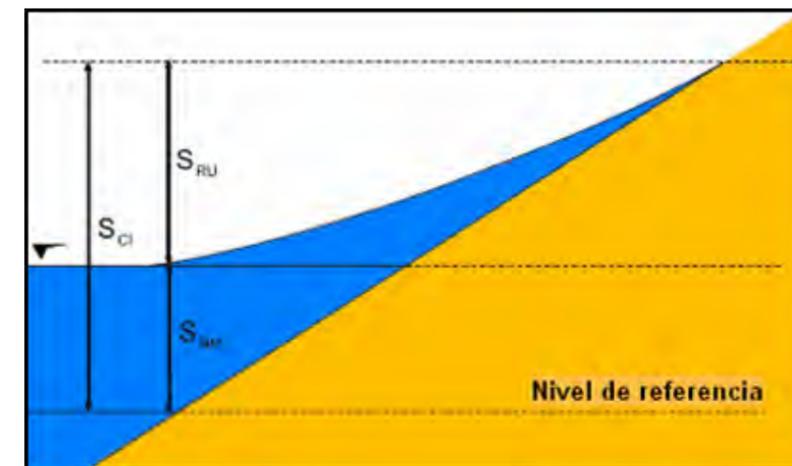


Imagen 6: Componentes para el cálculo de la cota de inundación. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

2.1.2. GEOLOGÍA

a. Geomorfología

La zona de Estudio se localiza en el límite meridional del Óvalo de Valencia, entre las estribaciones de los sistemas Ibérico y Bético, con una mayor influencia de este último. 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. En el ámbito geomorfológico la llanura se ve interrumpida por una sucesión de abanicos aluviales intercalados que han provocado la progradación de la línea de orilla en las zonas de sedimentación aluvial a favor de formaciones arenosas litorales.

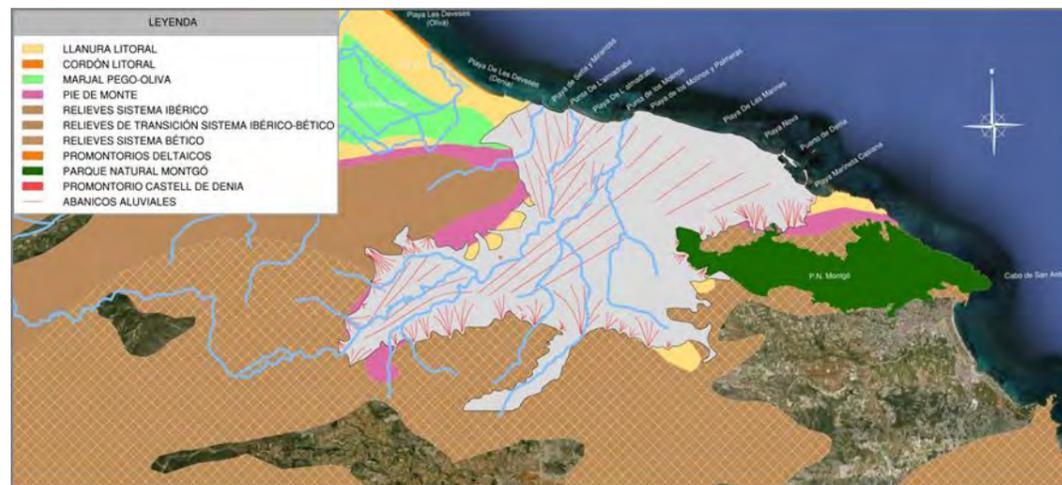


Imagen 7: Geomorfología tipo del área Denia centro-meridional. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

En el área centro-meridional de Denia se distinguen los siguientes elementos geomorfológicos:

- El borde costero, con ausencia de cordón litoral, caracterizado por diversos promontorios de origen deltaico.
- Los abanicos aluviales, que enlazan los relieves de los que nacen los cursos fluviales con las formaciones costeras.
- El curso fluvial del río Girona y de los barrancos de Alfadalí, La Gallinera, Portelles, La Alberca, Alter, Nap, y Regatxo, que desembocan en este tramo litoral.
- Los relieves de la cordillera del Montgó y la sierra de Alfaro.
- Los acantilados del Cabo de San Antonio y la rasa marina Plana de San Antonio.

En el tramo costero al sur del Puerto de Denia las costas bajas se transforman en rasas y acantilados que alcanzan su máxima altitud en el Cabo de San Antonio.

Las formas más representativas de la geomorfología de esta zona son los abanicos aluviales que se extienden desde los relieves hasta la costa y que han constituido una fuente histórica de sedimentos que fueron erosionados en los relieves y transportados por numerosos barrancos y cauces fluviales hasta la costa, dando como resultado el relleno de los entornos litorales por el predominio de la dinámica fluvial frente a la dinámica marina.

b. Topo-batimetría, litología y sedimentología

En cuanto a la batimetría, desde el río Bullent hasta los acantilados del cabo de San Antonio aumenta la pendiente de la plataforma submarina, observándose valores próximos al 1% frente al puerto de Denia (Rosselló, 1989).

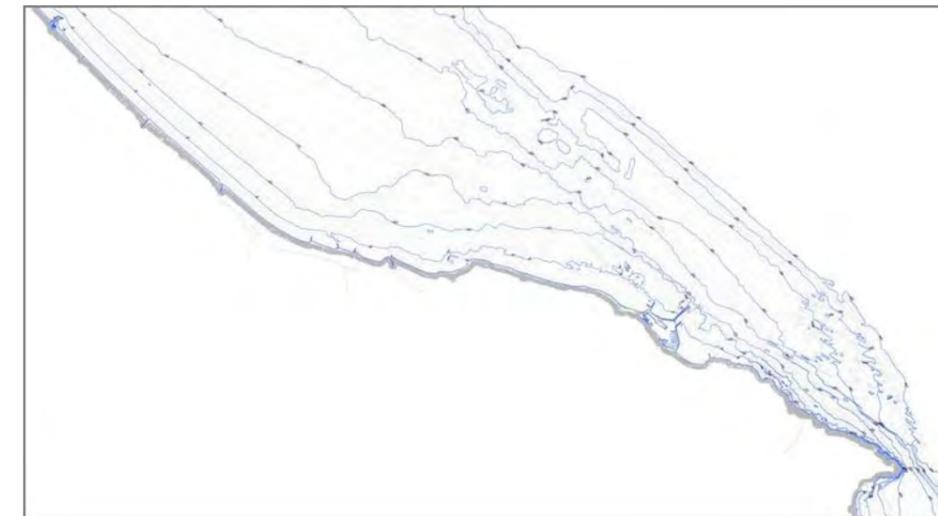


Imagen 8: Batimetría de los fondos en el tramo Oliva-Denia. Curvas de nivel cada metro y sondas principales en azul (cada 5 m). Fuente: Ecolevante. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La costa de Denia muestra heterogeneidad en la granulometría sedimentaria, con predominio de arenas medias ($D_{50} = 0,3-0,5$ mm) y gruesas y la existencia de gravas, gravillas de machaqueo y cantos rodados, consecuencia de los vertidos antrópicos realizados y de la importancia de los aportes de material fluvial.

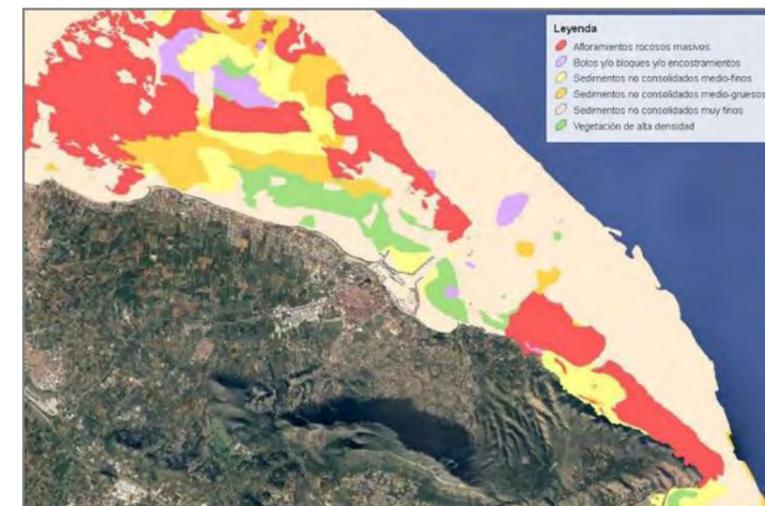


Imagen 9: Morfología de los fondos frente a la costa Denia centro-meridional. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica.

NOMBRE DE LA PLAYA	D ₅₀ PERFIL EMERGIDO (mm)	D ₅₀ PERFIL SUMERGIDO (mm)	D ₅₀ PROMEDIO	TIPO DE SEDIMENTO
Marineta Casiana	0,308	0,365	0,337	Arena

Tabla 3: Tamaño del sedimento de la playa Marineta Casiana. Fuente: Elaboración propia.

c. 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 y d) el origen y evolución de la vida”.

Su conservación requiere la existencia de una legislación que defina mecanismos concretos para su protección. El sistema de conservación más importante es la protección, entendida como el proceso por el que se limita un espacio natural cuya gestión tiene como objetivo la conservación de sus valores naturales. En la actual, son fundamentales cuatro leyes, que, de manera directa, rigen la gestión del patrimonio geológico a nivel estatal en España:

- Ley 42/2007 del patrimonio natural y la biodiversidad.
- Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural.
- Ley 5/2007 de la red de Parques Nacionales.
- Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español

Las estrategias de protección de la Geodiversidad a nivel internacional requieren un inventario previo de los elementos que integran el Patrimonio Geológico Internacional. Por ello la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS), con el co-patrocinio de la UNESCO, promueve desde hace diez años una ambiciosa iniciativa global para acometer este inventario: el proyecto Global Geosites.

En España, ha sido el Instituto Geológico y Minero, en colaboración con la Sociedad Geológica de España, el organismo encargado de desarrollar el proyecto Global Geosites. De acuerdo con la metodología diseñada en el marco de la asociación ProGeo, el IGME inició en 1999 los trabajos para la identificación de contextos geológicos de relevancia internacional. Dicha metodología, se resume en:

- Selección y definición, en cada país, de los contextos geológicos más sobresalientes a nivel internacional.
- Selección y definición con formatos homogéneos de los puntos o lugares de interés geológico (Geosites) representativos y definitorios de los contextos geológicos establecidos en la fase anterior.
- Comparación por expertos internacionales del interés y mérito de los lugares de interés geológico definidos en la fase anterior y selección definitiva de los que deben figurar en la lista final de lugares de interés geológico de relevancia internacional. Esta tercera fase será abordada en el futuro inmediato con las propuestas desarrolladas por nuestros países vecinos.

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.

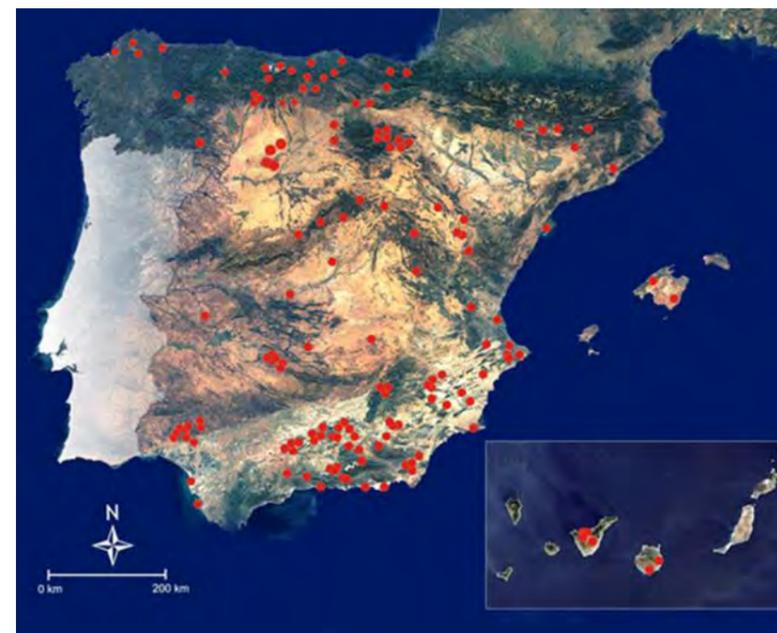


Imagen 10: Localización de los Lugares de Interés Geológico de Relevancia Internacional (Geosites) en España. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España, IGME.

Antecesor de este inventario, el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico (PIGs), desarrollado también por el IGME, ya contenía el listado de algunos enclaves destacados por la singularidad de sus características geológicas que las comunidades autónomas que secundaron la iniciativa identificaron, éstos fueron incorporados al Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000 a partir del año 1989.

Bajo este marco de evolución del estudio del Patrimonio Geológico, explicado en el apartado anterior, las estribaciones Béticas del Cabo de San Antonio, han sido catalogadas a lo largo de los años como Punto de Interés Geológico (PIG) del Inventario Nacional y el Proyecto MAGNA (1989), y como Lugar de Interés Geológico (LIG) del Inventario de Relevancia Internacional del Proyecto Global Geosites (2011).

2.1.3. HIDROLOGÍA

a. Superficial

Los cursos fluviales, ramblas, y barrancos que vierten sus aguas en las zonas más cercanas a la playa Marineta Casiana son: rambla Gallinera, río Vedat o Bullent, río Racons o Molinell, barranco de Portelles, río Girona, barranco de La Alberca, barranco de l'Alter, barranco del Nap y barrancos del Regacho; los cuales pertenecen al sistema de explotación de la subcuenca de la Marina Alta, que a su vez forma parte de la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

El estudio de los cursos fluviales del ámbito de actuación de cara a su influencia en el aporte de sedimentos al sistema litoral lleva a considerar al río Girona como único cauce cuyo funcionamiento hidrológico es

relevante en la dinámica costera. Sin embargo, este río se sitúa a más de 9 km en línea recta de la playa Marineta Casiana.

b. Subterránea

Las aguas subterráneas en la zona de estudio las aporta la U.H. de la Plana de Gandía-Denia, acuífero de carácter detrítico cuya superficie es de unos 250 km².

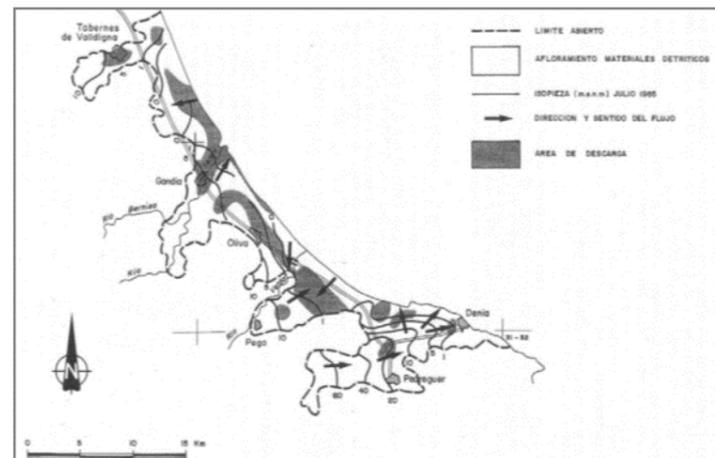


Imagen 11: Unidad hidrogeológica Plana Gandía-Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La alimentación de la unidad tiene lugar mediante la infiltración del agua de lluvia sobre toda la superficie de la misma, por retorno de riegos y por la infiltración de la escorrentía superficial a través del cauce del río Girona, así como también por alimentación lateral de los acuíferos carbonatados interiores.

Las salidas se producen, en primer lugar, por las extracciones y bombeos realizados en el acuífero, por el drenaje de manantiales y cavas, por salidas directas al mar Mediterráneo y, por último, por salidas laterales hacia otras unidades hidrogeológicas como el Cretácico del Girona, e incluso en algunos momentos hacia Solana de la Llosa.

Las características estructurales de la unidad, con una disposición alargada frente a la costa y una gran zona de contacto con el mar, predispone hacia la aparición de procesos de salinización por intrusión de agua de mar, causada por la concentración de extracciones y por una inadecuada explotación de sus recursos. Este hecho se da en algunas áreas localizadas fundamentalmente al norte y al sur del acuífero.

2.1.4. RIESGOS NATURALES

a. Introducción

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.

Por lo tanto, se identifican 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, y el riesgo de erosión continental.

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), mientras que la evaluación del riesgo de erosión en el área terrestre del tramo litoral de estudio ha sido obtenida de la base de datos de la Generalitat Valenciana a partir del Visor Web de Cartografía de la CITMA (Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la GVA). La erosión debida a la acción de los temporales y al transporte de sedimentos, se analiza posteriormente como parte del estudio de dinámica litoral.

b. Riesgo de inundación por lluvias

La comarca de La Marina Alta, en la que se encuentra la playa en estudio, se caracterizan por un amplio registro de eventos históricos de avenidas con graves daños a campos de cultivo, infraestructuras, viviendas y peligros para la población, consecuencia de: el régimen torrencial de precipitaciones típico del clima de la zona, la orografía del terreno que suscita la presencia de cauces y barrancos de corto recorrido y elevada pendiente en cabecera, una llanura litoral de difícil drenaje, y la alta ocupación urbanística del borde costero.

La tabla siguiente recoge las zonas de riesgo de inundación identificadas en este sector litoral, así como el nivel de riesgo que entrañan, destacando la zona del Barranco del Montgó por su proximidad con la playa de la Marineta:

ZONAS DE LA COSTA	NIVEL DE RIESGO
Desembocadura Río Girona	1-4-6
Tramo entre la desembocadura Río Girona y el Barranco de La Alberca	Sin riesgo
Barranco de Fusta (o de La Alberca)	1-3-4-6
Tramo entre el Barranco de La Alberca y barranco de Altet	Sin riesgo
Barranco del Altet	3
Tramo entre el Barranco del Altet y el Barranco de las Brisas	Sin riesgo
Barranco de las Brisas (o del Chacho)	3
Tramo entre el Barranco de las Brisas y el Barranco del Montgó	Sin riesgo
Barranco del Montgó	3
Tramo entre el Barranco del Montgó y el Cabo de San Antonio	Sin riesgo

Tabla 4: División del tramo de estudio en función del riesgo de inundación. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.



Imagen 12: Riesgo de inundación. Tramo situado en la comarca de La Marina Alta comprendido entre la desembocadura del río Girona y el cabo de San Antonio. 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.

c. Riesgo de inundación por ascenso del nivel medio 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.

Dada su escala de evolución¹ y el empleo de las series de registro del NMM de mareógrafos para el análisis de tendencias de cambio², cuya posición relativa varía verticalmente en concordancia con la costa en la que se encuentran, se descarta la consideración del fenómeno de subsidencia.

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, tanto para las tendencias observadas como para las predicciones de su

comportamiento futuro, se recogen en la siguiente tabla. Éstas abarcan un amplio rango de valores que oscilan entre un descenso (-) de $\approx -0,50$ mm/año (consecuencia de un aumento de

La presión atmosférica asociada a la fase creciente de la Oscilación del Atlántico Norte, NAO³), a ascensos (+) entre 1,00 mm/año y un máximo de 12,70 mm/año, la mayoría de ellas dadas a escala de océano global. Para la zona de actuación del presente estudio, esta variabilidad se ha restringido a unas tasas de ascenso de entre 1,08 mm/año (IH Cantabria) y 2,00 mm/año (Demarcación de Costas de Valencia).

Autor	Área de influencia	Época/Año horizonte	Tasa de variación del NMM (mm/año)
IPCC, 1998	Océano global	2100	4,90 - 8,80
IPCC, 2001	Océano global	2100	1,30 - 7,00
		2050	1,00 - 2,50
IPCC, 2007	Océano global	desde 1961	1,30 - 2,30
		desde 1993	2,40 - 3,80
		2090-2099	1,70 - 5,60
Church et al.	Océano global	siglo XX	1,00 - 2,00
Miller & Douglas, 2004	Océano global	siglo XX	1,50 - 2,00
Rahmstorf, 2006	Océano global	2100	4,50 - 12,70
INQUA e IGCP	Océano global	2100	1,00 - 2,00
Tsimplis et al., 2005	Mediterráneo	1960-1994	descenso (-) 0,40 - 0,60
IEO	Mediterráneo	1993-2010	2,40 - 8,70
IH Cantabria	Litoral entre el puerto de Oliva y el Cabo de San Antonio	2012	1,55
		2040	1,08
Demarcación de Costas (Pliego)	Litoral analizado	-	2,00

Tabla 5: Tasas de ascenso de NMM por efecto del cambio climático propuestas por la comunidad científica. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

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 sistemas dunares.

d. Riesgo de erosión terrestre

Los resultados obtenidos para el riesgo de erosión terrestre muestran que el material sedimentario erosionable correspondiente a las zonas no calificadas como playas dentro de la franja litoral de estudio (zona playa Marineta Casiana) es, tanto potencialmente como existente en la actualidad, bajo (7,00 a 15,00 t/ha/año) y muy bajo (0,00 a 7,00 t/ha/año), respectivamente, hecho que tiene un efecto en la limitación potencial de sedimentos terrígenos que colaboran en el transporte litoral y la configuración de la franja litoral y su línea de costa.

¹ Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente. "Impactos en la costa española por efecto del Cambio Climático".

² "Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático". Proyecto realizado al amparo de un Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Universidad de Castilla-La Mancha. 2005.

³ Instituto Español de Oceanografía, Ministerio de Ciencia e Innovación. 2010. "Cambio Climático en el Mediterráneo español". 2ª Edición.

Como excepción, cabe mencionar los terrenos existentes en la zona escarpada del Cabo de San Antonio que presenta un riesgo de erosión actual alto (40,00-100,00 t/ha/año), y potencial muy alto (>100 t/ha/año). Por tanto, es de prever que, de forma genérica, la influencia de los sedimentos erosionables en el relieve cercano al litoral sea escasa respecto a los sedimentos erosionables existentes en las propias playas, por lo que se desprecia su influencia en el modelo de transporte.

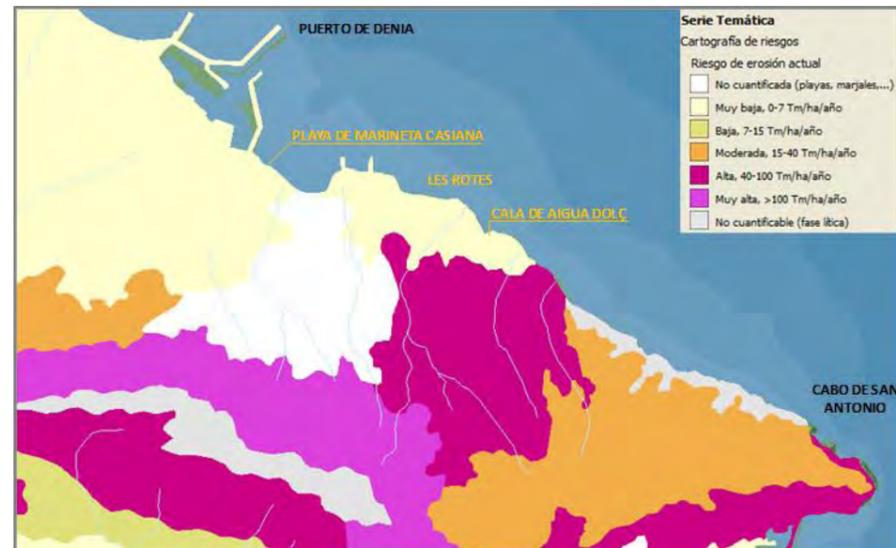


Imagen 13: Riesgo de erosión actual. Tramo del Puerto de Denia al cabo de San Antonio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

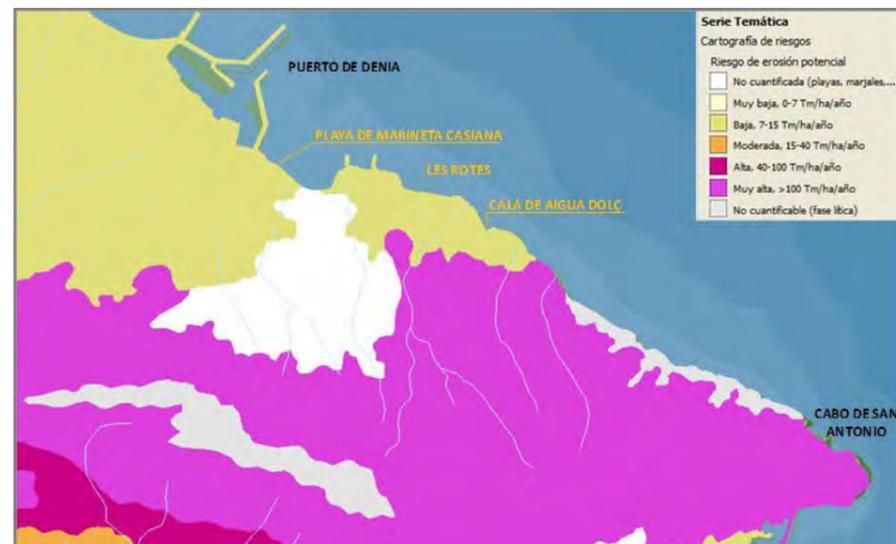


Imagen 14: Riesgo de erosión potencial. Tramo del Puerto de Denia al cabo de San Antonio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

2.1.5. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA

El análisis de la evolución histórica del frente litoral Oliva-Denia se ha realizado de manera tanto cualitativa, a partir de la información proporcionada por mapas antiguos, fotografías, ilustraciones y yacimientos arqueológicos, como cuantitativa, mediante la restitución y posterior comparación de fotografías aéreas de vuelos costeros.

A nivel de estudio cualitativo, en la costa alicantina la profusión de acantilados y calas ha permitido la localización desde épocas históricas, de fondeaderos y varaderos de origen natural, como es el caso del Puerto de Denia. La morfología abrupta de su costa ha condicionado que la mayor parte de yacimientos de asentamientos poblacionales constatados son en cueva (yacimiento Coll de Pous en el Montgó). La red de fortificaciones era claramente superior a las de la costa valenciana, donde los márgenes pantanosos y albuferas constituían una defensa natural. Pertenecen a esta red defensiva las primeras torres cilíndricas de "L'Almadrava", vinculada con el "Fortín del Castillo de Denia" y con las "Torres de Oliva", del siglo XVI.

A nivel de estudio cuantitativo, la costa de Alicante ha manifestado una naturaleza claramente erosiva, fundamentalmente desde el final de la playa de Les Deveses, donde la línea de orilla cambia su orientación y la ocupación urbanística de la franja costera alcanza niveles más elevados. Las variaciones en la posición de la orilla reflejan que en el periodo 1956-1981 el porcentaje de la costa que se encontraba en regresión era del 78,50% del total (desde la playa de Les Deveses de Alicante hasta el puerto de Denia). En el último periodo de estudio, representativo de las condiciones más actuales, este porcentaje continúa siendo elevado (59,50%) dadas las condiciones genéticamente erosivas del tramo de costa alicantino.

Las actuaciones llevadas a cabo en la costa de Denia hasta la actualidad han estado dirigidas a paliar la citada erosión. Las principales actuaciones costeras llevadas a cabo por el Servicio Provincial de Costas de Alicante han sido en Les Marines, La Almadraba, El Puerto de Denia, Setla y Mirarrosa y Les Deveses. Sin embargo, no cabe destacar ninguna actuación en la playa de la Marineta Casiana.

2.1.6. CALIDAD DEL MEDIO

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.

Los datos para el análisis de la calidad de las aguas y los sedimentos de la playa Marineta, han sido extraídos del "Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia" (ECOLEVANTE)⁴.

a. Calidad de las aguas

i. 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-

⁴ Desarrollado por las empresas HIDTMA Hidráulica y Medio Ambiente e Iberinsa a petición de la Secretaría General del Mar del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

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.

ii. 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 ambiente, 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 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.

Los vertidos al DPMT identificados en el litoral entre el Puerto de Oliva y el Cabo de San Antonio, así como sus principales características, quedan recogidos en la siguiente tabla y su posición, en las correspondientes imágenes.

Prov.	Mpio.	Nombre	Punto de vertido	Cauce	Ancho (m)	Prof.d (m)	Origen	Tipo	Tto.
Alicante	Denia	Extremo Occidental del Puerto	Dársena Puerto	Tubería	0,50	0,50	Pluviales	Ocasional	Nulo
		Vertido a 100 m al oeste del edificio de la Lonja	Dársena Puerto	Tubería	0,30	0,30	Pluviales	Ocasional	Nulo
		Vertido a 200 m al este del edificio de la Lonja	Dársena Puerto	Tubería	0,70	0,70	Pluviales	Ocasional	Nulo
		Colector de aguas pluviales del Montgó	Dársena Puerto	Barranco	150	2,00	Pluviales	Ocasional	Nulo
		Drenaje de pluviales de la zona oriental del Puerto	Dársena Puerto	Tubería	0,50	0,50	Pluviales	Ocasional	Nulo
		Barranco de Santa Lucía	Playa Marineta Casiana	Barranco	15,00	2,00	Pluviales	Ocasional	Nulo
		Barranco del Lambochar	Junto al espigón E de la playa Marineta Casiana	Barranco	30,00	1,00	Pluviales	Ocasional	Nulo

Tabla 6: Vertidos realizados al Dominio Público Marítimo Terrestre en el tramo de costa objeto de estudio. Fuente. Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

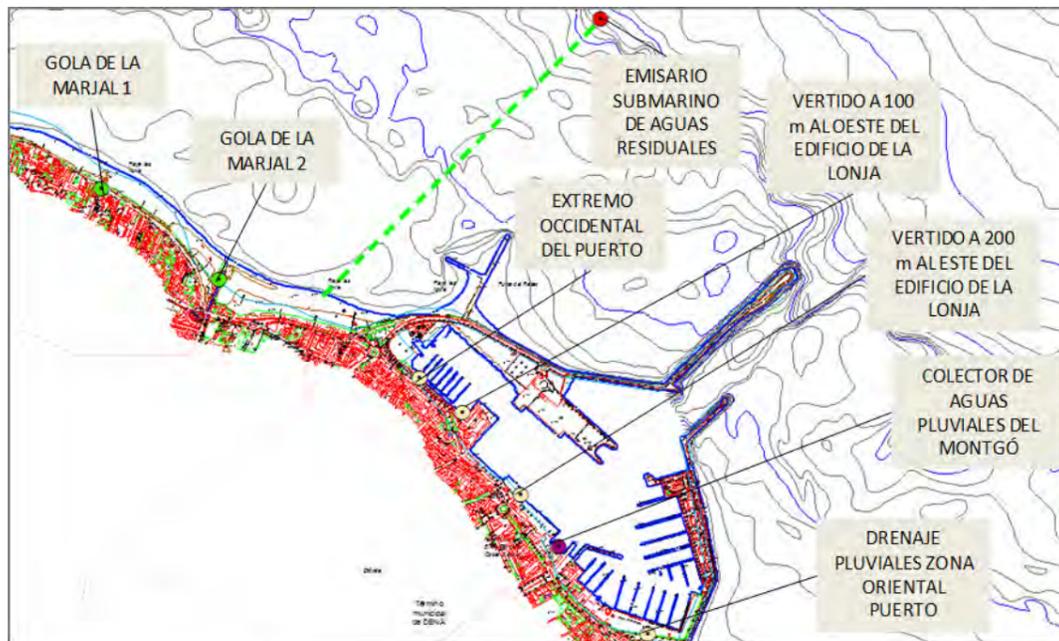


Imagen 15: Vertidos al DPMT en el T.M. de Denia. Zona de Playa Nova y Puerto de Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

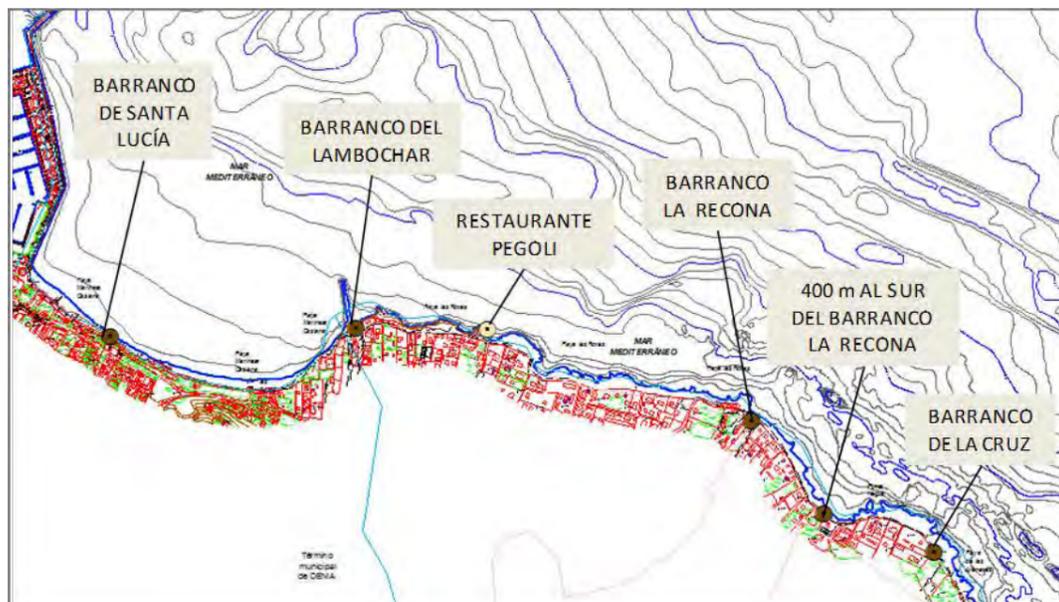


Imagen 16: Vertidos al DPMT en el T.M. de Denia. Playa Marineta Casiana y Zona de Les Rotes. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

iii. 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 7: 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: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

En el Artículo 4 de dicho decreto, se insta además al establecimiento de un Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño, cuya información para la playa de la Marineta Casiana ha sido recopilada a fin de caracterizar la calidad de sus aguas para el baño (contaminación microbiológica). Los resultados de los análisis, en términos de concentración expresada en unidades formadoras de colonias (UFC) cada 100,00 ml, han sido plasmados en forma de gráficos de barras donde se presentan los valores obtenidos de Escherichia coli (E. coli) y Enterococos intestinales (E.I.), así como su umbral límite (en azul para los E.I. y rojo para E. coli).

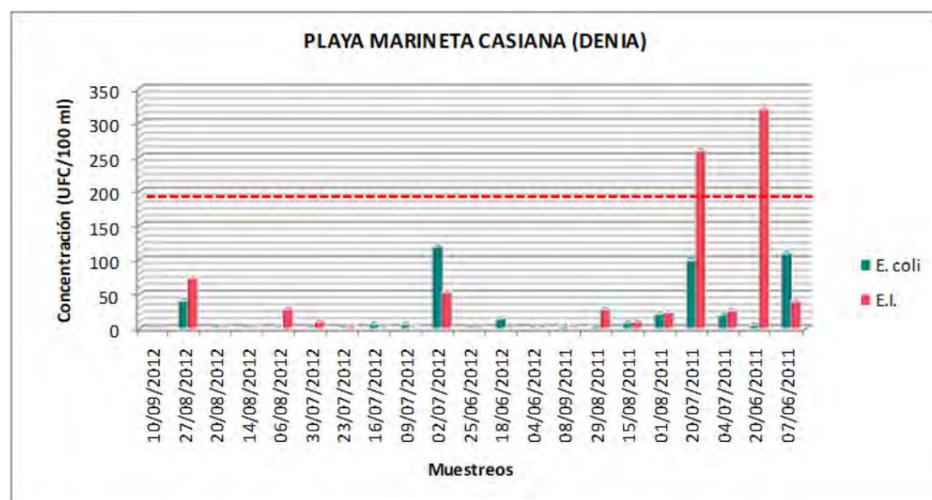


Imagen 17: Control de la calidad de las aguas de baño. Playa Marineta Casiana (Denia). Fuente: Calidad de las aguas de baño en España, 2016.

En base a los resultados del gráfico anterior se puede observar que no se superan en ninguna de las fechas analizadas los umbrales límite. Para el caso de la E. Coli el umbral se sitúa en la línea de puntos roja, encontrándose todos los valores muy por debajo de la misma. En el caso de los enterococos intestinales el umbral lo marca una línea azul, que en el caso anterior no aparece dibujada al situarse su valor en 500 UFC/100 ml. En definitiva y de acuerdo al informe de calidad de las aguas de baño de 2016, la playa Marineta Casiana dispone de unas aguas de calidad buena.

b. Calidad de los sedimentos

i. Introducción

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.

El muestreo de sedimentos llevado a cabo con objeto de establecer la calidad de los fondos, se efectuó mediante draga tipo Van Veen a lo largo de una malla regular previamente diseñada, con toma de muestras a -6,00 m y -10,00 m, para el posterior análisis en laboratorio del contenido en materia orgánica (MO), de la cantidad de hidrocarburos totales, de la concentración de metales pesados, concretamente de mercurio (Hg), cadmio (Cd), cobre (Cu), plomo (Pb) y cromo (Cr), y de la presencia en ellas de indicadores de contaminación fecal.

Ante la inexistencia de normativa específica que establezca los valores límite admisibles de contaminantes en sedimentos marinos, se toman, como referente de calidad para la interpretación de los resultados obtenidos, las “Directrices para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena” y la Instrucción Técnica del mismo nombre, publicadas por el Ministerio de Medio Ambiente y

Medio Rural y Marino en 2010, y la “Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas”, publicada por CEDEX en 2004, incluyéndose en ambas un listado de contaminantes a considerar para evaluar la aceptabilidad del material así como los valores límite de dichas sustancias.

Las normativas anteriormente mencionadas, hoy en día se encuentran desactualizadas, no obstante, para este informe se han tomado como referencia puesto que son las que se han utilizado en su día para el análisis de la calidad de los sedimentos.

ii. Contenido en materia orgánica

El contenido de materia orgánica (MO) de las muestras de sedimento fue determinado mediante análisis gravimétrico por el que se cuantifica la pérdida de masa tras un proceso de calcinación de los sedimentos mediante el empleo de una mufla Nabertherm (30,00 - 3.000,00 °C).

Según la Instrucción Técnica del MARM anteriormente mencionada, se deberá determinar el contenido en materia orgánica del material, considerándose aceptable para su aportación a playas aquel con una concentración no superior al 1,00% del total, en el caso de que se exprese como Carbono Orgánico Total (COT) o al 3,00% en caso de ser expresado como contenido en sólidos volátiles (SV), caso del presente estudio.

Concluyéndose, de la observación de éstas, que ninguna de las muestras sobrepasa el límite de aceptación del contenido en materia orgánica del sedimento, por lo que éste se considera apto para tareas de regeneración de playas en atención a este parámetro químico.

iii. Hidrocarburos totales

Para valorar los niveles de hidrocarburos obtenidos del análisis de las muestras de sedimentos tomadas, se ha adoptado como parámetro de calidad la concentración límite de 125,00 mg/kg establecida en la “Guía metodológica para la realización de estudios de impacto ambiental de extracciones de arenas” publicada por el CEDEX en 2004.

Los valores resultantes sobrepasan en prácticamente todas las muestras analizadas el umbral de concentración establecido.

iv. Metales pesados

Las muestras, previamente liofilizadas, se tamizan, y se recoge la fracción de tamaño inferior a 63,00 µm. A continuación, se realiza una digestión ácida de la fracción de finos en un digestor microondas MARS (Microwave Accelerated Reaction System) y mediante el análisis con un Espectrómetro de Absorción Atómica se obtiene la concentración de metales pesados en los sedimentos.

Según la Instrucción Técnica del MARM, no se considerarán adecuados para su aporte a playas de baño, sin la realización de otros estudios complementarios, aquellos materiales cuya concentración media supere para alguno de los parámetros en más de un 20% los límites de los valores de evaluación (BACs)⁵,

⁵ Las concentraciones de evaluación o *Background Assessment Criteria* (BACs) fueron calculadas mediante métodos estadísticos para definir cuando una concentración determinada puede considerarse que está próxima a la concentración de fondo natural.

concentraciones establecidas por el “Convenio OSPAR sobre la protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste”. Tales concentraciones límite son las incluidas en la siguiente tabla.

METAL	CONCENTRACIÓN EN mg/Kg
Arsénico	30
Cadmio	0.4
Cromo	100
Cobre	35
Plomo	45
Mercurio	0,1
Níquel	45
Zinc	150

Tabla 8: Concentraciones límite en los sedimentos. Fuente: MARM.

Por otra parte, los niveles máximos admisibles establecidos por el CEDEX (2004) son algo mayores que los anteriores, y por tanto menos restrictivos:

METAL	CONCENTRACIÓN EN mg/Kg
Mercurio	0,3
Cadmio	0,5
Plomo	60
Cobre	50
Zinc	250

Tabla 9: Concentraciones límites de metales pesados. Fuente: CEDEX.

2.2. MEDIO BIÓTICO

2.2.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

a. Introducción

En las proximidades a la playa de la Marineta Casiana se distinguen 2 zonas de especial protección: la zona marina protegida denominada “L’Almadrava” y el conjunto “Montgó-Cabo de San Antonio”.



Imagen 18: Ubicación de los Espacios Naturales Protegidos existentes en las inmediaciones del tramo de costa objeto de estudio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

b. L’Almadrava

Zona marina frente a las costas de Denia que alberga un gran arrecife-barrera de Posidonia de un interés excepcional. La importancia de las praderas de posidonia, consideradas como la comunidad clímax del Mediterráneo, su elevada sensibilidad y su riesgo de degradación, conllevan la necesidad de su conservación por diversas figuras de protección.

A nivel europeo, la Directiva de Hábitats de la Unión Europea (92/42 CEE del 21/05/1992) y su posterior adaptación al progreso técnico y científico a través de la Directiva 97/62/CE del 27 de octubre de 1997, incluyen a las praderas de Posidonia oceánica en el Anexo 1, hábitat 1120*, cuya conservación tiene carácter prioritario dentro del territorio de la Unión Europea, hecho por el cual, se ha catalogado la zona marina de L’Almadrava como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) de la Red Natura 2000.

CÓDIGO	TIPO DE HÁBITAT
1120*	Praderas de Posidonia Aguas marinas y medios de marea Hábitats costeros y vegetación halófila

Tabla 10: Tipos de hábitats presentes en LIC “L’Almadrava”. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia. Nota: Los hábitats cuyo código contiene un (*) son considerados como prioritarios.

CÓDIGO	%COBERTURA	REPRESENTATIVIDAD	SUPERFICIE RELATIVA	ESTADO DE CONSERVACIÓN	EVALUACIÓN GLOBAL
1120*	75	A	A	A	A

Tabla 11: Evaluación del lugar en función de los distintos tipos de hábitats presentes en él. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia. Nota: Los hábitats cuyo código contiene un (*) son considerados como prioritarios.

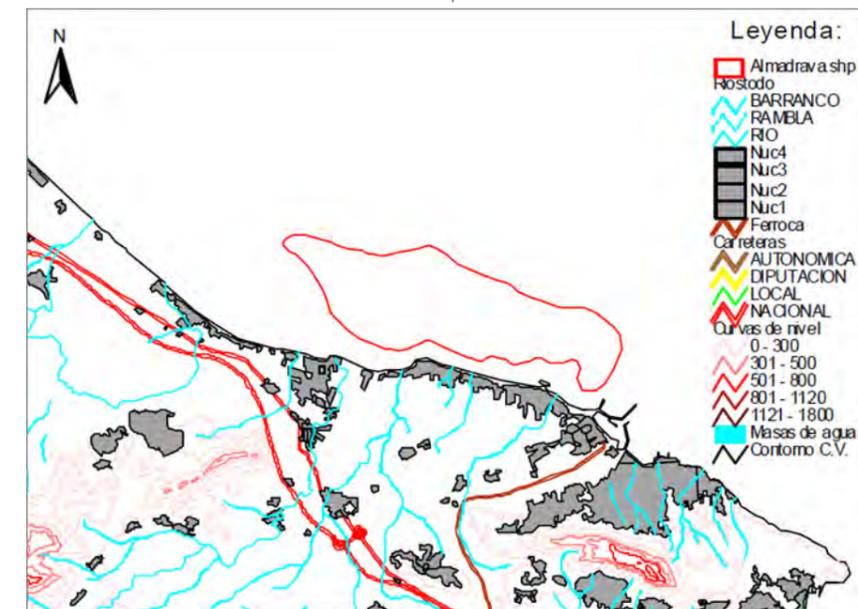


Imagen 19: Mapa de localización del LIC “L’Almadrava”. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Asimismo, esta especie ha sido incluida en el Anexo I de la Convención de Berna como especie de flora estrictamente protegida, y el Reglamento de Pesca de la Unión Europea para el Mediterráneo (Reglamento CE núm.1626/94), prohíbe expresamente la pesca de arrastre sobre praderas de fanerógamas marinas.

En España, el Real Decreto de 7 de diciembre de 1995 (BOE núm. 310, de 28 de diciembre de 1995) recoge la adaptación de la Directiva de Hábitat al Estado Español. En él, se considera a las praderas como sistemas a conservar, para lo cual se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre. Actualizada por la Ley 42/07 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Además, cabe comentar, la presencia en este poblamiento de especies que poseen por sí mismas alguna medida de protección, como *Pinna nobilis*, incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como especie vulnerable.

La presencia regular de poblaciones migratorias e invernantes de seis especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, Gaviota de Audouin, Cormorán Moñudo, Pardela mediterránea, Pardela Balear, Paíño Europeo y Charrán Patinegro, que acuden a L'Almadrava con fines alimenticios dio lugar, además, a su catalogación como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).



Imagen 20: De izq. a dcha.: Gaviota de Audouin, Cormorán Moñudo y Charrán patinegro. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Las prácticas de pesca inadecuadas y las actuaciones de conservación de la costa pueden afectar significativamente el lugar.

c. Montgó-Cabo de San Antonio

i. Características generales

El macizo del Montgó, situado en la comarca de la Marina Alta, en el extremo noreste de la provincia de Alicante, se alza, con 753 m de altitud, sobre las llanuras colindantes de Ondara-Denia y Jávea-Gata de Gorgos, constituyendo la última estribación de la cordillera Pre-Bética, que alcanza el mar en los abruptos acantilados del Cabo de San Antonio.

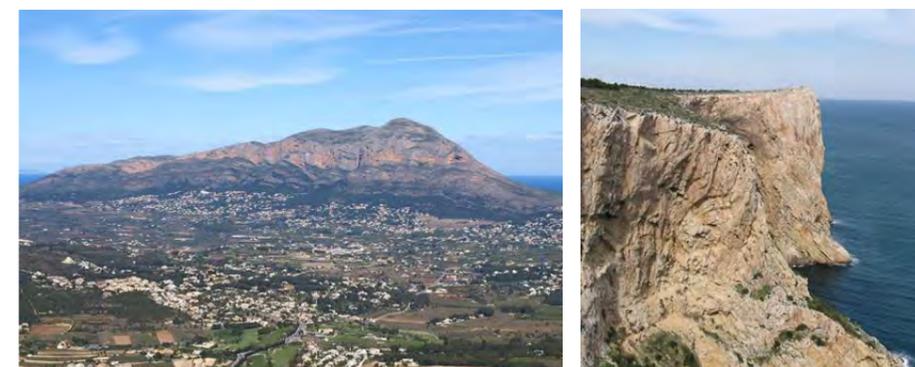


Imagen 21: Macizo del Montgó (izq.) y acantilados del Cabo San Antonio (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Su origen se remonta al choque de las placas tectónicas africana y europea que dio lugar a la orogenia alpina, los movimientos convergentes entre placas ocasionaron el plegamiento continental con la consecuente formación montañosa. Su estructura se debe a una suave flexión sinclinal, un poco volcada al norte y truncada por dos fallas, una en el norte (Denia) y otra en el sur (Xàbia) de fuerte desplazamiento vertical y orientación aproximada este-oeste. Por tanto, se trata de un relieve estructural invertido, de tipo sinclinal en la cima, y elevado tectónicamente en su conjunto por las dos fallas indicadas.

Los materiales que se pueden observar tienen una edad comprendida entre los 70 millones de años del cretácico inferior y los más modernos entre 5 y 10 millones de años de las últimas etapas del cuaternario.

Los agentes erosivos: viento, lluvia, olas, nieve... actuando sobre los diferentes tipos de roca que lo forman, con diversas características litológicas, han ido esculpiendo la morfología que hoy en día presenta. Además, la naturaleza caliza de la roca favorece la formación de multitud de cuevas, abrigos, lapiaces... etc. debidas a fenómenos de Karstificación (disolución de las rocas calcáreas por parte del agua).

Destacan por su espectacularidad, los acantilados que se precipitan desde las planas del cabo de San Antonio, modelados por la constante erosión del mar contra las rocas que forma estos bruscos e impresionantes cortados.

La singularidad de este entorno natural de alto valor ambiental, cultural y paisajístico ha llevado a su declaración como Parque Natural (1987), Reserva Natural Marina (1994), LIC y ZEPA de la Red Natura 2000, Lugar de Importancia Geológica y Microrreserva de flora.

ii. Flora y fauna

La vegetación del Montgó, fue uno de los principales motivos para la declaración de este espacio protegido. La geología combinada con el clima de esta zona posibilita la aparición y distribución de más de 650 especies diferentes de flora que pueblan los distintos ecotopos.

En las cumbres del Montgó, crecen el coscojar y el romeral con abundancia de espliego dentado. El coscojar está constituido por grandes arbustos como la coscoja (*Quercus coccifera*) el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), etc.; y el romeral lo forman el romero (*Rosmarinus officinalis*), el brezo (*Erica multiflora*), la aliaga (*Ulex parviflorus*), el espliego dentado (*Lavandula dentata*) o la estepa blanca (*Cistus albidus*), entre otros. Estas comunidades de arbustos sustituyen al carrascal, comunidad con un

estrato arbóreo dominado por la carrasca (*Quercus ilex rotundifolia*), de cuya presencia únicamente queda constancia en las áreas más recogidas y con suelos profundos, donde la mano del hombre y el fuego han llegado con menor frecuencia. El primitivo carrascal mediterráneo, antes de su sobreexplotación por parte del hombre, sería el bosque dominante en la zona.



Imagen 22: Coscoja (izq.) y romero (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Los acantilados de la umbría presentan unas condiciones de humedad elevada, aislamiento e inaccesibilidad, que permiten el crecimiento de numerosos endemismos como la hierba de herradura (*Hippocrepis valentina*), la escabiosa rupestre (*Pseudoscabiosa saxatilis*), la Sanguisorba ancistroides o la *Sarcocapnos saetabensis*. Cuando la pendiente se suaviza aparecen especies arbustivas y lianas que forman la espesa maquia típica de la umbría: la madreselva (*Lonicera implexa*), zarparrilla (*Smilax aspera*), el rosál silvestre (*Rosa* sp.), el durillo (*Viburnum tinus*), el fresno de flor (*Fraxinus ornus*) o el espinillo blanco (*Crataegus monogyna*), son típicos de esta zona más fresca y húmeda.



Imagen 23: De izq. a dcha.: hierba de herradura, escabiosa rupestre, y zarparrilla. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

En rellanos de mayor superficie se desarrolla la comunidad de sabinas negral (*Juniperus phoenicia*) y de palmito (*Chamaerops humilis*) la única palmera que crece silvestre en Europa y es indicativa de la bonanza del clima en el litoral mediterráneo.



Imagen 24: Sabina negral (izq.) y palmito (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

En los acantilados de la solana se sitúan comunidades que se componen de especies adaptadas a la escasa humedad ambiental, la elevada insolación y las altas temperaturas, como es la comunidad de *Chaenorrhium crassifolium* y *Teucrium hifacense*. Mientras que en los acantilados del cabo de San Antonio se desarrollan comunidades caracterizadas por plantas adaptadas a vivir en fisuras, grietas y rellanos del acantilado, y a soportar en mayor o menor grado la salinidad de las salpicaduras de las olas. Muchas de estas plantas, altamente especializadas en condiciones extremas, son endémicas exclusivas de esta zona, o compartidas con las islas Baleares, con características climáticas y orográficas muy similares. Así se da la presencia de especies tan interesantes como la Silene de Ifach (*Silene ifacensis*), el enebro marino (*Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*), la Sucovia balearica, la alfalfa arbórea (*Medicago citrina*) o el cardo de peña o "herba santa" (*Carduncellus dianius*), una planta que, a nivel mundial, únicamente crece en este punto de la península Ibérica y en alguna localidad de Ibiza.



Imagen 25: Herba santa. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

En la banda más próxima al mar, se desarrolla la comunidad de hinojo marino (*Crithmum maritimum*) y la zanahoria marina (*Daucus gingidium*) acompañados de especies endémicas de siemprevivas (*Limonium rigualii*). En zonas con menor pendiente crecen interesantes endemismos diánicos como la correhuela valenciana (*Convolvulus valentinus*), y diánico-pitúsicos como la *Centaurea rouyi*.



Imagen 26: Correhuela valenciana (izq.) y Centaurea rouyi (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Tanto en Les Planes como en las laderas crecen el coscojar y el romeral, pero entremezclados con repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*). Abundan también jarales de estepa blanca (*Cistus albidus*) y negra (*C. Monspeliensis*) indicadores de zonas que han sufrido incendios más o menos recientes en las últimas décadas. Se siguen conservando restos de cultivos de secano que recuerdan el no muy lejano pasado agrícola cuando almendros (*Prunus dulcis*), olivos (*Prunus dulcis*), algarrobos (*Ceratinia siliqua*), higueras (*Ficus carica*) y viñas (*Vitis vinifera*) de preciado moscatel, se extendían por todas las tierras fértiles de valles y laderas de montañas de toda la Marina Alta.

Algunas de las especies algales que componen las comunidades fitobentónicas de los fondos marinos del Cabo de San Antonio son: *Padinia pavonica*, *Cystoseira mediterránea*, o *Codium bursa* y *C. fragile*.



Imagen 27: De izq. a dcha.: *Padina pavonica*, *Cystoseira mediterránea*, y *Codium bursa*. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Destaca aquí por su elevado valor ecológico, la comunidad vegetal de Pradera de Posidonia oceánica, fanerógama marina protegida endémica del Mediterráneo. La fauna presente en el Parque Natural está íntimamente ligada a las unidades paisajísticas y a las comunidades vegetales que se desarrollan en ellas.

En los acantilados marinos del Cabo de San Antonio, es residente habitual el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*). El cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) buscan los huecos en las rocas para ubicar sus nidos entre una algarabía de gaviotas patiamarillas (*Laurus michahellis*), aquí hiberna la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) y se observan otras muchas aves por ser un importante lugar de paso de especies migratorias.



Imagen 28: Cernícalo vulgar (izq.) y Halcón peregrino (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

En los roquedos se localizan córvidos como el cuervo (*Corvus corax*) o la grajilla (*Corvus monedula*) que forma ruidosos bandos, y rapaces entre las que destaca la presencia del águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*) con una pareja nidificante en los cortados de solana, el halcón común (*Falco peregrinus*) que se alimenta de diversas especies de aves a las que caza en rapidísimos picados, y varias parejas de búhos reales (*Bubo bubo*), esta rapaz nocturna con una envergadura de más de 1,70 m se puede alimentar de ratas, erizos o incluso gaviotas, cuando escasea su presa principal: el conejo.

Entre los coscojares y pinares encuentran refugio y alimento numerosas especies de aves y mamíferos. Entre las aves destacan los páridos, como el carbonero común (*Parus major*), el carbonero garrapinos (*P. ater*), o el herrrillo (*P. cristatus*), consumidores de grandes cantidades de insectos que podrían llegar a convertirse en plaga al igual que las distintas especies de currucas (*Silvia ssp.*), o los curiosos piquituertos (*Loxia curvirostra*) que con su especializado pico extraen los piñones del interior de las piñas y los parten. Las pinadas que han sobrevivido a los incendios pueden albergar al cárabo (*Strix aluco*).

Respecto a los mamíferos que encontramos entre matorrales y pinadas destacan el erizo (*Erinaceus europaeus*) desafortunadamente muy vulnerable a los atropellos sobre todo en época primaveral, el conejo (*Oryctolagus cuniculus*) animal básico en la alimentación del búho real, el tejón (*Meles meles*), o el cada vez más abundante jabalí (*Sus scorfa*), también carnívoros como el zorro (*Vulpes vulpes*) y la gineta (*Genetta genetta*) que también depende en cierta medida de la abundancia de conejos y roedores. Uno de los animales más curiosos e interesantes, que habitan las cuevas del Montgó son los murciélagos; estos mamíferos voladores ocupan un destacado lugar en los ecosistemas del parque y sus alrededores ya que consumen importantes cantidades de insectos durante sus cacerías nocturnas. Entre las especies más destacadas está el murciélago patudo (*Myotis capaccinii*), un quiróptero en peligro de extinción que tiene una de sus cuevas de cría más importantes en el Montgó.



Imagen 29: Zorro (izq.) y Gineta (dcha.) Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia. Debido a la escasez de depósitos de agua más o menos permanentes, sin contar con las piscinas de las viviendas próximas al Parque, los anfibios son poco frecuentes, destacan el sapo común (*Bufo bufo*) y el sapo corredor (*Bufo calamita*). Los reptiles son más abundantes, tales como la lagartija colilarga (*Psammotriton jeanneae*), el lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), o la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) que alcanza fácilmente los 2 metros de longitud, aunque el único ofidio que puede representar un problema para el ser humano por su toxicidad es la víbora hocicuda (*Vipera latasti*) poco frecuente en el Montgó. Es de destacar la presencia del eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*) curioso animal a medio camino entre una culebrilla y una lagartija, que encuentra su hábitat ideal entre la hojarasca de las pinadas.



Imagen 30: De izq. a dcha.: sapo común, lagarto ocelado y eslizón ibérico. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Las zonas agrícolas que rodean el macizo representan los ecosistemas ideales para aves como los mochuelos (*Athene noctua*) fáciles de ver sobre postes y cables de tendidos eléctricos al atardecer, o lechuzas (*Tyto alba*) que se alimentan de pequeños roedores como el ratón moruno (*Mus spretus*), que también sirve de alimento a ofidios como la culebra de escalera (*Elaphe scalaris*).

En el grupo de los invertebrados, destacan las comunidades de gasterópodos, y de insectos, ambas con gran riqueza en especies.

También destaca la gran riqueza de la fauna en la reserva marina, abarcando distintas comunidades que se suceden conforme aumenta la profundidad. Desde el piso supra-litoral donde se encuentran especies como el tomate de mar (*Actinia equina*), distintas especies de cangrejos (*Pachygrapsus marmoratus*) a los que les gusta alimentarse de las algas que crecen sobre las rocas, al igual que los erizos de mar (*Paracentrotus lividus*) cuyo número ha decrecido de forma alarmante en los últimos años debido a la sobrepesca, o el mejillón (*Mytilus galloprovincialis*); hasta el piso infra-litoral que llega a los 25 m de

profundidad, donde los protagonistas son los organismos bentónicos como esponjas y comunidades pre-coralígenas que recubren las. Completan el paisaje distintas especies de peces como las doncellas (*Coris julis*), morenas (*Muraena helena*), meros (*Epinephelus marginatus*), salpas (*Sarpa salpa*), rayas (*Atlantoraja cyclophora*), etc.; moluscos como las lapas (*Patella sp.*), diferentes especies de caracoles de mar; y cefalópodos como pulpos (*Octopus vulgaris*) y sepias (*Sepia officinalis*); o crustáceos como la escasa langosta (*Palinurus elephas*) o el bogavante (*Homarus gammarus*).



Imagen 31: *Coris julis* (izq.) y *Octopus vulgaris* (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia

iii. Figuras de protección

Parque Natural y Reserva Marina Natural

El área del Montgó fue declarada Parque Natural en 1987 mediante el Decreto 25/1987, de 16 de marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana, de declaración del Parque Natural de El Montgó, en razón de su interés ecológico, biogenético, paisajístico y cultural, con una extensión de 2117,68 ha, modificándose sus límites en 1992 a través del Decreto 110/1992, de 6 de julio, del Gobierno Valenciano.



Imagen 32: Delimitación del Parque Natural "El Montgó". Fuente: Visor Web de Cartografía de la CITMA, GVA.

Paralelamente, en 1993, los fondos marinos del borde litoral del Cabo San Antonio, dentro de la zona de aguas interiores, fueron catalogados Reserva Marina Natural mediante Decreto 212/1993, de 9 de

noviembre, del Gobierno Valenciano, con objeto de permitir la protección de los recursos marinos y actuar como núcleo de regeneración y repoblación de las especies de interés pesquero.



Imagen 33: Reserva Natural Marina "Cabo de San Antonio". Fuente: Visor Web de Cartografía de la CITMA, GVA.

Acorde a la disposición adicional segunda de la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana, el ámbito de actuación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Montgó, aprobado por Decreto 180/2002, de 5 de noviembre, del Gobierno Valenciano, abarca la totalidad de los terrenos correspondientes al "Parque Natural de El Montgó" y la "Reserva Marina

Natural del Cap de Sant Antoni", dado que ambos espacios protegidos pertenecen a una misma comarca natural y así lo aconsejan razones de eficacia y coordinación administrativa en la gestión, planificación y ordenación ambiental.

Las determinaciones contenidas en el Plan de Ordenación de los recursos naturales del Montgó son obligatorias y ejecutivas en todo lo que afecta a la protección, conservación y mejora de la flora, la fauna, los ecosistemas, el paisaje y los recursos naturales y culturales presentes en el ámbito del mismo, vinculando en forma directa tanto a la administración como a los particulares, y su contenido normativo prevalecerá sobre cualesquiera otros instrumentos de ordenación territorial y física que afecten al ámbito del Plan.

Teniendo en cuenta los usos actuales y la calidad ambiental del territorio, así como el modelo de normativa aplicado, el ámbito del PORN queda dividido en las siguientes unidades y subunidades que constan en el mapa de zonificación, a fin de establecer normas particulares según zona.

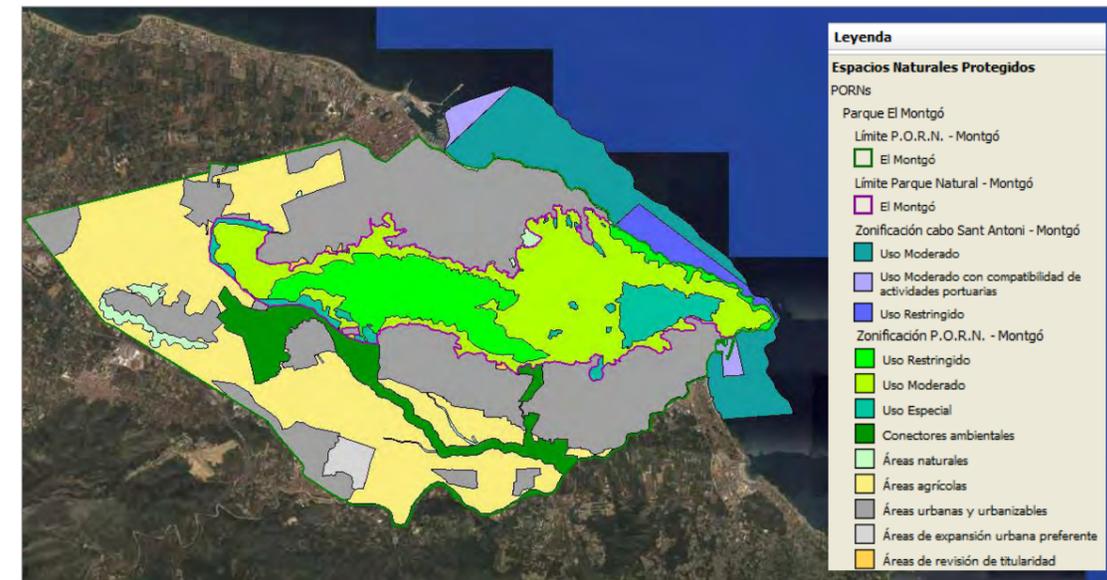


Imagen 34: Zonificación establecida por el PORN de El Montgó y la Reserva Natural del Cabo de San Antonio. Fuente: Visor Web de Cartografía de la CITMA, GVA.

En base a esta zonificación, el tramo de costa objeto de estudio queda clasificado en su zona terrestre (PN del Montgó) dentro de las zonas de:

- Amortiguación de impactos:
 - Áreas urbanas y urbanizables: zona del Puerto de Denia.
 - Áreas naturales: borde costero entre la Playa de la Marineta Casiana y el final de Las Rotas.

Y los fondos marinos de dicho litoral (Reserva Natural de los fondos marinos del Cabo de San Antonio) en:

- Uso moderado compatible con actividades portuarias: desde la bocana del Puerto de Denia hasta la Playa Marineta Casiana.
- Uso moderado: se extiende desde el espigón sur del Puerto de Denia hasta la curva batimétrica correspondiente a 20 m de profundidad hasta el frente litoral de la Playa del Benissero en Jávea.

Cuyas normas particulares, estipuladas por el PORN en relación a posibles actuaciones de ingeniería costera, para cada sector, son:

- Parque Natural El Montgó
 - Áreas de amortiguación de impactos: con carácter general, la regulación de actividades en esta Área Periférica se llevará a cabo mediante el procedimiento vigente de Evaluación de Impacto Ambiental, en el cual se incorporarán, de forma específica, los efectos previsibles de la actividad sometida a evaluación sobre los recursos y procesos naturales del Parque Natural del Montgó y la Reserva Natural dels fons marins del Cap de Sant Antoni, incluyendo aquellos efectos que ubicándose en el exterior de dichos espacios puedan afectar directa o indirectamente a los recursos ambientales vinculados con los mismos.

- Reserva Natural de los fondos marinos del Cabo de San Antonio
 - Zona marina de uso moderado
 - Estarán sometidas a Evaluación de Impacto Ambiental: la instalación de métodos artificiales para el amarre de embarcaciones, y cualquier obra o infraestructura costera que no se encuentre expresamente prohibida.
 - Queda prohibida la construcción de nuevas instalaciones náutico-deportivas y de cualquier infraestructura ligada a esta actividad.
 - Se prohíbe, asimismo, el dragado de los fondos, la regeneración de playas, y cualquier obra o infraestructura costera que implique alteraciones hidrodinámicas, sedimentológicas, ecológicas o paisajísticas, salvo en los casos en que se justifique dentro de iniciativas de restauración, conservación u ordenación del litoral; caso en que deberá someterse al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.
 - Áreas de Compatibilidad de Actividades Portuarias: en éstas prevalece la legislación sectorial aplicable a instalaciones portuarias.

Adicionalmente, el Parque Natural del Montgó, cuenta con un Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG), aprobado por Decreto 229/2007, de 23 de noviembre, del Consell, cuya pretensión es la de mejorar aspectos relacionados con la administración y gestión del espacio protegido, así como con la ordenación del uso público, siendo sus disposiciones estrictamente complementarias a las del PORN y su zonificación la establecida por éste.

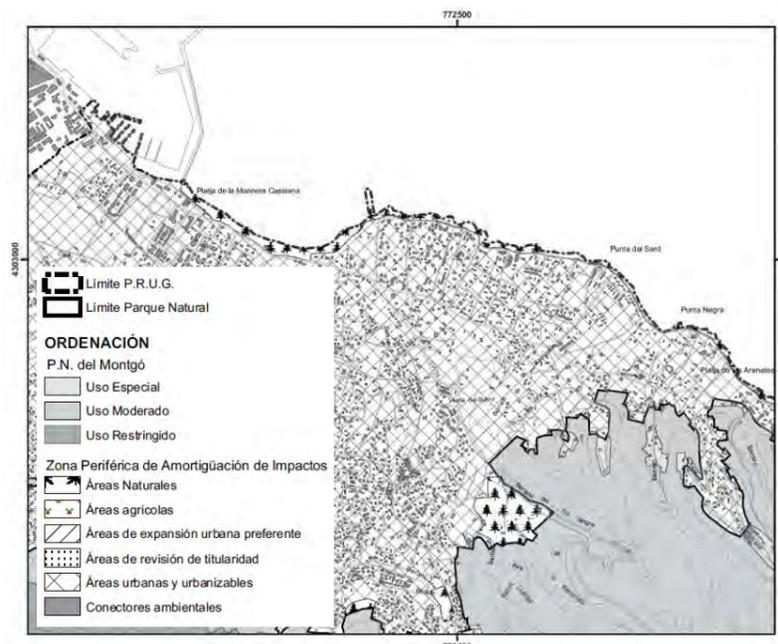


Imagen 35: Zonificación del PRUG del Montgó. Del Puerto de Denia a la Playa de "Les Arenetes". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

En el ámbito de las zonas de uso restringido (UR), este Plan declara determinados enclaves, que al alojar valores naturalísticos de máxima relevancia y que en su totalidad son de propiedad pública, se consideran de uso restringido (UR-1), las Microrreservas de flora denominadas Les Rotes-A, Les Rotes-B, Les Rotes-C, y Cap de Sant Antoni. En ellas se excluye el uso público sin monitorización del personal del Parque Natural del Montgó, con el objeto de preservar tales valores excepcionales.

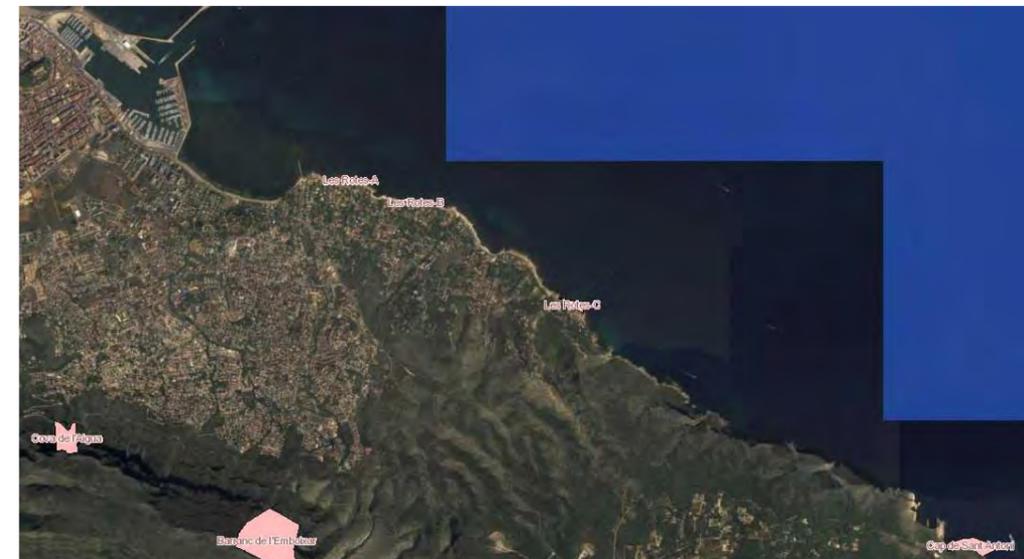


Imagen 36: Microrreservas de flora. Fuente: Visor Web de Cartografía de la CITMA, GVA.

Red Natura 2000 (LIC y ZEPA)

Esta sierra litoral de excepcional valor paisajístico y ambiental constituye un lugar clave para el conocimiento de la flora endémica mediterránea. Importante para la conservación de *Silene hifacensis*, alberga una excelente representación de hábitats rupícolas y de acantilados, así como la existencia de numerosas cuevas tanto terrestres como sumergidas. El lugar incluye así mismo un área marina adyacente, caracterizada por el gran interés de los ecosistemas que alberga, algunos de los cuales se encuentran probablemente entre los mejor conservados de la región mediterránea española. Igualmente, se ha incluido en el lugar tres microrreservas litorales declaradas en el ámbito de los acantilados bajos y de especial importancia por incluir especies de *Limonium* endémicas.

En atención a la Directiva Aves, alberga poblaciones nidificantes de 13 especies de aves incluidas en el Anexo I, entre las que destaca una pareja de Águila-azor Perdicera y desde 2008 seis parejas de Cormorán Moñudo. Presenta también poblaciones reproductoras de Halcón Peregrino y Búho Real.

Estas características del espacio natural "Montgó-Cap de Sant Antoni" han llevado a su incorporación en la Red Natura 2000 como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC ES5211007) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA ES0000454).

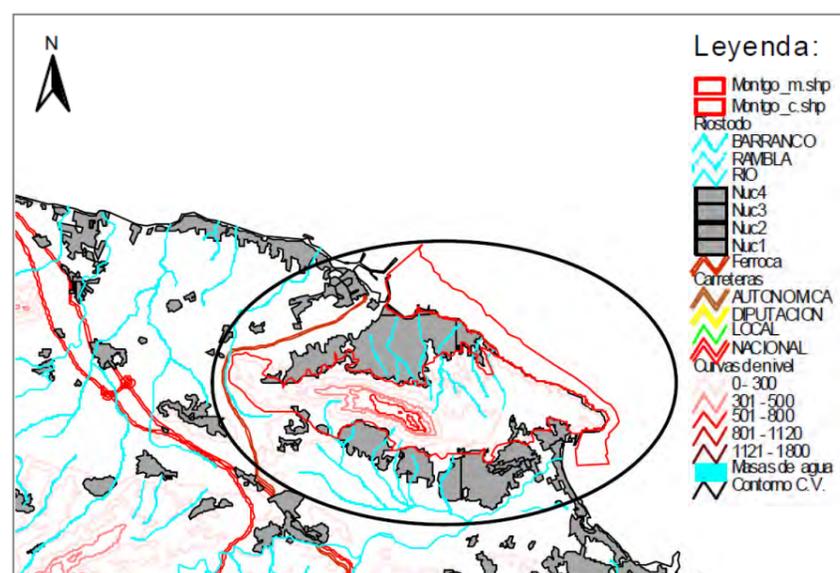


Imagen 37: Mapa de delimitación del LIC "Montgó-Cap de Sant Antoni". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Los tipos de hábitats de interés comunitario, en función de la Directiva Hábitats, presentes en el lugar, son:

CÓDIGO	TIPO DE HÁBITAT		
1110	Bancos de agua cubiertos plenamente por agua marina, poco profunda	Aguas marinas y medios de marea	Hábitats costeros y vegetación halófila
1120*	Praderas de Posidonia (<i>Posidonium oceanicae</i>)		
1240	Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con <i>Limonium spp.</i> endémicos	Acantilados marítimos y playas de guijarros	
1510*	Estepas salinas mediterráneas (<i>Limonietalia</i>)	Estepas continentales halófilas y gipsófilas	Matorrales esclerófilos
5110	Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas (<i>Berberidion p.p.</i>)	Matorrales submediterráneos y de zona templada	
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Matorrales termomediterráneos y preestépicos	Formaciones herbosas naturales y seminaturales
6110*	Prados calcáreos o basófilos de <i>Alyssosedion albi</i>	Prados naturales	
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i>	Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral	Hábitats rocosos y cuevas
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	Desprendimientos rocosos	
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	Pendientes rocosas con vegetación casmofítica	
8310	Cuevas no explotadas por el turismo	Otros hábitats rocosos	
8330	Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas		

Tabla 12: Tipos de hábitats presentes en LIC "Montgó". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia. Nota: Los hábitats cuyo código contiene un (*) son considerados como prioritarios.

2.2.2. COMUNIDADES BIOLÓGICAS

a. Comunidades costeras

i. Hábitats costeros y vegetación halófila

Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimae*) (1410)

Formaciones herbáceas perennes propias de sustratos húmedos y más o menos salinos, tanto del interior peninsular como de marismas, albuferas y deltas costeros.

Praderas de fisonomía variable, a menudo juncales o formaciones de gramíneas, pero otras veces prados cortos más o menos ralos. Los juncales son formaciones densas, halófilas o subhalófilas, que en el interior crecen en zonas con suelos algo salinos, y en la costa en zonas de mezcla de aguas fluviales y marinas (deltas, marismas, etc.). En todo caso ocupan medios permanentemente húmedos, encharcados una parte del año o con cierta influencia de las mareas altas. Los más higrófilos y halófilos están dominados por *Juncus maritimus* o *J. subulatus*, mientras que, en los más secos, subhalófilos, dominan *Juncus gerardi* o *J. acutus*. Acompañan a estos juncos especies más o menos halófilas como *Aeluropus littoralis*, *Tetragonolobus maritimus*, *Sonchus maritimus*, *Helianthemum polygonoides*, etc. En bordes de charcas endorreicas, que se desecan en verano dejando sales en superficie, crecen pastos halófilos o subhalófilos de gramíneas del género *Puccinellia*. En suelos salinos limosos o arcillosos y compactos, crecen formaciones abiertas de *Plantago crassifolia* o *P. maritima*, frecuentemente con *Linum maritimum*. En suelos yesíferos o salinos, en lugares de descarga freática, aparecen juncales negros de *Schoenus nigricans*, que llevan especies comunes con otras comunidades de este tipo de hábitat, como *Plantago crassifolia* o *Linum maritimum*.

La fauna de marismas y deltas costeros mediterráneos está muy relacionada con la de las marismas atlánticas, siendo algo más rica. Los saladares interiores no poseen una macrofauna distinta de la de otras zonas húmedas interiores, si bien destacan algunos insectos propios.

Estepas salinas mediterráneas

Son formaciones ricas en plantas perennes que suelen presentarse sobre suelos temporalmente húmedos (no inundados) por agua salina (procedente del arrastre superficial de sales en disolución: cloruros, sulfatos o, a veces, carbonatos), expuestos a una desecación estival extrema, que llega a provocar la formación de eflorescencias salinas. Aparecen con frecuencia asociadas a complejos salinos de cuencas endorreicas, donde ocupan las partes más secas del gradiente de humedad edáfica.

Estas comunidades también pueden aparecer en la banda más seca de marismas y saladares costeros.

Son formaciones muchas veces dominadas por la gramínea estépica *Lygeum spartum* ("albardín"), que suele ir acompañada por especies de *Limonium*, las cuales pueden dominar en algunos casos, sobre todo en las costas. *Limonium* es un género muy rico, con especies propias de cada comarca natural. En el litoral, la diversidad se multiplica, con especies propias de cada zona costera, ejemplos de especies levantinas son *L. cavanillesii* y *L. densissimum*. Otras halófitas pueden formar parte de estas comunidades, muchas también endémicas o de gran valor biogeográfico, como *Gypsophila tomentosa*, *Senecio auricula*, *Lepidium cardamines*, etc.

Estas comunidades halófilas no poseen una fauna específica, actuando de ecotono entre los medios húmedos del centro de las cuencas endorreicas y los hábitats secos exteriores.

b. Comunidades marinas

i. Introducción

La información de partida para el desarrollo del presente apartado procede del “Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia” (ECOLEVANTE). Como parte de este estudio se efectuaron una serie de campañas de campo, análisis de laboratorio y trabajos de gabinete destinados a identificar y caracterizar las comunidades biológicas marinas existentes en el litoral valenciano. Resultado de estos trabajos, se obtuvo una cartografía bionómica de los fondos marinos que se emplea como base para la caracterización de las biocenosis marinas.

Para la descripción de las biocenosis se ha empleado, además, la “Guía de Flora y Fauna del Ecosistema Marino Mediterráneo”⁶ de Juan Carlos Calvín Calvo y la Guía interpretativa “Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos” del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente⁷.

Se entiende por “biocenosis” o “comunidad biológica” al conjunto de poblaciones u organismos que conviven en un hábitat determinado.

Las comunidades bentónicas identificadas dentro del tramo costero de actuación son:

- Bentos mediolitoral:
 - Comunidad de arenas mediolitorales
 - Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato antrópico
 - Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato natural
- Bentos sublitoral:
 - Comunidad de arenas finas de altos niveles
 - Comunidad de arenas finas bien calibradas
 - Sustratos duros no vegetados
 - Pradera de Caulerpa prolifera
 - Comunidad de algas fotófilas infralitorales en régimen calmo
 - Pradera de Cymodocea nodosa
 - Pradera de Posidonia oceanica
 - Pradera de Posidonia oceanica en regresión

- Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo
- Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgonarios.
- Comunidad de fondos detríticos enfangados

Cuya distribución se presenta en la siguiente figura.

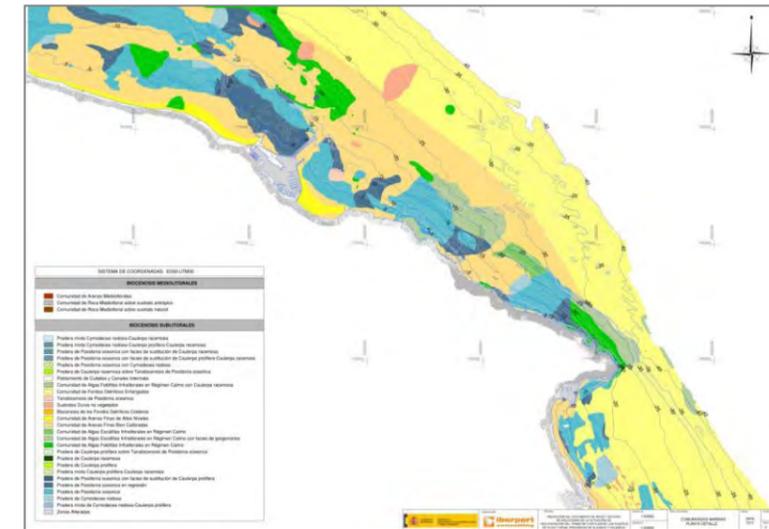


Imagen 38: Distribución de las comunidades marinas del litoral objeto de estudio. Zona meridional del tramo frente a las costas de Denia hasta el Cabo de San Antonio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.



Imagen 39: Comunidades marinas. Detalle de la leyenda. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

¹ Juan Carlos Calvín Calvo. 2000. “El ecosistema marino mediterráneo. Guía de su flora y fauna.”

⁷ José Templado, Enric Ballesteros, Ibon Galparsoro, Ángel Borja, Alberto Serrano, Laura Martín y Alberto Brito. 2012. “Inventario español de hábitats y especies marinos” “Guía interpretativa: inventario español de hábitats marinos”. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

⁶ Juan Carlos Calvín Calvo. 2000. “El ecosistema marino mediterráneo. Guía de su flora y fauna.”

¹ José Templado, Enric Ballesteros, Ibon Galparsoro, Ángel Borja, Alberto Serrano, Laura Martín y Alberto Brito. 2012. "Inventario español de hábitats y especies marinos" "Guía interpretativa: inventario español de hábitats marinos". Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

ii. Descripción de la biocenosis mediolitorales

El mediolitoral o mesolitoral es la zona costera que queda sumergida temporalmente por el vaivén de las olas y las mareas, y por tanto sometida a emersiones más o menos breves. Corresponde a la zona media del intermareal y es la más rica en diversidad de especies. Sus límites se extienden entre el límite superior de distribución de los cirrípedos y el límite máximo que puede ser alcanzado por las grandes algas pardas.

Las comunidades rocosas mediolitorales se caracterizan porque su número de especies y su recubrimiento crecen con la aproximación al nivel del mar y, también, porque su diversidad específica desciende fuertemente cuando se ven sometidas a las tensiones que producen los diferentes contaminantes costeros. Generalmente, tienen un ciclo estacional muy marcado, con un desarrollo máximo de sus especies a finales del invierno y principios de la primavera. El mayor hidrodinamismo del otoño e invierno, el mayor aporte de nutrientes con las aguas y la menor insolación recibida permiten que las algas puedan crecer mejor. En cambio, durante el verano muchas de las especies algales habrán desaparecido o estarán en fuerte regresión, ya que sus tasas de renovación bajo las condiciones estivales no llegan a reemplazar lo consumido por los animales herbívoros.

Comunidad de roca mediolitoral superior

El piso mediolitoral es la superficie de roca más afectada por el barrido de las olas y se puede dividir a su vez en dos franjas, dependiendo del grado de humectación que recibe la roca. La franja superior está colonizada por aquellos organismos capaces de soportar un cierto grado de sequedad, en aquellos días de mar calma en que el oleaje es mínimo. En cambio, en la franja mesolitoral inferior habitan especies con un requerimiento mayor de humedad.

La comunidad propia del mesolitoral superior alicantino (acantilados del Cabo de San Antonio) es la denominada *Chthamaletum stellati*, representada principalmente por los cirrípedos *Chthamalus stellatus* y *Chthamalus depressus*, y gasterópodos del género *Patella*, siendo las especies más comunes *Patella aspera*, *Patella coerulea* y *Patella lusitanica*.

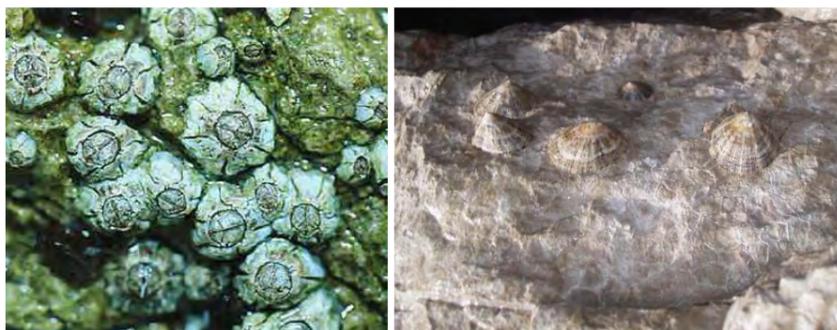


Imagen 40: Chthamalus stellatus (izq.) y Patella sp. (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Además, en las zonas más protegidas es fácil encontrar individuos del molusco prosobranquio *Monodonta lineata*.

La flora no es muy abundante debido a la dureza de las condiciones ambientales de esta franja. Las especies de algas encontradas en la zona de estudio, propias de esta comunidad, fueron *Porphira leucostrica* y *Nemalion helminthoides*.



Imagen 41: Chthamalus depressus (izq.) y Nemalion helminthoides (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

El estado de conservación de esta comunidad es bastante óptimo, excepto en aquellas zonas en las que las aguas quedan estancadas y la eutrofización favorece el desarrollo de algas clorófitas que tapizan la roca y dificultan el crecimiento del resto de organismos.

La degradación de esta comunidad por contaminación orgánica o industrial conlleva una primera fase donde desaparecen las especies *Nemalion helminthoides* y *Rissoella verruculosa*, una fase intermedia donde aparecen las algas *Bangia atropurpurea* y *Porphira leucosticta*, y van desapareciendo *Patella rustica*, *Patella ferruginea*, *Shiphonaria pectinata* y *Chthamalus stellatus*. En la fase final, incluso *Bangia atropurpurea* y *Porphira leucosticta* son sustituidas por cianofíceas.

Comunidad de roca mediolitoral inferior

Comunidad que, al estar situada en la franja de acantilado sometida a una constante emersión-inmersión, precediendo a las comunidades sumergidas, suele albergar una alta diversidad de especies, principalmente algales.

Esta comunidad está representada fundamentalmente por un cinturón de algas calcáreas del género *Lithophyllum*, que forman, en el mejor de los casos, cornisas o "trattoirs" al confluir un gran número de talos. En cambio, la mayoría de los concrecionamientos constituidos por estas algas sólo acumulan pocos centímetros de espesor. Estas cornisas son muy importantes desde el punto de vista ecológico, ya que aumentan la complejidad estructural y con ello la diversidad de ambientes, instalándose sobre su parte superior y sobre los recovecos que se forman especies mediolitorales, mientras que, por debajo, en la penumbra que proporcionan, se instalan especies esciáfilas del infralitoral.



Imagen 42: Lithophyllum lichenoides (izq.), y pie de acantilado con cinturón de Lithophyllum spp. (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Sobre estas incrustaciones o sobre la roca directamente, se encuentran especies de algas frondosas como *Ceramium ciliatum* o *Laurencia papillosa*, aunque lo más común es encontrar algas de pisos inferiores que emigran desde comunidades típicas infralitorales.

La fauna propia de estos ambientes suele estar constituida por el molusco prosobranquio *Monodonta turbinata*, endémico del Mediterráneo, y el cnidario *Actinia equina* conocido comúnmente como “tomate de mar”, capaz de soportar los periodos de sequía gracias a su capacidad de retener agua en su interior.



Imagen 43: *Monodonta turbinata* (izq.) y *Actinia equina* (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Otro molusco bastante común, es el poliplacóforo *Lepidochitona cinerea*, que permanece aparentemente pegado en las rocas mientras se alimenta de los pequeños brotes de algas, que crecen sobre estas.

Además, los crustáceos decápodos *Eriphia spinifrons* y *Pachygrapsus marmoratus*, son fáciles de observar en estos ambientes, aunque su gran capacidad de movimiento les permite desplazarse por toda la zona intermareal en busca de alimento.

Si la inclinación de la costa lo permite se pueden formar cubetas mediolitorales que, si tienen una renovación constante de sus aguas, pueden albergar enclaves de algunas especies infralitorales fotófilas pertenecientes a la “comunidad de algas fotófilas infralitorales de régimen calmo”.

La degradación de esta comunidad por contaminación orgánica o industrial implica la desaparición de especies de algas como *Laurencia papillosa*, *Lithophyllum lichenoides* o *Spongites notarissii*, el molusco *Dendropoma petraeum* y el cnidario *Actinia equina*; y la aparición o permanencia de especies eurióicas como las algas *Cladophora spp.*, *Ulva rigida*, o *Enteromorpha compressa*, y el molusco *Mytilus*

galloprovincialis (mejillón); siendo su último estadio aquel en el que sólo las algas cianofíceas consiguen sobrevivir.



Imagen 44: *Laurencia papillosa* (izq.), *Ulva rigida* (centro), y *Mytilus galloprovincialis* (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Comunidad de arenas mediolitorales

La franja mesolitoral de las costas arenosas es aquella que abarca desde el último cinturón de vegetación marítima, hasta la línea imaginaria paralela a la costa, a partir de la cual el fondo permanece permanentemente cubierto por el agua.

Esta superficie se conoce también con el nombre de “Desierto Mesolitoral”, debido a la escasez de flora y fauna característica, a causa de las dificultades que conlleva la vida sobre un sustrato no consolidado como es el arenoso.

Esta comunidad propia de playas arenosas se caracteriza por su baja diversidad biológica, consecuencia, fundamentalmente, de las fluctuaciones invierno-verano del perfil de playa, originadas por la estacionalidad del hidrodinamismo, y las frecuentes actuaciones de regeneración de playas para paliar su erosión.

Los organismos que la componen son, principalmente, poliquetos errantes y crustáceos anfípodos que viven entre los granos de arena.

Sólo en las ocasiones en las que los temporales dejan restos de algas o fanerógamas varadas sobre la superficie de la playa, se promueve un incremento de la abundancia poblacional de los detritívoros, ya sea porque representan la fuente principal de alimento para estos organismos o porque proveen de refugio ante, por ejemplo, condiciones ambientales variables (temperatura, humedad) durante las horas del día. Este hecho puede explicar la distribución en parches que presentan estos organismos, tanto a lo largo como a lo ancho del mesolitoral.

Además del problema que supone la poca consistencia del sedimento, esta franja sufre constantemente diferentes alteraciones causadas por el hombre, ya sea la limpieza de la arena mediante maquinaria, la presión turística que la conforma como un área fundamentalmente recreativa, o la deposición de la mayor parte de los vertidos recibidos por el mar. Estos impactos ambientales dificultan aún más el establecimiento de una comunidad propia de estos ambientes, por lo que la diversidad se ve gravemente mermada.

La zonación de este sistema no es tan evidente como en el caso del mesolitoral rocoso, ya que la movilidad de los organismos y la del propio sustrato, lo impiden. No obstante, sí se pueden encontrar especies capaces de soportar mejor los episodios en los que el nivel freático de la arena se encuentra más bajo y otras, en cambio, que dependen de un mayor porcentaje de humedad para vivir. Estas últimas suelen habitar la franja que va desde la línea de 0 metros, hasta 2 ó 3 metros de profundidad, pero en ocasiones ascienden a los primeros centímetros por encima de esa cota en búsqueda de alimento.

iii. Descripción de la biocenosis sublitorales

Constituido por los pisos infralitoral y circalitoral, el sublitoral es la franja por debajo del intermareal que permanece permanentemente sumergida. El primero, en relación a las diversas asociaciones vegetales de algas fotófilas y de zosteráceas, delimitado por los organismos que requieren una inmersión continuada en su parte superior, y por la desaparición de las fanerógamas marinas y las algas fotófilas en la inferior. Y el segundo, caracterizado por poblamientos animales y vegetales esciáfilos⁸

Comunidad de algas fotófilas infralitorales en régimen calmo

Esta biocenosis se instala sobre roca o sedimentos consolidados, bien iluminados y protegidos del fuerte hidrodinamismo por la configuración geomorfológica del litoral o por la profundidad. Aunque sus necesidades de iluminación la hacen ser una biocenosis típica de fondos poco profundos, una gran transparencia de las aguas puede permitir que sobrepase los 30 m de profundidad.

Las charcas mediolitorales es otro de los enclaves típicos de esta comunidad.

En ella existe una clara preponderancia de las especies algales, que se traduce en una gran riqueza de especies, tanto algales como de endofauna. Las especies vegetales dominantes de este poblamiento son *Halopteris scoparia*, *Padina pavonica*, *Dasycladus vermicularis*, *Stypocaulon scoparium*, *Jania rubens*, *Dictyota dichotoma*, *Cystoseira crinita* y *Dictyopteris membranacea*. En otras zonas costeras del mediterráneo este poblamiento está dominado por distintas especies de *Cystoseiras*, las cuales llegan a formar poblamientos densos denominados bosques. La sustitución de estos bosques por las especies antes descritas parece obedecer bien a causas derivadas del impacto humano sobre el litoral, o bien a la predación que estos pueden sufrir por parte de los poblamientos de erizos.



Imagen 45: Algas pardas *Cystoseira crinita* (izq.), *Dasycladus vermicularis* (centro), y *Halopteris scoparia* (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Otras especies algales que pueden formar parte de la misma son: *Corallina elongata* y *C. granifera*, *Lithophyllum dentatum* y *L. incrustans*, *Codium bursa*, *Acetabularia acetabulum*, y *Halimeda tuna*, entre otras.

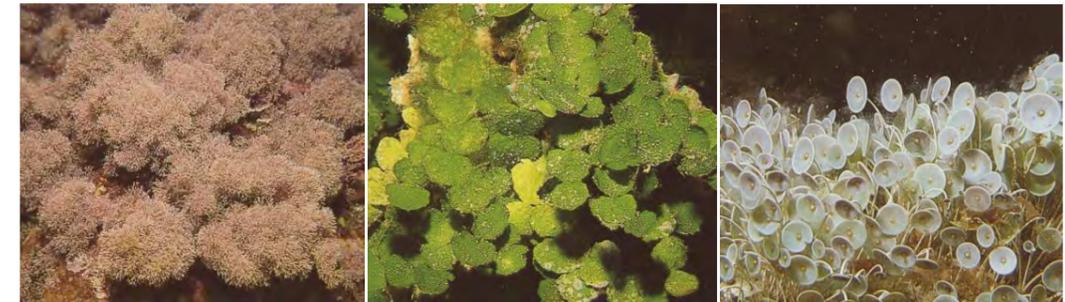


Imagen 46: *Corallina granifera* (izq.), *Halimeda tuna* (centro), y *Acetabularia acetabulum* (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La fauna móvil de estas comunidades es muy rica, donde abundan los equinodermos, tales como erizos (*Paracentrotus lividus* y *Arbacia lixula*), estrellas de mar (*Echinaster sepositus*), ofiuras (*Ophiothrix fragilis*) y holoturias (*Holothuria tubulosa*). Otro grupo abundante en este tipo de comunidades son los moluscos, entre los que destacan las especies *Cerithium vulgatum*, *Pisania striata*, *Nassarius incrassatus*, *Fasciolaria lignaria*, *Gibbula* spp, *Bittium* spp, *Octopus vulgaris* y *Sepia officinalis*.

La fauna nectónica es también muy diversa donde abundan especies de lábridos: *Coris julis* (doncella), *Thalassoma pavo* (fadri), *Symphodus tinca*, *S. ocellatus*, *S. mediterraneus*; serránidos: *Serranus scriba*; espáridos: *Sarpa salpa* (salpa), *Diplodus sargus* (sargo), *D. vulgaris* (vidriada); blénidos: *Parablennius rouxi* (babosa) y *Parablennius sanguinolentus* (lagartina); escorpénidos: *Scorpaena porcus* (rascacio), pomacéntridos: *Chromis chromis* (castañuela).

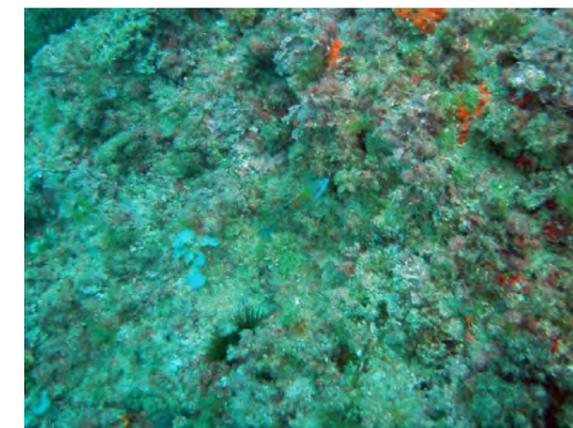


Imagen 47: Fotografía de la Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Modo Calmo. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

⁸ Pères y Picard (1964).

La dinámica de estas comunidades presenta una marcada estacionalidad, donde las especies se encuentran muy bien representadas en primavera, mientras que en época invernal no se encuentran tan desarrolladas.

Esta comunidad es capaz de soportar periodos de cierta turbidez y contaminación, mostrando una alta recuperación, en cuanto cesa la alteración. Si ésta se mantiene, el poblamiento puede evolucionar hacia poblamientos de *Enteromorpha* o *Ulva*, las cuales gustan de medios más polucionados. Comunidad de fragilidad media.

Aparte de las dos especies del género descritas, tan solo la esponja *Aplysina aerophoba* ha sido identificada como acompañante habitual bentónica. En cuanto a las especies ícticas destacan *Sparisoma cretense* (vieja), *Thalassoma pavo* (fadrí, fredí o pejeverde), *Coris julis* (doncella), *Abudefduf luridus* (Fula negra) y *Chromis limbatus* (Fula blanca). Su valoración ecológica es media.

Sustratos duros no vegetados

Bajo esta denominación se han agrupado distintos enclaves de la zona de estudio, los cuales presentaron sustratos rocosos exentos de poblamientos vegetados ni comunidades bentónicas faunales que pudiesen caracterizarlos. La razón de esta ausencia de especies epilíticas habría que fundamentarlo en que se trata de sustratos rocosos de escaso porte, los cuales pueden sufrir periodos de enterramiento que impiden el desarrollo de las mismas.

Comunidad de arenas finas de altos niveles

Biocenosis que se encuentra en la porción de las playas arenosas que está sometida a la acción del oleaje, ocupando por tanto la franja que va desde los 0 a los 3-4 m de profundidad.

Comunidad de arenas finas bien calibradas

Comunidad que se instala en arenas finas, homogéneas, en su gran mayoría de origen terrígeno, sin enfangamiento pronunciado y no sometidas a un régimen de corrientes importante. Ocupa considerables extensiones a lo largo de toda la costa, extendiéndose por una franja que va desde la zona donde el oleaje deja de tener efecto directo sobre los sedimentos, 3-4 m de profundidad, hasta el comienzo de céspedes de *Cymodocea*, de pradera de *Posidonia*, o los 20-30 m cuando no hay formaciones de fanerógamas marinas.

Las especies de peces que suelen ir asociadas a este tipo de comunidad son: *Torpedo marmorata*, *Torpedo torpedo*, *Myliobatis Aquila*, *Syngathus acus*, *Mullus surmuletus*, *Lithognathus mormyrus*, *Pagrus pagrus*, *Symphodus cinereus*, *Xyrichtys novacula*, *Trachinus draco*, *Trachinus araneus*, *Uranoscopus scaber*, *Lipophrys pavo*, *Bothus podas*, *Scophthalmus rhombus*, *Bothus podas*.



Imagen 48: Comunidad de arenas finas infralitorales bien calibradas. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Pradera de *Cymodocea nodosa*

Esta biocenosis, caracterizada por la fanerógama que le da nombre (*Cymodocea nodosa*), se instala sobre arenas finas o fangosas no expuestas a un hidrodinamismo muy acentuado.

La *Cymodocea nodosa* es una planta herbácea formada por tallo, raíces, hojas y flores. Es una especie común, propia del infralitoral mediterráneo y atlántico próximo, donde aparece en fondos de arena o fango, con débil o moderado hidrodinamismo. Puede llegar a formar céspedes más o menos densos, que recubren tanto los fondos de lagunas costeras, bahías someras y zonas protegidas, como los fondos de la franja litoral comprendida entre 6-20 m de profundidad, donde suele formar una banda continua previa a las formaciones de *Posidonia*.



Imagen 49: Comunidad de césped de *Cymodocea*. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia

Es una especie perenne que presenta un marcado ciclo de crecimiento. Durante la primavera y verano, la planta entra en su época más activa, presentando su mayor tasa de crecimiento. En este período anual sucede: un crecimiento rápido de los rizomas, principalmente en horizontal (plagiotropo), pero también en vertical (ortotropo); un desarrollo de entrenudos largos, un desarrollo de raíces, y un crecimiento de más número de hojas, haces formados por 4-7 hojas, alcanzando éstas sus mayores dimensiones en longitud y anchura. Durante los meses de octubre a marzo, la planta entra en un período de crecimiento lento, en el que los rizomas crecen poco y sólo en horizontal, los entrenudos son cortos, no se producen raíces y las hojas crecen poco y son menos numerosas, estando los haces formados por 2-3 hojas. La floración sucede entre finales de primavera y principio de verano (desde finales de marzo a finales de junio), produciéndose los frutos, que permanecen unidos a la planta hasta el otoño, pues tardan de 2 a 3 meses en desarrollarse. Durante los meses de verano, pueden alcanzarse los 1.600-1.900 haces/m², lo que

constituye una pradera densa, mientras que en los meses de invierno se pueden encontrar 900-1.000 haces/m².

Presenta un crecimiento mucho más rápido que otras fanerógamas marinas, lo cual le permite ocupar una superficie en menor tiempo, pudiendo recolonizar zonas perturbadas.

El crecimiento de *Cymodocea nodosa* en los fondos arenosos permite el desarrollo de un ecosistema con características peculiares que en nada se parece al de los fondos arenosos desprovistos de vegetación, transformándose en biotopos mucho más productivos, si bien no tan ricos como los de *Posidonia oceanica*, debido a una menor complejidad estructural, a la menor superficie de colonización que suponen sus hojas y a una tasa mayor de renovación de las mismas.

Sobre las estructuras foliares de *Cymodocea* crece toda una comunidad de epifitos dominada fundamentalmente por algas rojas, seguidas, en número de especies, por las pardas, las verdes y las cianofíceas.

Muchos grupos de animales invertebrados están representados, principalmente cnidarios, anélidos poliquetos, crustáceos, moluscos y equinodermos. Por ejemplo, sobre las hojas se puede localizar la actinia *Bunodeopsis strumosa*, mientras que entre los haces y sobre el sustrato arenoso, las especies más frecuentes son: *Anemonia sulcata* y el ceriantario *Arachnanthus nocturnus*.

Otro grupo de cnidarios muy característico, es el de los hidrozoos, cuyas colonias se localizan también sobre las hojas, concretamente la especie *Aglaophenia harpago* es frecuente.

Los gusanos poliquetos aparecen con especies sedentarias como *Sabella pavonina*. Las praderas también son ricas en especies de moluscos y crustáceos. Dentro del primer grupo destacan: *Conus mediterraneus*, *Gibberula philippi*, *Spisula subtruncata*, *Cerithium vulgatum*, *Aplysia fascista*, *Sepia officinalis* y *Octopus vulgaris*.



Imagen 50: *Bunodeopsis strumosa* (izq.) *Sabella pavonina* (centro.), y misidáceos (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Dentro del grupo de los crustáceos, los misidáceos forman grandes nubes de individuos en los márgenes de las praderas y desempeñan un papel ecológico fundamental en las cadenas tróficas de este ecosistema, como es la descomposición de la materia orgánica procedente de las plantas (restos de hojas y rizomas). De esta manera, transfieren la energía a otros niveles superiores de la cadena trófica, como, por ejemplo, a los peces. Los crustáceos constituyen la dieta principal de muchas especies de peces en las praderas.

Varias especies de crustáceos están adaptadas para desarrollar su vida en medio de las hojas, por ejemplo, las gambas *Hyppolite* spp y *Processa* spp, *Liocarcinus* spp y *Anapagurus* spp.

Varias clases de equinodermos viven en las praderas. Las holoturias (*Holothuria polii* y *H. tubulosa*) se desplazan en medio de los haces, ingiriendo la arena para obtener de ella la materia orgánica que les sirve de alimento. Otras especies frecuentes son: las estrellas *Coscinasterias tenuispina* y *Astropecten auranciacus*, el ofiuroido *Ophiura texturata* y el erizo irregular *Echinocardium mediterraneum*.

Entre la fauna nectónica destaca la frecuente presencia de raó (*Xyrichthis novacula*), oblada (*Oblada melanura*), y salpas (*Sarpa salpa*), entre otras especies.

Una característica importante de estas praderas es la función que desempeña este ecosistema como zona de cría y refugio para los juveniles de muchas especies de peces de importancia económica, tales como: salmonetes (*Mullus surmuletus*), pagre (*Pagrus pagrus*), sargos (*Diplodus sargus*), vidriadas (*Diplodus vulgaris*), raspallón (*Diplodus annularis*), mabra (*Lithognathus mormyrus*), etc. Esta capacidad de producción de biomasa de peces tiene gran importancia para las pesquerías artesanales de la zona.

Las praderas de *Cymodocea* poseen gran interés, no solo por la diversidad que albergan, sino porque intervienen activamente en el ciclo de los elementos, fijando el carbono y el nitrógeno de los sedimentos y contribuyen a la fijación y estabilización de sedimentos arenosos, sirviendo como precursoras a la instalación de *Posidonia*. Se considera por tanto una especie de alto valor ecológico.

Si bien, no es tan restrictiva en cuanto a las condiciones ambientales como *Posidonia oceanica*, se puede considerar como una especie indicadora de buena calidad ambiental del medio, ya que es sensible a la contaminación de distinto origen.

Pese a no encontrarse protegida por ningún instrumento legal, se considera esta especie como de fragilidad alta, dado que, pese a ser más tolerante que *Posidonia oceanica* ante las alteraciones ambientales, también acusa los efectos de estas, en especial a la intrusión de contaminantes, pérdida de transparencia, erosión y enterramiento. De este modo se ve afectada por los vertidos de aguas residuales, los temporales, las obras costeras y a ciertos artes de pesca, como pueden ser los rastros de marisco, que son utilizados para la captura de moluscos bivalvos, en especial, chirla (*Chamelea gallina*) y tellina (*Donax trunculus*).

Pradera de *Posidonia oceanica*

La especie que caracteriza y da lugar a la comunidad es la fanerógama marina *Posidonia oceanica*. Planta herbácea marina compuesta de raíz, tallo o rizoma, y hojas, endémica del mar Mediterráneo. Su organización general consiste en una serie de rizomas de crecimiento horizontal y vertical que forman una intrincada red que puede tener varios metros de espesor, enterrada en su mayor parte, y de la cual parten, en su extremo superior y a intervalos irregulares, los haces de 6 a 8 hojas. Los haces pueden alcanzar grandes densidades, hasta 1.000 haces/m².

Las praderas de *posidonia* se desarrollan desde la superficie marina hasta los 50 metros de profundidad, según la transparencia de las aguas, tanto sobre sustratos duros como blandos. Sobre los primeros, las algas fotófilas que recubren inicialmente las rocas contribuyen a que el sedimento en suspensión se deposite sobre ellas enterrándolas, produciéndose una capa de sedimentos rica en materia orgánica sobre

la que se implanta la posidonia. En los sustratos blandos, es decir, en los fondos arenosos, la implantación de las praderas se produce merced al enriquecimiento de estos medios en materia orgánica, procedente de la descomposición de las algas y animales que los habitan. El aumento de los compuestos nitrogenados favorece asimismo la colonización de *Cymodocea nodosa*, fanerógama marina de carácter pionero que suele aparecer antes que *Posidonia oceanica*, cuyos rizomas contribuyen a estabilizar el sedimento y a incrementar su contenido en materia orgánica, favoreciendo el desarrollo de *Posidonia oceanica*.

El sedimento se acumula entre los rizomas que, con su doble crecimiento, vertical y horizontal, forman una densa red en forma de matas que permite la fijación y acumulación de materiales. Esta estabilización del sustrato tiene gran importancia en la dinámica y en la protección del litoral frente a la erosión marina. Debido a su lento crecimiento, esta fanerógama marina necesita siglos para tapizar superficies decamétricas y milenios para constituir verdaderas praderas.

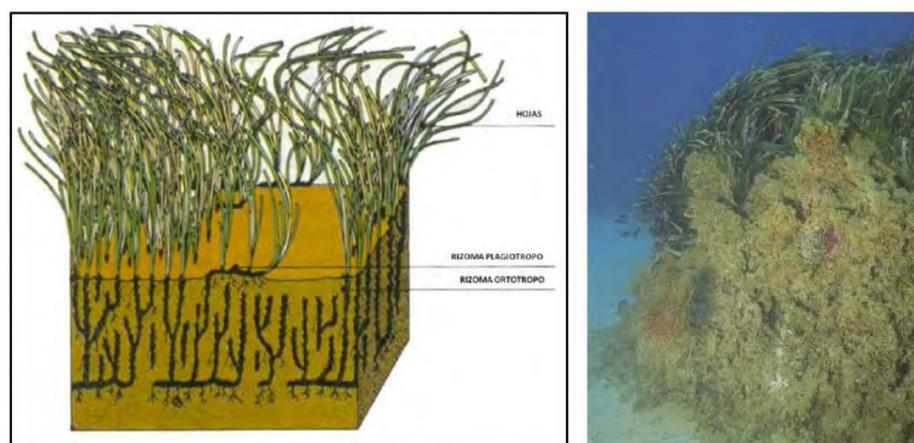


Imagen 51: Sección vertical de una pradera de Posidonia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Esta biocenosis se desarrolla en lugares que reúnen unas determinadas condiciones ambientales:

- Aguas claras, limpias, bien oxigenadas y exentas de contaminación, pues es muy sensible a cualquier tipo de ésta. Lo que la convierte en un buen bioindicador de la calidad de las aguas.
- Temperatura y salinidad poco variables, con el óptimo de temperatura entre 17 y 20°C, y muy poco tolerante al incremento de la salinidad (especie estenohalina), conociéndose que a partir de concentraciones de 38,5 psu (unidad práctica de salinidad), se produce reducción del crecimiento, aumento de la mortalidad, necrosis de tejidos y caída prematura de las hojas.
- Débil hidrodinamismo.
- Sustrato donde poder desarrollar sus rizomas y donde exista cierta cantidad de materia orgánica.

Presenta un ciclo vital muy característico, con unas variaciones estacionales muy acentuadas, siendo en las hojas donde mejor se aprecia. Se puede hablar de varias fases. La fase juvenil o de latencia dura de octubre a febrero, y en ella los haces están formados por hojas nuevas, cortas y con muy pocos epífitos, siendo su crecimiento reducido. La fase de madurez o actividad comprende de marzo a junio, y aunque no

aparecen nuevas hojas, las existentes presentan un crecimiento muy acentuado. La fase de senectud o de crecimiento lento dura de junio a septiembre, y durante la misma el crecimiento se va reduciendo al mínimo, en el centro del haz aparecen un gran número de hojas, a la vez que las hojas ya existentes han ido envejeciendo y, con sus máximas tallas, están cargadas de epífitos, lo que hace que su efectividad fotosintética se encuentre muy reducida. Aunque la pérdida de hojas es continua a lo largo del año, es a partir del mes de agosto cuando se puede decir que comienza la caída de las mismas, siendo con los grandes temporales de otoño con los que se producirá la pérdida máxima de ellas. Esos mismos temporales arrastran hasta el litoral parte de las hojas caídas, formándose en las playas unas acumulaciones muy características. Estos restos eran utilizados, hasta hace no mucho tiempo, como abono o como aislante.

Posidonia oceánica, como planta fanerógama, es capaz de reproducirse tanto de forma sexual como asexual. Sin embargo, la floración es un proceso irregular, tanto en el tiempo como en el espacio, con años de floración intensa y otros de floración escasa o inexistente. Las flores aparecen preferentemente en otoño, desarrollándose en pocos días. La maduración de los frutos, que dura unos cuatro meses, finaliza en primavera, cuando se liberan de la planta y flotan durante un par de días hasta dejar caer la semilla que contienen. No obstante, la reproducción sexual presenta un bajo éxito reproductor motivado por la depredación de las inflorescencias y de los frutos, así como del elevado porcentaje de abortos de semillas existente previo al asentamiento. Debido a esto es la reproducción asexual la más frecuentemente utilizada por las praderas, la cual se realiza por la ramificación de los rizomas.



Imagen 52: Detalle de flor y fruto de Posidonia oceánica. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Las praderas de posidonia representan la formación más madura de la sucesión vegetal en los fondos marinos arenosos.

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 53: Algunas especies presentes en comunidades de Pradera de Posidonia: nautilus (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 54: 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.

El estado de las biocenosis de Posidonia presentes en los fondos dianenses del litoral es diverso, observándose praderas en buen estado desde los 3 a los 26 m de profundidad, intercaladas con otras comunidades, y con regiones en que ésta se encuentra en regresión, fundamentalmente a partir de los 10 m de profundidad, y a profundidades menores en las inmediaciones del Puerto de Denia, en su región NW frente a playa Nova. Aparecen además manchas puntuales de pradera en estado de tanatocenosis, de pequeña envergadura, siendo la mayor de ellas la localizada entre los 8 y 10 m de profundidad frente a la playa de la Marineta Casiana.



Imagen 55: 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.

Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo o de coralígeno

Aunque se trata de una biocenosis propiamente circalitoral (donde supone la comunidad clímax), puede encontrarse en enclaves concretos en niveles infralitorales, como en el caso que nos ocupa, habiéndose incluido en este grupo la “Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniaros” y la “Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo”.

Su distribución depende de una serie de factores, tales como la luminosidad, la topografía local, las corrientes a nivel del fondo, el contenido en partículas en suspensión, la deposición sedimentaria y las interacciones biológicas. En zonas de aguas transparentes, como en las Islas Baleares y el sudeste español, aparece siempre por debajo de los 35 m, pudiendo alcanzar profundidades de hasta 120 m. Sin embargo, en las aguas costeras valencianas en virtud de la gran influencia que tienen los aportes continentales, que favorecen la pérdida de transparencia, este poblamiento se presenta en fondos mucho menos profundos, si bien su máximo desarrollo se alcanza a partir de los 30 m de profundidad, que ciertos autores han dado en llamar “precoralígeno”, y que sería un poblamiento de transición entre las comunidades del infralitoral, de carácter más fotófilo, y las del circalitoral.

Puede desarrollarse tanto sobre sustratos duros como a partir de fondos sedimentarios, debido al desarrollo de bioconcrecionamientos formados por los talos de las algas rodofitas incrustantes, principalmente coralináceas (*Mesophyllum lichenoides* y *Lithophyllum expansum*) y Peyssoneláceas (*Peyssonnelia squamaria*), que caracterizan esta comunidad. La actividad de estas algas proporciona una capa de carbonato cálcico, que puede llegar a un espesor considerable, sobre el sustrato rocoso. El desarrollo tridimensional de los concrecionamientos genera una elevada complejidad estructural, que unido a la formación de un gran número de microhábitats, hace que en un pequeño espacio de esta comunidad coexista una enorme cantidad de organismos. De este modo, dentro de esta comunidad, es posible distinguir una serie de estratos. El inferior, formado por las algas calcáreas formadoras, junto con otros organismos incrustantes, tales como briozoos, esponjas y madreporarios. Un estrato intermedio, cuyo desarrollo está en función del alimento disponible, donde se presentan briozoos coloniales, esponjas, ascidias, hidrarios y poliquetos. Y por último, un estrato elevado y erecto, que puede ser muy desarrollado en zonas de alto hidrodinamismo, debido al aporte de alimento que ellos supone, formado por gorgonias y esponjas de aspecto arborescente. La presencia de este último estrato se ha denominado en la cartografía bionómica como facies de gorgoniaros.



Imagen 56: Fotografía de la Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniaros. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Además de las algas calcáreas, ya comentadas anteriormente, puede presentar incluso de forma exuberante, coberturas de algas de talo blando, como: *Cystoseira spinosa*, *Valonia macrophysa*, *Amphiroa cruptarthorodia*, *Sporochnus pedunculatus*, etc.

Entre las esponjas destacan *Cliona viridis*, *Hymenacion sanguinea*, *Dysidea fragilis*, *Petrosia ficiformis* y *Hemimycale columella*. Los cnidarios más representativos son los gorgoniaros *Eunicella singularis* y *Paramuricea clavata*, aunque no es rara la presencia de *Alcyonum acaule*, y en determinadas localizaciones puede llegar a presentarse de forma abundante el llamativo *Parazoanthus axinellae*. Entre los poliquetos es fácil encontrar ejemplares de *Sabella spallanzani* y *Filograna implexa*. Los briozoos, tal como ya se ha comentado con anterioridad, son otro grupo que está bien representado en esta comunidad con abundancia de ejemplares de *Myriapora truncata*, *Pentapora fascialis*, *Schizobrachiella sanguinea* y *Sertella septentrionalis*. También es de destacar la presencia de las ascidias *Halocynthia papillosa* y diversas especies del género *Clavelina*. También es común sobre esta comunidad la estrella roja, *Echinaster sepositus*.



Imagen 57: Ejemplar de *Echinaster sepositus* y colonia de *Myriapora truncata*. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Entre los vertebrados destaca la presencia de la práctica totalidad de las especies asociadas a los sustratos duros, desde pequeños góbidos, blénidos y tripterígididos, (como *Gobius cruentatus*, *Parablennius gattorugine*, *P. pilicornis*, *P. rouxi* y *Trypterigion melanurus*), que al igual que los escorpénidos *Scorpaena notata* y *Scorpaena scrofa*, permanecen sobre el sustrato conformado por las algas calcáreas, pasando desapercibidos en muchas ocasiones. Hasta otras especies, cuya relación no es tan directa con el sustrato, y deambulan entre las formaciones de coralígeno, manteniéndolos como una referencia espacial, como *Serranus cabrilla*, *Myxeroperca rubra* y *Sciaena umbra*. Abundan también especies que utilizan las oquedades típicas de estas formaciones, donde encuentran su hábitat o resguardo, como *Anthias anthias*, *Apogon imberbis*, *Muraena helena* y *Conger conger*.

Mención aparte merecen dos especies frecuentes de estos enclaves, debido al elevado interés pesquero que suscitan, ya que son de las especies más cotizadas en los mercados, se trata de la langosta, *Palinurus elephas*, y el mero, *Epinephelus marginatus*.



Imagen 58: Langosta (izq.) y mero (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Este tipo de comunidad, si bien no se ve afectado ante alteraciones de la turbidez, al no depender directamente de los valores lumínicos, si puede responder de forma negativa ante otras alteraciones, como son la sedimentación, la contaminación química y la rotura por medio de agresiones físicas, como el anclaje de embarcaciones o la pesca de arrastre. Estas alteraciones suelen conllevar la pérdida de diversidad, debido a la desaparición de las especies más sensibles, que pueden ser sustituidas por otras más oportunistas. Por lo que su fragilidad es alta.

Tal como se ha visto, estas comunidades suelen presentar valores altos de diversidad y riqueza, englobando numerosos grupos faunísticos. Además de un tiempo a esta parte se está tomando conciencia de la gran importancia que poseen los organismos suspensívoros en el conjunto del medio marino.

Comunidad de fondos detríticos enfangados

Esta biocenosis se instala en las zonas de enfangamiento de los fondos detríticos, generalmente por la influencia de aportes terrígenos provenientes de ríos o ramblas. El sedimento puede ser desde una arena muy fangosa a un fango bastante compacto, pero siempre con una cierta porción de gravas o restos calcáreos.

Se extiende desde el final de la “pradera de Posidonia”, la “biocenosis de arenas finas bien calibradas”, o la “biocenosis de precoralígeno”, hasta los 100 o más metros de profundidad.

Del mismo modo que la “Comunidad de arenas finas bien calibradas”, ésta carece de poblamientos vegetales, ausencia de flora bentónica, siendo algunas de las especies de fauna típicas de esta biocenosis las siguientes:

- Cnidarios: *Aglaophenia acacia*, *Lophogorgia viminalis*, *Lophogorgia sarmentosa*, *Cerianthus membranaceus*.
- Moluscos: *Pecten jacobaeus*, *Semicassis undulatum*, *Murex brandaris*.
- Poliquetos: *Aphrodita acuelata*.
- Crustáceos: *Squilla mantis*, *Nephrops norvegicus*.
- Equinodermos: *Luidia ciliaris*, *Chaetaster longipes*.
- Ascidiás: *Microcosmus sabatieri*.

- Peces: *Torpedo marmorata*, *Torpedo torpedo*, *Myliobatis aquila*, *Scyliorhinus canicula*, *Lophius piscatorius*, *Dactylopterus volitans*, *Trachinus araneus*, *Trachinus draco*, *Uranoscopus scaber*, *Trigloporus lastoviza*.

2.2.3. 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 EVOLEVANTE, 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.

El Puerto de Denia, con 332 amarres para embarcaciones pesqueras, alberga en sus dependencias la lonja y la cofradía de pescadores de la costa entre el puerto de Oliva y el cabo San Antonio, con flota propia.



Imagen 59: Lonja de pescado de Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Las principales modalidades pesqueras en la zona, según datos del censo de la flota pesquera operativa de 2009, son la pesca de arrastre y las artes menores, y las minoritarias, los palangres de superficie y fondo, y el cerco.

LOCALIDAD	ARRASTRE	ARTES MENORES	CERCO	PALANGRE DE FONDO	PALANGRE DE SUPERFICIE	TOTAL
Gandía	7	57	-	1	-	67
Denia	20	15	1	-	2	37
Total C.V.	269	368	38	10	12	697

Tabla 13: Flota pesquera. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La siguiente figura 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.

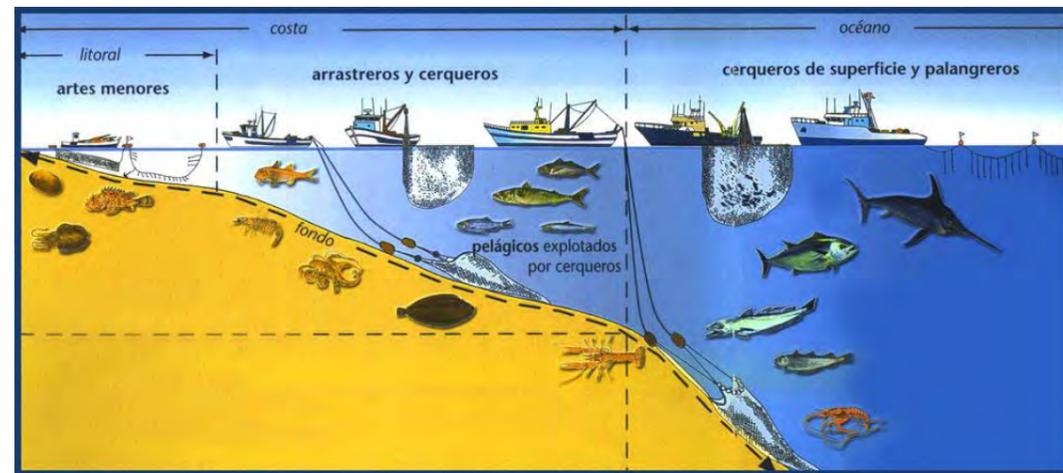


Imagen 60: Distribución de las modalidades de pesca en función de la cercanía a la costa y la profundidad. Fuente: Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Alicante.

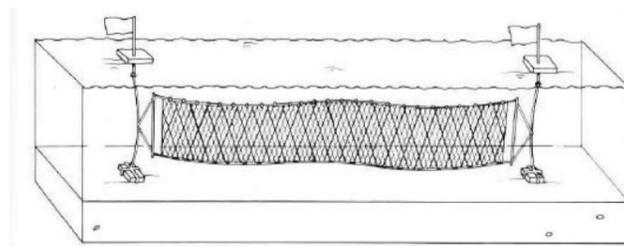


Imagen 61: Red fija de fondo tipo trasmallo. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La producción pesquera en la lonja de Denia fue de 768 t en 2009, y de 701 t en 2010. Las gráficas de la siguiente figura recogen las capturas por especie del año 2006 expresadas en biomasa y valor económico, destacando en cantidad el pulpo y la merluza (*llus*), y en términos económicos la gamba.

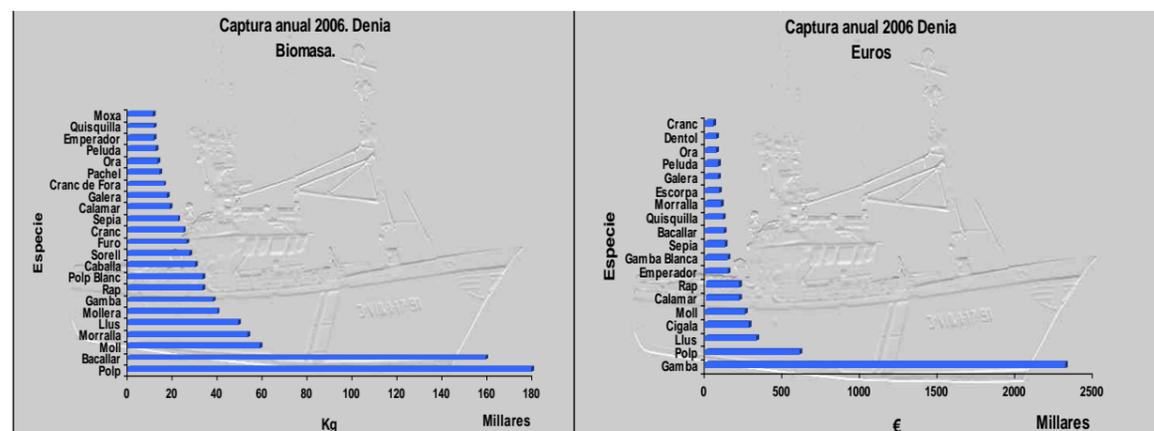


Imagen 62: Capturas de la lonja de Denia expresadas en biomasa (izq.) y valor económico (dcha.). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

A continuación, se muestra una lista, en orden decreciente, de las especies más cotizadas en función de su precio medio para el periodo 2002 – 2006.

NOMBRE LOCAL	NOMBRE CIENTÍFICO	PRECIO MEDIO PARA EL PERIODO ANALIZADO 2002 – 2006 (€/KG)
Gamba	<i>Aristeus antennatus</i>	51,44
Langosta	<i>Palinurus elephas</i>	47,17
Bogavant	<i>Homarus gammarus</i>	43,44
Sabata	<i>Scyllarides latus</i>	41,75
Llagostins	<i>Penaeus kerathurus</i>	40,43
Gamba Blanca	<i>Parapenaeus longirostris</i>	38,93
Cigala	<i>Nephrops norvegicus</i>	33,11
Mero	<i>Epinephelus marginatus</i>	26,39
Sepio	<i>Sepia orbignyana</i>	20,13
Escorpa	<i>Scorpaena scrofa</i>	19,76
Remol	<i>Scophthalmus rhombus</i>	19,04
Lenguado	<i>Solea solea</i>	18,47
Quisquilla	<i>Plesionika spp</i>	17,87
Dentol	<i>Dentex dentex</i>	16,94
Gall	<i>Zeus faber</i>	15,45
Cherna	<i>Polyprion americanus</i>	14,97
Llobarro	<i>Dicentrarchus labrax</i>	14,45
Chorizo	<i>Plesiopenaeus edwardsianus</i>	14,23
Caragol	<i>Bolinus brandaris</i>	13,58
Calamar	<i>Loligo vulgaris</i>	12,57
Ora	<i>Sparus aurata</i>	11,44
Emperador	<i>Xiphias gladius</i>	10,90

Tabla 14: Especies más cotizadas en la lonja de Denia en el periodo 2002-2006. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

La zonificación de la pesca en el área litoral de estudio se plasma en la figura expuesta a continuación:

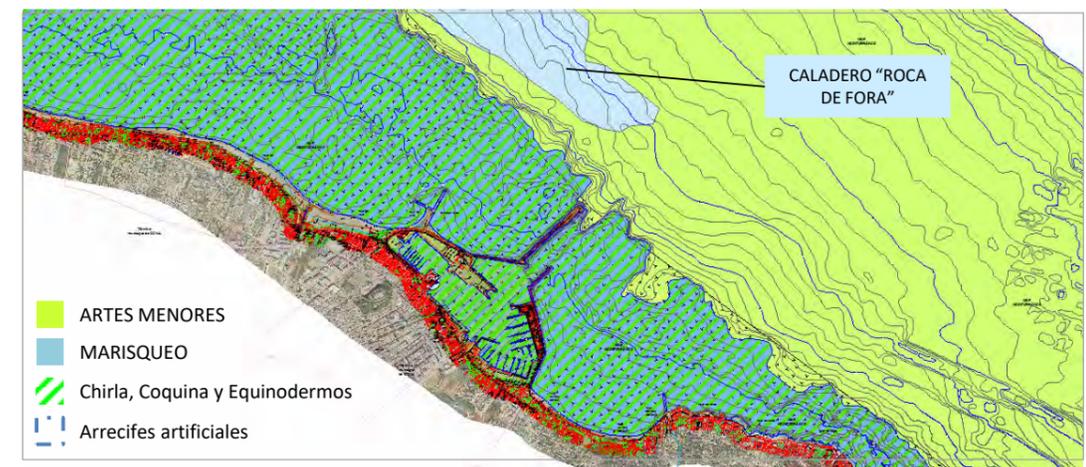


Imagen 63: Distribución de los recursos pesqueros entre el Puerto de Denia y la playa Marineta Casiana. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

2.3.1. POBLACIÓN

La playa Marineta Casiana, se encuentra en el término municipal de Denia, en la provincia de Alicante. El número de personas en el municipio de Denia, ubicado al norte de la comarca alicantina de La Marina Alta, se mantuvo prácticamente constante entorno a los 13.000 habitantes hasta los años 60, década del boom turístico y urbanístico del “sol y playa” en las urbes costeras, a partir de la cual el número de habitantes asciende bruscamente y de forma continua hasta 2008, año en que la población se estabiliza. Actualmente, la superficie ocupada por este municipio es de 66,2 km².



Imagen 64: Evolución poblacional del municipio de Denia entre 1900 y la actualidad. Fuente: Elaboración propia. Datos del Instituto Valenciano de Estadística (IVE).

Si además se tiene en cuenta la superficie territorial de dichos municipios, se obtiene la evolución en el tiempo de la densidad de población

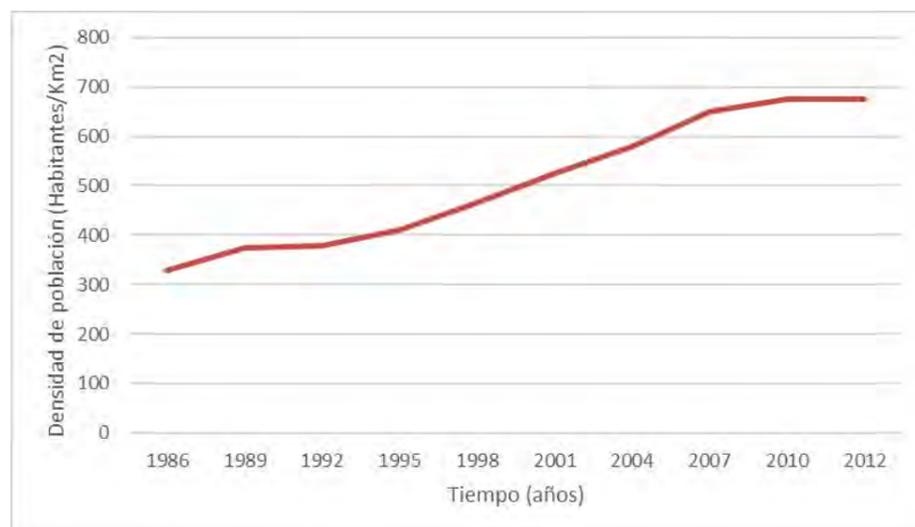


Imagen 65: Evolución de la densidad poblacional del municipio de Denia entre 1986 y la actualidad. Fuente: Elaboración propia. Datos del Instituto Valenciano de Estadística (IVE).

Como puede observarse en la gráfica presentada a continuación, desde 2009 la natalidad se ha visto reducida, siendo una de las posibles causas de la estabilización demográfica experimentada desde esas fechas junto con la reducción en el número de inmigrantes.

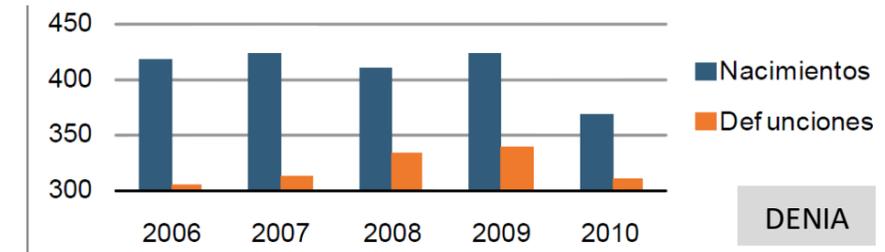


Imagen 66: Nacimientos y defunciones del municipio de Denia. Fuente: Ficha municipal IVE.

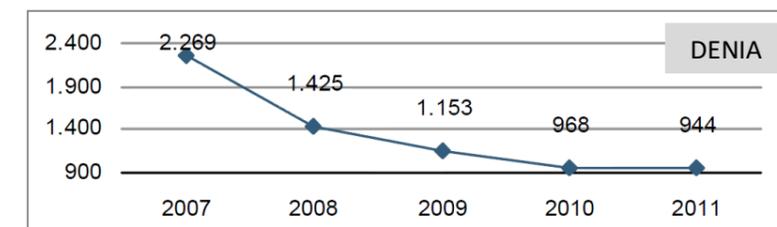


Imagen 67: Evolución de la inmigración de nacionalidad extranjera del municipio de Denia. Fuente: Ficha municipal IVE.

El número de residentes extranjeros, a fecha de 2011, en el municipio de Denia constituía el 30% de la población.

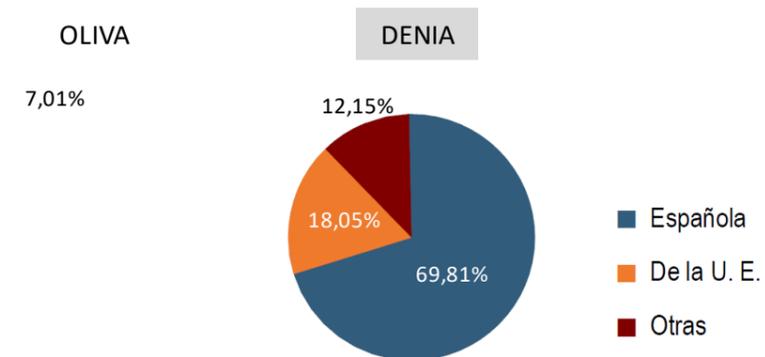


Imagen 68: Población por nacionalidad en el municipio de Denia. Fuente: Ficha municipal IVE.

2.3.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA

La agricultura dianense de principios de siglo XIX constituía para el municipio un mero policultivo de subsistencia de secano cuyo principal producto era el trigo, seguido a gran distancia por el vino y el aceite. Es, tras la Guerra de la Independencia, cuando el sector primario cobra la hegemonía gracias al cultivo de la pasa, dada la demanda por parte de consumidores extranjeros, fundamentalmente británicos. La especialización agrícola trajo consigo el abandono de los cultivos de subsistencia y el crecimiento de la ciudad, cuyo puerto era la única salida de origen natural de la producción pasera del Marquesado y comarcas vecinas. Es así que la pasa era, a mediados del siglo XIX, el motor de desarrollo de la economía, y a su vera aparecieron actividades auxiliares para su exportación, como la de consignatarios de buques,

la carpintería de los embalajes, y la tipografía con igual fin. Las innovaciones en materia de transportes, y la pérdida momentánea de competidores por la filoxera⁹ (como Málaga o Francia) permitirán una primera etapa de expansión en los años setenta y ochenta de la centuria de la exportación de pasa y uva; pero que una vez recuperados éstos, y añadidos nuevos competidores harán decaer el sector, que sufrirá una decadencia ya irrecuperable en vísperas de la Primera Guerra Mundial.¹⁰

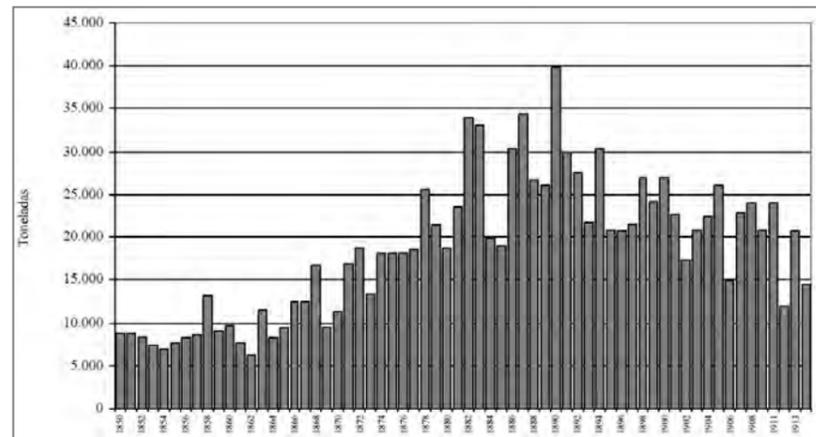


Imagen 69: Exportación de pasa desde el Puerto de Denia de 1850 a 1914. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

El floreciente comercio de la pasa hizo surgir una burguesía comercial y atrajo empresas extranjeras con el consiguiente aumento de población, que pasó de 6.538 a 12.413 habitantes (dianenses) entre 1860 y 1900.

La crisis de la pasa, desde principios del siglo XX, supuso una cierta paralización económica de la ciudad, afectando no sólo a la agricultura, sino también a navieros, carpinteros y demás servicios creados a su alrededor, y desde 1960 el turismo, basado fundamentalmente en el “sol y playa”, se convierte en el principal sector económico de Denia, provocando la desaparición de las industrias y una acelerada urbanización.

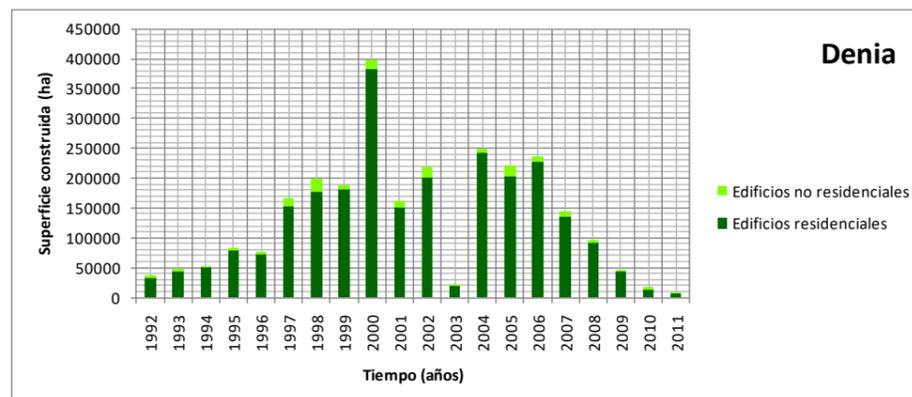


Imagen 70: Evolución de la construcción en Denia en las dos últimas décadas. Fuente: Elaboración propia. Datos del IVE.

Denia		
SERVICIOS	Nº DE ESTABLECIMIENTOS	Nº DE PLAZAS
Hoteles	20	2038
Hostales	8	308
Apartamentos	2013	9890
Campings	4	1566
Casas rurales	0	0
Albergues	0	0
Pensiones	1	13
Restaurantes	406	-

Tabla 15: Oferta turística de Denia en 2011. Fuente: Ficha municipal IVE.

La crisis del monocultivo pasero obligó a buscar otras producciones capaces de sustituirlo, apostándose principalmente por el cultivo de la naranja, ya mirado en 1880 como la principal riqueza agrícola de la región, que había tenido un crecimiento ininterrumpido desde mediados del s. XIX, siendo hoy en día el cultivo dominante de la agricultura de Denia.

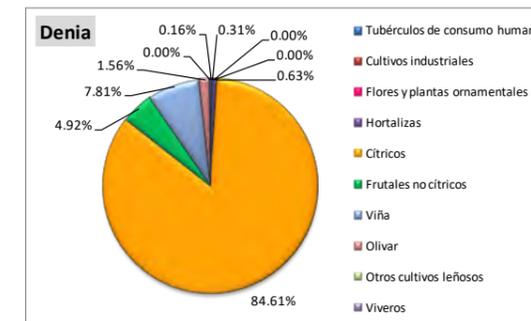


Imagen 71: Tipos de cultivos en Denia en el año 2011. Fuente: Elaboración propia. Datos del Instituto Valenciano de Estadística (IVE).

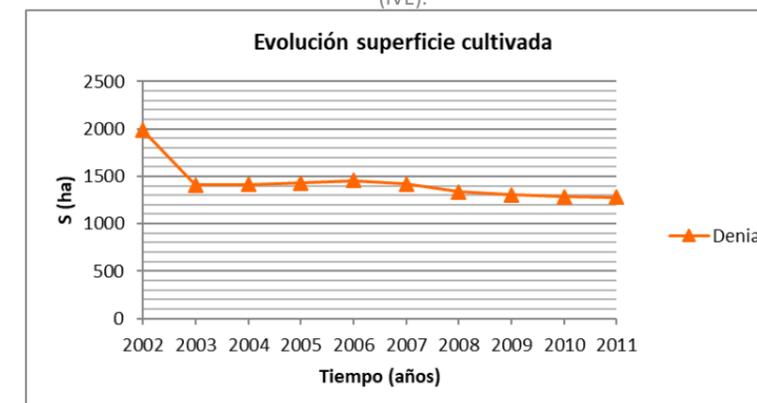


Imagen 72: Evolución de la superficie agraria cultivada en Denia en la última década. Fuente: Elaboración propia. Datos del Instituto Valenciano de Estadística (IVE).

⁹ Insecto hemíptero, oriundo de América del Norte, parecido al pulgón, de color amarillento, de menos de medio milímetro de largo, que ataca primero las hojas y después los filamentos de las raíces de las vides, y se multiplica con tal rapidez, que en poco tiempo aniquila los viñedos de una comarca. (R.A.E.)

¹⁰ Javier Calvo Puig. 2001. “Denia en el s. XIX. Evolución socioeconómica durante el esplendor pasero.” Tesis doctoral. Departamento de Humanidades Contemporáneas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Alicante.

2.3.3. CLASIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO

El Suelo Urbano en Denia ocupa una superficie de 1.795,91 hectáreas, aproximadamente un 26,98% del total del territorio del término municipal. Dentro del Suelo Urbano, se desglosan los siguientes tipos de usos de éste:

- suelo urbano residencial con 1.472,81 ha,
- suelo urbanizable residencial con aprobación definitiva con 228,92 ha
- suelo urbanizable terciario con aprobación definitiva con 14,71 ha
- suelo industrial con 49,46 ha
- equipamientos con 43,12 ha, un 0,60% del término municipal

El Suelo Urbanizable ocupa una superficie de 641,03 hectáreas, alrededor de un 9,79 % del territorio del término, y en donde se diferencia:

- suelo urbanizable residencial en tramitación con 75,68 ha,
- suelo urbanizable residencial no tramitado con 160,27 ha
- suelo urbanizable terciario no tramitado con 33,94 ha
- suelo urbanizable industrial con 20,05 ha
- suelo urbanizable suspendido con 351,08 ha

El Suelo No Urbanizable, se encuentra formado por diferentes calificaciones, ocupando entre todas, un total de 4.096,37 hectáreas, correspondientes al 62,57 % de la superficie restante del territorio del término. En las diferentes calificaciones, se sitúan diversos usos, entre los que destacan el Suelo No Urbanizable Protegido, abarcando una superficie de 3.921,68 hectáreas (59,91%), y el No Urbanizable Común, con una superficie de 174,69 hectáreas (2,67%). Dentro del Suelo No Urbanizable Protegido, se encuentran distintos tipos de protección.

El Suelo No Urbanizable Protegido Paraje Natural ocupa una superficie de 3.192,73 hectáreas, la zona de PQL (Zona reservada para parques de uso y dominio públicos) con 44,22 ha, el de Cauces 180,04 hectáreas, Vías Pecuarias 213,62 hectáreas, Protección Carreteras 198,56, mientras que el Protegido ferrocarril ocupa una superficie de 92,48 hectáreas.¹¹

En las figuras expuestas a continuación se presenta la distribución espacial de los tipos de usos del suelo contemplados en el "Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España" (SIOSE).



Imagen 73: Usos del suelo del sector central de Denia. Fuente: SIOSE, IGN.

2.3.4. INFRAESTRUCTURAS Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

El término municipal de Denia se encuentra atravesado por distintas vías de comunicación. Entre las más destacadas está la autopista AP7 que circula por el borde oeste de la población, y de forma casi paralela la N332, también llamada como Carretera de Valencia a Almería.

Otra infraestructura importante es la línea de ferrocarril que llega desde Alicante, y entra en el municipio de Denia por el sur del Parque Natural de El Montgó, llegando al núcleo urbano por el este.

Además de estas principales infraestructuras de comunicación, también se localizan seis carreteras más. A continuación, se hace un listado de estas infraestructuras mencionadas:

- CV 725, Ondara - Denia. Desde N 332 hasta Denia.
- CV 724, Pedreguer - Les Marines. Desde CV 720 hasta CV 723.
- CV 735, Jávea - La Xara (por Jesús Pobre). Desde Jávea hasta CV 724.
- CV 723, Denia- Avesana (por Els Poblets). Desde Denia hasta N-332.
- CV 730, Denia - El Molinell. Desde Denia hasta N-332.
- CV 736, Denia - Jávea (por cabo de San Antonio). Desde Denia hasta Jávea.
- N-332, Cartagena - Valencia. Desde la provincia de Alicante hasta N-335.
- AP7, Autopista del Mediterráneo. De Valencia a Murcia.

¹¹ Estudio de arquitectura ambardec Planificación y gestión del territorio. 2009. "Memoria Informativa. Plan General de Ordenación Urbana (PGOU)." Ajuntament de Denia.

- Variante Ondara - Verger.

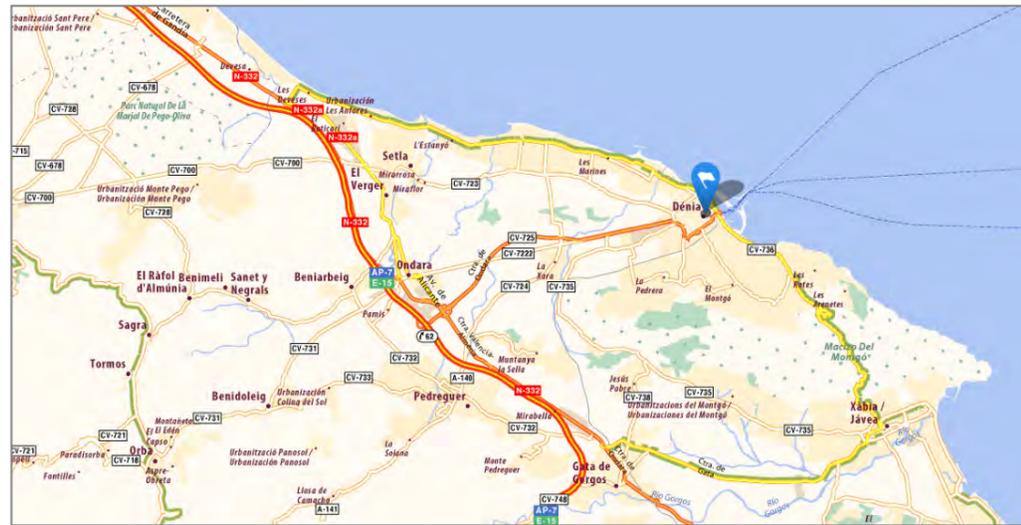


Imagen 74: Plano de carreteras. Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Además, tiene conexión de autobuses con Gandía, Valencia o Alicante, y mantiene comunicación marítima con Ibiza, Palma de Mallorca y Formentera.

Finalmente, el “Plan de Acción Territorial de la Marina Alta (2010-2030)” tiene como reto en el campo de las infraestructuras la implantación de un ferrocarril de altas prestaciones entre Valencia y Alicante, con centros de movilidad en la Marina Alta.



Imagen 75: Plano de infraestructuras de la estrategia territorial de La Marina Alta (2010-2030). Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Las infraestructuras y equipamientos del casco urbano y de la Playa Marineta Casiana queda recogida en las siguientes tablas.

DENIA	
INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTOS	Nº
Servicios de protección civil	120
Instalaciones de esparcimiento	11
Centros culturales	13

Tabla 16: Infraestructura y equipamientos de Denia. Fuente: Ficha municipal, IVE.

INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	PLAYA MARINETA CASIANA
Grado de ocupación	alto
Grado de urbanización	semiurbana
Paseo marítimo	sí
Bandera azul	sí
Accesos	a pie y coche, y discapacitados
Seguridad/Salvamento	sí
Carretera más cercana	Denia - Les Rotes - Jávea
Puerto próximo	sí, "Club Náutico de Denia"
Club náutico cercano	sí, "Club Náutico de Denia"
Aseos	no
Lavapiés	sí
Duchas	no
Papeleras	sí
Servicio de limpieza	sí
Establecimiento de comida	sí
Establecimiento de bebida	sí
Alquiler hamacas	sí
Alquiler sombrillas	sí
Alquiler náutico	sí
Zona submarinismo	no
Zona práctica surf	no
Zona infantil	no
Zona deportiva	no

Tabla 17: Infraestructuras, servicios y equipamientos de las playas de Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia

2.3.5. DESLINDE DEL DPMT Y ZONAS DE SERVIDUMBRE

La superposición de las líneas de deslinde, de los diferentes expedientes recopilados, que delimitan la zona de dominio público marítimo-terrestre (DPMT) y la zona de servidumbre (ZS), sobre cartografía y fotografías aéreas actuales del borde costero en la playa de la Marineta Casiana, permiten identificar las infracciones urbanísticas cometidas en el litoral estudiado, que ponen en controversia las disposiciones emitidas por la legislación vigente (Ley de Costas de 1988 y su Reglamento).

La ocupación del D.P.M.T. en el T.M. de Denia se presenta de forma discontinua, pero abundante, a lo largo de todo el tramo, debida fundamentalmente a la presencia de segundas residencias en primera línea de playa, en forma de viviendas unifamiliares y bloques de apartamentos de baja altura con zonas

ajardinadas, cuyas parcelas se encuentran en parte o en su totalidad fuera de ordenación. Cabe mencionar que el paseo marítimo ubicado en el trasdós de la playa Marineta Casiana invade la zona de DPMT.

T.M.	PLAYA	ELEMENTOS en D.P.M.T.	SUPERFICIE D.P.M.T. OCUPADA (m ²)
DENIA	Playa Marineta Casiana	Vial + Paseo marítimo	10.286,8

Tabla 18: Superficies de ocupación del dominio público marítimo-terrestre. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Finalmente, cabe mencionar, que se han observado discontinuidades tanto de los deslindes del DPMT como de la zona de Servidumbre de Protección. Por norma general, el límite de la zona de protección está situado a 100 m de la línea de DPMT, excepto en las áreas urbanas, en las que este límite se encuentra a 20 m de la línea de DPMT.

2.3.6. PATRIMONIO CULTURAL

a. Introducción

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 de la playa Marineta Casiana, se ha utilizado como fuente de información el Estudio de los Elementos Patrimoniales (capítulo 12 Arqueología) efectuado por las empresas HIDTMA Hidráulica y Medio Ambiente, S.L. e IBERINSA Ibérica de Estudios e Ingeniería S.L., bajo la dirección de la Dirección General de Costas, como parte del "Estudio Ecocartográfico del Litoral de las provincias de Alicante y Valencia" (también llamado ECOLEVANTE), el cual incluye los siguientes aspectos:

Estudio exhaustivo de documentación previa: bibliografía, cartografía, fotografía aérea, inventarios generales y catálogos de bienes protegidos de las distintas localidades valencianas, así como el Inventario del Patrimonio Arquitectónico, Arqueológico, Etnológico e Histórico de la Conselleria de Cultura (Generalitat Valenciana).

Un registro de todos y cada uno de los yacimientos y/o restos arqueológicos, arquitectónicos o culturales y cuantos datos se reflejan en los documentos consultados previamente y que queden insertos en el área de estudio, con especial atención a todos aquéllos que muestran alguna figura de protección comunitaria, estatal o autonómica, señalando las coordenadas exactas (siempre que sea posible) tanto para la ubicación de restos puntuales como para otras áreas más amplias que requiere un yacimiento en extensión, así como el ámbito de protección propuesto en cada caso.

En la ubicación de los elementos patrimoniales se definen las dimensiones de la banda de protección propuesta, bien por las distintas administraciones o bien por la técnico arqueóloga responsable para su no-afección por cualquier obra de ingeniería y específicamente por aquéllas de protección de la costa. Para su establecimiento se ha tomado, de forma genérica, un área circular de 100 m de radio para aquellos elementos y yacimientos que carecen de protección oficial. Por otro lado, existen elementos patrimoniales cuya área de protección ha sido definida por la administración mediante su inclusión en Catálogos de Bienes de Relevancia Local o su definición como Bien de Interés Cultural.

Fichas normalizadas en las que se determinan las características específicas de cada uno de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural, agrupados en Patrimonio Arqueológico y Patrimonio Etnográfico. Respecto al Patrimonio Paleontológico, no se ha incluido ningún yacimiento y/o elemento aislado puesto que se desconocen referencias bibliográficas referentes al mismo, como tampoco Catálogo oficial alguno.

La ubicación de dichos bienes arqueológicos y etnográficos, así como sus zonas de protección, y su leyenda temática, queda recogida en las imágenes expuestas a continuación, y su descripción en los apartados siguientes.



Imagen 76: Plano de localización de los bienes patrimoniales en las proximidades del Puerto de Denia. Fuente: Visor GIS de ECOLEVANTE.

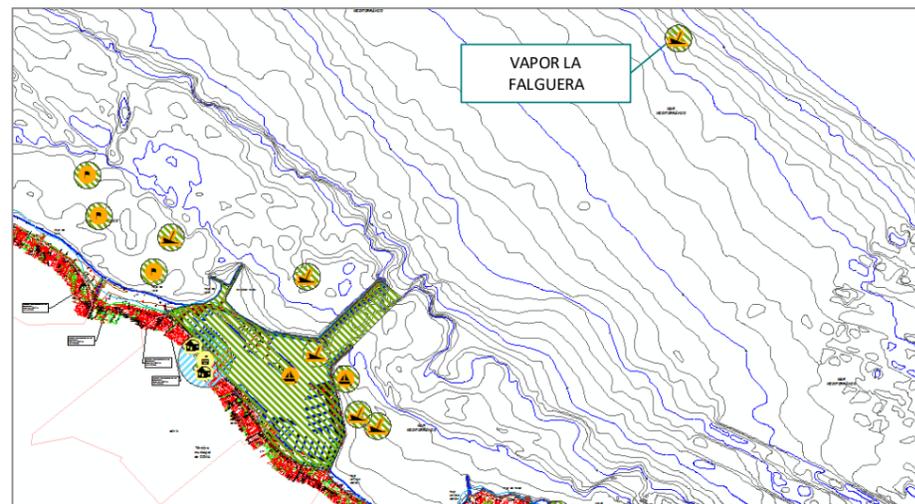


Imagen 77: Plano de localización de los bienes patrimoniales frente al Puerto de Denia. Fuente: Visor GIS de ECOLEVANTE.

LEYENDA TEMÁTICA	
ARQUEOLOGÍA	ETNOGRAFÍA
Abrigo/Refugio/Almacén	Acequias
Acequias	Almacén/Casa/Castillo/Fortín
Construcción/Cueva/Cantera	Conjunto de construcción
Hallazgos aislados	Ermita
Pecio	Faro
Poblado/Villa	Molino/Pozo
Puerto/Fondeadero	Monumento
Santuario/Necrópolis/Cementerio	Puerto/Fondeadero
ÁREAS DE PROTECCIÓN	Torre vigía
Áreas de protección o cautela de los yacimientos existentes no clasificados como BIC	
Áreas de protección o cautela de los yacimientos existentes clasificados como BIC	

Imagen 78: Leyenda temática de los planos de localización de los bienes patrimoniales culturales. Fuente: Visor GIS de ECOLEVANTE.

b. Patrimonio arqueológico

i. Bajo del Caballo

Al noroeste del dique norte del puerto de Denia, a una profundidad que oscila entre los tres y los cuatro metros, se localizó un área de dispersión de elementos cerámicos pertenecientes a una nave de cronología medieval. Concentrados en los huecos de la piedra tosca que configura este fondo marino, se localizaron escudillas, lebrillos, un tallador y un servidor procedentes de Barcelona-Manresa.

NOMBRE: BAJO DEL CABALLO (S. XIII)	
Conservación: Malo	Funcionalidad: Pecio
Valor Cultural: Bajo	Intervención: prospección
Ámbito de protección: 100 m	Riesgos: expolio
Localización: a 6 m de profundidad	X: 770812; Y: 4304872

Tabla 19: Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Bajo del Caballo". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

ii. Playa de Las Marinas I

En el año 1995 se llevó a cabo la excavación y recuperación de dos cuerpos de ánforas Dressel 1B localizadas a 9 m de profundidad, en una zona próxima al faro. Aunque no se observó la existencia de ningún montículo o acumulación que pudiera indicar la presencia de un cargamento completo, la localización en las proximidades de un cuello completo de ánfora de la misma tipología, así como de un plato de Campaniense B y piedras usadas como lastre en los navíos romanos, hace apuntar la posibilidad de encontrarnos ante un pecio. Junto a estos hallazgos, con posterioridad se han recuperado fragmentos de ánforas Dressel 1, cerámica campaniense, cerámicas comunes de época islámica, cántaros de Paterna, ollitas medievales y formas modernas.

NOMBRE: PLAYA DE LAS MARINAS I (S. II - I A.C./ S. X-XVIII)	
Conservación: Indeterminado	Funcionalidad: Pecio
Valor Cultural: Medio	Intervención: excavación
Ámbito de protección: 100 m	Riesgos: dragados marinos
Localización: bocana del Puerto de Denia	X: 770881; Y: 4304302

Tabla 20: Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Playa de Las Marinas I". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

iii. Puerto de Denia

Con motivo de la ampliación del puerto de Denia, en 1993 se efectuó una prospección arqueológica de salvamento en su interior, obteniéndose como resultado la recuperación de numerosos objetos arqueológicos que venían a completar la abundante documentación histórica que ya indicaba lo excepcional del puerto de Denia en la Antigüedad. Se recuperaron cepos de ancla romana, cerámica de paredes finas de la Bética, ánforas Beltrán IIB, Dressel 1, ataifores, alcadafes, candiles, marmitas, vajilla común de mesa romana, etc.

NOMBRE: PUERTO DE DENIA (S. I A.C.-S. XIII)	
Conservación: Indeterminado	Funcionalidad: Puerto, fondeadero
Valor Cultural: Bajo	Intervención: prospección
Ámbito de protección: dársena portuaria y perímetro	Riesgos:
Localización: dársena del Puerto de Denia	X: 770694; Y: 4304130

Tabla 21: Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Puerto de Denia". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

iv. Bajo de La Androna

En el área conocida como Bajo de La Androna, junto a la escollera del dique sur del puerto de Denia, existe una elevación submarina similar a una montaña que se une en su base con el Bajo del Blancar. En esta área se han recuperado abundantes restos cerámicos de amplia cronología: un ánfora vinaria de la forma Haltern 70, un cántaro medieval, fragmentos de ánforas tardorromanas, así como diversas anclas, que podrían estar indicando la presencia de algún pecio. En cualquier caso, se considera esta zona como un posible lugar de fondeo o anclaje.



Imagen 79: Ancla encontrada en el bajo de La Androna. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

NOMBRE: BAJO DE LA ANDRONA (S. I A.C.-IV D.C. / S. XII-XIII)	
Conservación: Indeterminado	Funcionalidad: Puerto, fondeadero
Valor Cultural: Medio	Intervención: prospección
Ámbito de protección: 100 m	Riesgos: expolio, procesos de sedimentación/erosión, obras portuarias
Localización: junto al dique sur del Puerto de Denia (-3,5 m)	X: 771102; Y: 4304112

Tabla 22: Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Bajo de La Androna". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

v. Bajo El Blancar

Adosado a la escollera sur, en el lado exterior, se localizaron más de 10 cuellos de ánfora romana Dressel 20, en concreto, entre la escollera sur y el Placer de San Nicolás.

NOMBRE: BAJO EL BLANCAR (S. II)	
Conservación: Indeterminado	Funcionalidad: Pecio
Valor Cultural: Medio	Intervención: prospección
Ámbito de protección: 100 m	Riesgos: expolio y procesos de sedimentación/erosión
Localización: playa de la Marineta Casiana, junto al Puerto de Denia (-2,5 m)	X: 771194; Y: 4303849

Tabla 23: Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Bajo El Blancar". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

vi. Placer de San Nicolás

En 1999 y tras la localización de elementos arqueológicos que permitían aventurar la presencia de un pecio en el área marina conocida como Placer de San Nicolás, se llevó a cabo la realización de una cata arqueológica para comprobar la dispersión del cargamento y la estratigrafía del mismo. Puesto que el área ocupada por los restos de esta nave romana es una vaguada localizada entre diversos afloramientos rocosos que sobrepasan el espejo de agua, en ella se acoplaron las ánforas transportadas por la nave comercial, cubriéndose posteriormente de arena por efecto de la dinámica litoral. En total, se recuperó parte del cargamento formado por ánforas Beltrán IIB y Dressel 30 procedentes de los hornos de Puerto Real (Cádiz), no ocurriendo lo mismo con el maderamen y los restos metálicos de la embarcación, por lo que es posible que se produzcan nuevos hallazgos.

NOMBRE: PLACER DE SAN NICOLÁS (S. II)	
Conservación: Indeterminado	Funcionalidad: Pecio
Valor Cultural: Alto	Intervención: excavación
Ámbito de protección: 100 m	Riesgos: expolio y procesos de sedimentación/erosión
Localización: playa de la Marineta Casiana, junto al Puerto de Denia (-3 m)	X: 771336; Y: 4303762

Tabla 24: Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Placer de San Nicolás". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

vii. Vapor La Falguera

En agosto de 1994, a dos millas de distancia de la bocana del puerto de Denia, se localizaron los restos del vapor La Falguera, del cual tan sólo se ha recuperado la campana de bronce, la cual presenta la inscripción "LA FALGUERA/1876".

NOMBRE: VAPOR LA FALGUERA (S.XIX)	
Conservación: Indeterminado	Funcionalidad: Pecio
Valor Cultural: Alto	Intervención: ninguna
Ámbito de protección: 100 m	Riesgos: expolio
Localización: frente al Puerto de Denia a 32 m de profundidad	X: 773578; Y: 4306642

Tabla 25: Estado de Conservación del yacimiento arqueológico "Vapor La Falguera". Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

c. Patrimonio etnográfico

i. Barri Baix la Mar

El barrio Baix la Mar es uno de los que componen el núcleo histórico de la ciudad de Denia, siendo conocido como el barrio de los pescadores. Su origen se remonta al siglo XVI, si bien alcanzó su máximo esplendor durante los siglos XVIII y XIX.

Destacan por sus características arquitectónicas y por su callejero el Patio de la Cruz, la Plaza de San Antonio, la calle San Vicente, el puente y la explanada de Bellavista. Actualmente, además de sus estrechas calles pueden observarse restos de los paramentos de piedra originales, puertas adinteladas de época y rejería de forja en las ventanas.



Imagen 80: Barri Baix la Mar, Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

NOMBRE: BARRI BAIX LA MAR (S. XVI)	
Conservación: Regular	Funcionalidad: Habitacional
Valor Cultural: Alto	Uso Actual: Barrio
Ámbito de protección: Trama urbana	Fragilidad: Alta
Localización: Casco urbano Denia	X: 769962; Y: 4304365

Tabla 26: Estado de Conservación del Barri Baix la Mar de Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

ii. Almacenes portuarios

En la actualidad estas antiguas atarazanas están totalmente remodeladas, habiendo sido convertidas en un restaurante. Se sabe, por notas bibliográficas, que ya existían unas primeras atarazanas durante la ocupación islámica, siendo cedidas parte de ellas por Jaume I a Guillem de Cardona, señor del Temple, en 1244. El edificio inicial era una nave rectangular de 48 x 13m, cuyo eje mayor se orientaba E-W, con cubierta a dos aguas, muros de mampostería trabada con mortero de cal y arena y refuerzo de sillería en las esquinas. De todo ello, tan sólo se conservan dos puertas de arco carpanel tallados en piedra tosca e integrados en un edificio historicista.



Imagen 81: Almacenes portuarios Puerto de Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

NOMBRE: ALMACENES PORTUARIOS (S. XVII; 1983)	
Conservación: Bueno	Funcionalidad: Otras
Valor Cultural: Alto	Uso Actual: Restaurante
Ámbito de protección: Incoado BIC. 200 m	Fragilidad: Baja
Localización: Puerto de Denia	X: 770053; Y: 4304250

Tabla 27: Estado de Conservación de los Almacenes portuarios del Puerto de Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

iii. Centro histórico

El barri Baix la Mar es, quizás, el más antiguo de la ciudad de Denia. Puente de comunicación entre el castillo de Denia y el puerto, sus calles conservan el entramado urbano propiamente medieval: angostos pasajes en los que se apilan innumerables casas de una y dos plantas que conservan en muchos casos, los arcos ojivales de acceso principal, los dinteles de madera y los marcos propios de época moderna. En la actualidad, en determinados sectores de este barrio, pueden observarse todas estas características, aunque enmascaradas por las nuevas tendencias arquitectónicas.



Imagen 82: Centro histórico. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

NOMBRE: CENTRO HISTÓRICO (EDAD MEDIA)	
Conservación: Regular	Funcionalidad: Habitacional
Valor Cultural: Alto	Uso Actual: Núcleo urbano
Ámbito de protección: Trama urbana	Fragilidad: Alta
Localización: Casco urbano Denia	X: 770041; Y: 4304161

Tabla 28: Estado de Conservación del Centro histórico de Denia. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

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 un resumen del documento ambiental de inicio ya redactado, con el que 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:

- Vertido de material de relleno para la regeneración de la playa (FC)

3.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

El desarrollo de las acciones identificadas puede llegar a ocasionar lo siguientes impactos sobre los diferentes elementos del medio que componen el entorno de la actuación.

3.3.1. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO

a. Atmósfera

La contaminación atmosférica se define como la presencia en el aire de sustancias y formas de energía, que alteran la calidad del mismo, 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), y de la draga necesaria para la extracción y vertido del material del préstamo marino, 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.

Finalmente, cabe destacar que los elementos catalogados de interés geológico del litoral en estudio (PIG “Rasa marina de la Plana de San Antonio” y LIG “Las plataformas de carbonatos del cretácico inferior del Montgó”) se ubican fuera del área abarcada por la actuación proyectada, por lo que no se verán afectados por su ejecución.

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 para la recarga del acuífero de la Plana de Gandía-Denia. 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 extremal durante los temporales.

e. 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.

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, tanto marítima, como terrestre, 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

El espacio natural protegido más expuesto a la actuación proyectada es el del “Montgó-Cabo de San Antonio”, catalogada como reserva natural marina (zona de amortiguación de impactos en tierra y de uso moderado en mar, del PORN), y 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, producido 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.



Imagen 83: Emplazamiento de las actuaciones propuestas para la recuperación de la costa de la playa Marineta Casiana respecto a la Reserva Natural del Cabo de San Antonio. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

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.

Este impacto de tipo directo recae, de forma genérica, a lo largo de todo el frente litoral abarcado por las obras sobre las comunidades de Arenas Finas de Altos Niveles (AFAN) y de Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC), ubicada la primera desde la orilla hasta los 2-3 m de profundidad, y la segunda, desde esa cota hasta más allá de la profundidad activa del perfil de playa (-6 m); y de forma particular, sobre las Praderas de Posidonia oceanica.

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, donde incide sobre la Comunidad de Arenas Mediolitorales (AM), hasta el pie del perfil de la playa regenerada, afección a las comunidades sublitorales de: Arenas Finas de Altos Niveles (AFAN) y Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC), a lo largo de todo el frente litoral.

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.

c. Recursos pesqueros

La modalidad pesquera que podría verse afectada por la realización de las obras proyectadas es el marisqueo de los moluscos bivalvos *Chamelea gallina* (chirla) y *Donax trunculus* (tellina), pertenecientes a la Comunidad de Arenas Finas de Altos Niveles, anteriormente analizada.

El resto de artes de pesca empleadas en el litoral estudiado, faenan más allá de la profundidad de cierre del perfil de playa, por lo que se descarta su afección por la ejecución de las tareas constructivas.

3.3.3. IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO 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 dianense.

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 estas estructuras han sido planteadas con tipologías de baja cota de coronación y/o sumergidas, de cara a minimizar su impacto visual.

b. Patrimonio cultural

De entre las acciones identificadas como potencialmente impactantes, se consideran como tal, de cara a su afección al patrimonio cultural, la modificación de estructuras de rigidización costera. La actuación se proyecta próxima al “Placer de San Nicolás”, pecio romano del que se ha recuperado parte de su

cargamento, pero no así su maderamen ni los restos metálicos de la embarcación, por lo que podrían permanecer en la zona.

4. PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

A partir de la potencial incidencia ambiental y la selección de la alternativa ambientalmente más conservadora y menos impactante sobre el medio natural y social, se exponen sintéticamente las medidas de adecuación ambiental a aplicar para todas las alternativas propuestas.

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias entran en funcionamiento cuando se detectan impactos no deseables sobre la calidad del medio y están dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones o efectos derivados del proyecto. Así, se proponen una serie de medidas preventivas y de recomendación clasificadas según la variable ambiental afectada.

4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL PARA TODOS LOS TRABAJOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO

Se establecen, con carácter general, las siguientes medidas preventivas:

- Durante las operaciones de dragado para la extracción de material, se contemplará 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, deben dejarse 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. Asimismo, se asegurará que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales.
- Durante el transporte, respecto a los rumbos de la draga en la navegación al punto de depósito, se realizarán de forma que se evite el acercamiento a menos de 2,5 millas náuticas de la costa (4,62 km), para evitar afecciones a L'Albufera de Valencia.
- Además, se ajustarán los rumbos de la draga para que al final del llenado se encuentre lo más alejada posible de la costa; los productos dragados serán transportados por la draga hasta el lugar de destino, ya que es un barco dotado de propulsión propia; y como medida de precaución adicional, la draga navegará únicamente con buen estado de la mar, y para ello se solicitará información y permiso a Capitanía antes de cada salida.
- Se llevará a cabo un seguimiento de la turbidez generada durante las obras, como parte del Programa de Vigilancia Ambiental, suspendiéndose los trabajos cuando pueda estar produciéndose un efecto adverso significativo sobre los hábitats bentónicos cercanos.
- La zona, además, es un área potencial de anidación de tortuga boba (*Caretta caretta*), en la que se han producidos episodios fructíferos de puesta en años anteriores. Para evitar daños a posibles puestas y neonatos de esta especie, incluida como Vulnerable en el Catálogo Español de especies Amenazadas (Real decreto 139/2011, de 4 de febrero, se evitará en la medida de lo posible cualquier actuación en las playas

que supongan la excavación, el movimiento y la incorporación de arenas, así como el tránsito de camiones, en el período comprendido entre el 1 de junio y el 10 de noviembre.

- En zonas cercanas a la del proyecto (este del Puerto de Denia) existen citas de nacra (*Pinna nobilis*). Esta especie, catalogada como vulnerable el CEEA, está sufriendo un episodio de mortalidad masiva causada por un protozoo. Dada la gravedad de la situación se ha declarado recientemente la situación crítica, por Orden TEC/1078/2018, de 28 de septiembre. Deben respetarse todas las medidas necesarias para que la posible afección a estas especies sean las mínimas posibles, y en particular:
 - Evitar la destrucción directa y los trabajos que puedan suponerles daño o molestia, incorporando a la vigilancia ambiental los controles necesarios para evitar estos efectos.
 - Reducir al mínimo la duración de los trabajos, y tener especial precaución en cuanto a los movimientos de maquinaria, presencia humana, alteración de zonas fuera de la ocupación estricta, y gestión de los residuos y posible riesgo de vertido.
 - Emplear las tecnologías que supongan menor emisión de ruido en el medio marino, especialmente durante las operaciones de dragado.
- Los trabajos de dragado y vertido de materiales para regeneración de playas han de respetar las directrices y criterios técnicos que les resulten de aplicación, y en particular las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre" aprobadas por la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (última versión de julio 2015), y la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena (última versión de enero 2010).

4.1.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O MODERADORAS

Las medidas moderadoras han sido incorporadas a nivel de proyecto, que ha desarrollado la solución que desde un punto de vista ambiental menor impacto introduce en la calidad del medio; no suponen en principio ningún coste específico. Se plantean como consecuencia del análisis llevado a cabo a partir del inventario ambiental a fin de introducir las menos alteraciones posibles. Se consideran como más importantes:

- La elección de una solución constructiva para el retranqueo del paseo marítimo acorde con el entorno, a fin de moderar la artificialización.
- Evitar la sobrealimentación innecesaria de las playas.
- Determinación de perfil y planta adecuados para la consecución de los objetivos.
- Color de arena semejante al actual, siempre que ello sea posible en función de los materiales disponibles.

4.1.2. MEDIDAS REDUCTORAS O CORRECTORAS

Las medidas correctoras son actuaciones que se aplican durante las obras a fin de reducir el impacto residual; el general lleva un coste asociado que debe ser asumido por la empresa Constructora a fin de garantizar los objetivos de sostenibilidad planteados en el estudio.

- Control de la calidad de los materiales a fin de comprobar que se ajusta a lo previsto, lo que implicará unos gastos analíticos
- Desarrollar un programa de vigilancia ambiental de la obra que procure también el control del hallazgo de restos arqueológicos.

4.1.3. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Estas medidas no disminuyen la magnitud del impacto provocado, pero aminoran su efecto en la globalidad del sistema al compensar la incidencia negativa de una actuación con otra acción que puede provocar un beneficio en el entorno. En este caso no se considera necesario la introducción de medidas compensatorias de carácter general.

4.2. EN LA OBTENCIÓN DE LOS MATERIALES (ARENA Y ESCOLLERA) Y TRANSPORTE HASTA LA ZONA DE APORTACIÓN

4.2.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O MODERADORAS

Las medidas moderadoras de los impactos de carácter negativo quedan integradas en el propio proyecto y actúan desde el momento inicial. De este modo, puede lograrse que algunos impactos no lleguen a producirse o bien lo hagan con una intensidad menor. Se desprenden, fundamentalmente, de su aplicación a obras de naturaleza parecidas a la que aquí se analizan.

Uso de medios poco impactantes

El proyecto deberá contemplar el uso de maquinaria moderna que cumpla los requerimientos para evitar la contaminación.

Planificación de un calendario adecuado de obras

Es recomendable, como medida moderadora de carácter general, situar la realización de la obra fuera de la época de verano ya que de este modo se logra una mitigación significativa en la intensidad del impacto debido a la disminución de la población usuaria.

Reducción del plazo de ejecución

La elección de la alternativa que implica una menor necesidad de materiales de cantera implica una reducción significativa de los impactos en la zona de obtención de los materiales. Deberán utilizarse medios de gran capacidad para reducir también el plazo de ejecución.

Medidas moderadoras relacionadas con el transporte de la escollera

Tiene por finalidad la determinación de rutas de acceso, horario de paso y frecuencia máxima horaria de vehículos que evite la generación de molestias a la población residente cercana.

MEDIO AFECTADO	MEDIDAS PREVENTIVAS Y REDUCTORAS DEL IMPACTO
1. Medio abiótico: afección a la dinámica litoral	Todas las medidas preventivas y reductoras han sido incorporadas a nivel de Proyecto, con un diseño en planta que minimice las mediciones de materiales, suficientes para cumplir los objetivos planteados.
2. Medio abiótico: modificación batimétrica y de la naturaleza del sustrato	La principal medida preventiva se ha introducido a nivel de Proyecto en el que se ha optimizado y minimizado las mediciones de arena y escollera y la superficie a ocupar.
3. Medio abiótico: alteración de la calidad atmosférica y acústica	<p>Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas y escollera. Se identifican además las siguientes medidas preventivas y reductoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evitar la producción de polvo durante el transporte con camión y manipulación de los materiales mediante la utilización de lonas u otro tipo de protecciones, principalmente en las proximidades del núcleo de población. • Evitar la manipulación de materiales en días de viento intenso o desfavorable. • Adoptar las medidas para controlar la emisión de gases por los vehículos y maquinarias: filtros, revisiones, etc. • Elegir vías de acceso y regular tanto el horario como la frecuencia máxima de paso de los camiones destinados al transporte de materiales. • Procurar un mantenimiento adecuado de las vías de acceso para evitar ruidos y vibraciones, principalmente en las proximidades del núcleo de población. • Programa de riegos y barrido de las vías de acceso. • Reducir en lo posible los acopios de materiales en la obra. • Foso para el lavado de las ruedas de los camiones. • Reutilización de la escollera procedente de las demoliciones. • Reducir en lo posible el plazo de ejecución. <p>Realizar las operaciones de mayor impacto fuera de la temporada de baños.</p>
4. Medio abiótico: incremento de la turbidez en la columna de agua	<p>El hecho que en el Proyecto se haya optimizado el volumen de materiales a emplear es muy positivo para moderar el impacto residual. Además, se identifican las siguientes medidas preventivas y reductoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad se relaciona directamente con la duración de la obra. Debe procurarse, por tanto,

	<p>utilizar medios de capacidad suficiente para que se reduzca el plazo de ejecución.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lavado de la escollera en cantera previamente a su utilización en obra. • Se recomienda que las obras tengan lugar preferentemente en otoño e invierno, fase con menor interferencia sobre las variables ambientales. No obstante, no se considera una condición determinante en función de la evaluación de impacto. <p>Se suspenderá la aportación de materiales a la playa en condiciones de agitación del mar que incremento significativamente la distancia de transporte de la pluma. Se considera que las operaciones debieran suspenderse a partir de alturas de ola significativa >1,5 m.</p>
5. Medio abiótico: alteración de la calidad química del agua	<p>Todas las medidas ya identificadas en el caso del impacto sobre la calidad física de las aguas y tendentes a minimizar la dispersión de los finos ya que ésta es la principal vía de incorporación de contaminantes en el medio marino.</p> <p>En cuanto al vertido de contaminantes diversos y aguas residuales durante las obras, se hace necesario minimizar los riesgos estableciendo una red de control de calidad, durante y después de la actuación, con especial interés en evitar vertidos accidentales.</p>
6. Medio biótico: afección a las comunidades naturales terrestres	<p>El Proyecto: contiene medidas preventivas del impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimización del diseño reduciendo el volumen de escollera necesario para la construcción del nuevo muro. • La restauración de la cantera de obtención de escollera, lo que puede considerarse como una medida compensatoria de la biomasa perdida.
7. Medio biótico: afección a las comunidades bentónicas	<p>El Proyecto: contiene medidas preventivas del impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimización del diseño reduciendo el volumen de escollera y arena. <p>Se proponen además las siguientes medidas adicionales, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, que ayudan a mitigar el impacto sobre las comunidades bentónicas.</p> <p>Todas las medidas ya identificadas en el caso de los impactos sobre la calidad física y química del agua.</p>
8. Medio biótico: afección a las comunidades	Todas las medidas, ya descritas en los apartados correspondientes, encaminadas a evitar el empeoramiento de la calidad de las aguas en sus diferentes aspectos y a reducir el impacto sobre las comunidades naturales de la zona de actuación. (impactos 4, 5 y 7).

planctónicas y neríticas	
9. Medio biótico: afección al resto de especies dentro de los Espacios Naturales Protegidos	Todas las medidas, ya descritas en los apartados correspondientes, encaminadas a evitar el empeoramiento de la calidad de las aguas en sus diferentes aspectos y a reducir el impacto sobre las comunidades naturales de la zona de actuación (impactos 4, 5 y 7).
10. Medio antrópico: alteración del paisaje costero	<p>Las principales medidas reductoras del impacto han sido introducidas a nivel de Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la actuación con dimensiones reducidas. • Se proponen otras medidas adicionales dirigidas a procurar una mejor integración de la obra en el entorno. Incluye: <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de arena de características similares a la existente actualmente en la playa a regenerar. ○ Limpieza de la obra. <p>Obtención de los materiales de escollera en una cantera autorizada de modo que disponga de plan de restauración que permita corregir las alteraciones producidas por la obra.</p>
11. Medio antrópico: alteración de recursos pesqueros	<p>Las medidas reductoras más eficaces han sido introducidas a nivel de Proyecto: minimización de los volúmenes de arena y escollera, por lo que se reduce sensiblemente la intensidad de los impactos sobre el medio marino y, con ello, sobre los recursos pesqueros.</p> <p>Además, son eficaces todas las medidas, ya descritas, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, tanto por sus efectos físicos como químicos. Como medidas específicas se proponen las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar las obras preferiblemente en la época con menor interacción con la explotación de los recursos. • Reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal <p>Dar aviso a las Cofradías de Pescadores que tienen su actividad en la zona a fin de que procedan a retirar los artes con anterioridad al inicio de las obras.</p>
12. Medio antrópico: alteración de las actividades	Todas las medidas ya identificadas tendentes a minimizar los impactos sobre la calidad del agua, en sus diferentes aspectos, sobre la calidad de las playas, sobre la calidad del aire y sobre el paisaje. El elemento más importante en este caso es situar las obras fuera de la temporada de baños.

recreativas y de motos	
------------------------	--

4.2.1. MEDIDAS REDUCTORAS O CORRECTORAS

El objeto de las medidas correctoras es disminuir el impacto residual que la obra genera en el entorno: su coste económico deberá incorporarse al proyecto. En este caso las principales medidas correctoras se relacionan con la reducción de la dispersión de los finos y con el transporte de los materiales desde la cantera hasta la zona de regeneración. Se indican las principales:

- Uso de camiones provistos de lona para el transporte de escollera.
- Riego frecuente de los viales de acceso.
- Barrido de los viales en caso que se considere necesario.
- Mantenimiento adecuado de las vías de circulación de los transportes.

4.2.2. MEDIDAS COMPENSATORIAS

Las escolleras necesarias para la obra deberán obtenerse de una cantera legalizada, que disponga de un plan de restauración del medio. En consecuencia, las comunidades vegetales que puedan quedar destruidas a consecuencia de la extracción de los materiales necesarios para la obra, deberán compensarse a través de la replantación de especies autóctonas de acuerdo con el programa aprobado.

4.3. EN LA ZONA DE APORTACIÓN

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

- En el proyecto se contempla actuar en la fuente de posible generación de turbidez de forma que se limita el contenido de finos del material de aportación a la playa al 5%.
- Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental, se establecen las medidas y controles a llevar a cabo para el control de la turbidez. En el caso que se superen valores permisibles se suspenderán los trabajos.
- 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 desde la 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 fase operacional no superarán los registrados 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.

La mayoría de las medidas propuestas mantienen un paralelismo con las descritas en el ámbito de explotación del yacimiento, por lo que se identifican de forma resumida.

4.3.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O MODERADORAS

- Uso de medios poco impactantes: flota de camiones y parque de maquinaria que cumpla con los límites de emisión.
- Para evitar los impactos sobre la calidad del agua deben reducirse los productos residuales de obra, evitar cualquier vertido contaminante al medio marino, etc.
- Los materiales presentarán unas características granulométricas próximas a los de la zona de recepción.
- Evitar la manipulación de materiales en días con condiciones meteorológicas desfavorables (tanto atmosféricas como marinas).
- Elegir un calendario adecuado de obras (preferentemente fuera de verano) y ajuste del mismo de forma que no se afecta a especies existentes en la zona, como pueden ser el chorlito (Charadrius alexandrinus) y la tortuga boba (Caretta caretta). En este sentido, en el caso de la tortuga boba, se evitará en la medida de lo posible cualquier actuación en las playas que supongan la excavación, el movimiento y la incorporación de arenas, así como el tránsito de camiones, en el período comprendido entre el 1 de junio y el 10 de noviembre, mientras que en el caso del chorlito, se evitará en la medida de lo posible cualquier actuación en las playas que supongan la excavación, el movimiento y la incorporación de arenas, así como el tránsito de camiones, en el período comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio.
- Procurar una decantación de los materiales antes del vertido en el medio acuático.

- Anunciar el inicio de las obras para retirar los artes de pesca instalados en las zonas próximas a las obras.

4.3.2. MEDIDAS REDUCTORAS O CORRECTORAS

- Uso de camiones provistos de lona para el transporte de escollera.
- Riego frecuente de los viales de acceso.
- Barrido de los viales en caso que se considere necesario.
- Mantenimiento adecuado de las vías de circulación de los transportes.

4.4. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES

La aplicación de las medidas preventivas, reductoras y compensatorias tienen como resultado que el impacto residual sea de menor intensidad que el resultante inicialmente de la actuación. Los cambios producidos se recogen en la Tabla 30, que muestra la reducción en la intensidad de los impactos y que da lugar a la matriz de impactos residual (Tabla 29).

MEDIO AFECTADO/IMPACTO	EVALUACIÓN ANTES MEDIDAS CORRECTORAS	EFFECTO MEDIDAS MODERADORAS/CORRECTORAS	EVALUACIÓN DESPUÉS MEDIDAS CORRECTORAS
1. Medio abiótico: afección a la dinámica litoral	MODERADO	≈	MODERADO
2. Medio abiótico: modificación batimétrica y naturaleza del sustrato	MODERADO	≈	MODERADO
3. Medio abiótico: alteración de la calidad atmosférica y acústica	COMPATIBLE	→	NULO / SIN IMPACTO
4. Medio abiótico: incremento de la turbidez en la columna de agua	MODERADO	→	COMPATIBLE
5. Medio abiótico: alteración de la calidad química del agua	COMPATIBLE	≈	COMPATIBLE
6. Medio biótico: afección de las comunidades naturales terrestres	COMPATIBLE	≈	COMPATIBLE
7. Medio biótico: afección a las	NULO / SIN IMPACTO	≈	NULO / SIN IMPACTO

comunidades bentónicas			
8. Medio biótico: afección a las comunidades planctónicas y netríticas	COMPATIBLE	→	NULO / SIN IMPACTO
9. Medio biótico: afección al resto de especies de los Espacios Naturales	NULO / SIN IMPACTO	≈	NULO / SIN IMPACTO
10. Medio antrópico: alteración del pasiaje	MODERADO	≈	MODERADO
11. Medio antrópico: alteración de recursos pesqueros	COMPATIBLE	≈	COMPATIBLE
12. Medio antrópico: alteración de las actividades recreativas y de ocio	MODERADO	≈	MODERADO

Tabla 29: Tabla de cambios en la intensidad de los impactos. Fuente: Elaboración propia.

	ANTES DE LAS MEDIDAS	DESPUÉS DE LAS MEDIDAS
Nulo	2	4
Compatibles	5	4
Moderados	5	4
Severos	0	0
Críticos	0	0

Tabla 30: Tabla de cambios en la intensidad de los impactos. Fuente: Elaboración propia.

Puesto que ninguno de los impactos residuales, una vez implementadas las medidas moderadoras y correctoras, presenta la condición de crítico ni severo, se considera que las obras definidas en el Proyecto son viables desde el punto de vista ambiental a condición de que se atiendan todas las recomendaciones definidas en el estudio, referidas sobre todo a la alternativa escogida para el Proyecto y a la procedencia de los materiales.

Si se asigna un valor 0 a los impactos nulos (N = 0), 1 a los impactos compatibles (C = 1), 2 a los moderados (M = 2) y 4 a los severos (S = 4), se obtiene el siguiente resultado:

- Antes aplicación medidas reductoras: $\Sigma(2N+5C+5M+0S) = 2 \times 0 + 5 \times 1 + 5 \times 2 + 0 \times 4 = 15$
- Después aplicación medidas reductoras: $\Sigma(4N+4C+4M+0S) = 4 \times 0 + 4 \times 1 + 4 \times 2 + 1 \times 4 = 12$

En consecuencia, la aplicación de las medidas reductoras del impacto tiene como consecuencia en relación a los impactos residuales:

- Se reduce el número de impactos no nulos: de 10 a 8

- Disminuyen los impactos de carácter moderado (de 5 a 4).
- De acuerdo con la valoración aplicada, el impacto residual puede estimarse en un $12 / 15 = 80\%$ del impacto inicial, con lo que la eficacia de las medidas es evidente.

5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

5.1. 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).

5.2. 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.

5.3. 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.

5.4. 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.

5.4.1. 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 dos 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, de las colonias de Nacra (Pinna Nobilis) y de las colonias de Dendropoma Petraerum
Reconocimientos geofísicos	Batimetría, relieve, granulometría y materia orgánica, inspecciones visuales)

Tabla 31: Tabla de parámetros a controlar en cada una de las variables ambientales. 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 constanding 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 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 una vez finalizada la misma. La toma posterior 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

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 otro previo a esta (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.

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.

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).

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 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 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* 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.

5.4.2. FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN

Se llevarán a cabo al menos durante los tres 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 anual, 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).

5.5. 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.

5.5.1. FASE PREVIA AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Se establece una duración máxima de 2 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 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 la mancha de *Posidonia Océánica*, 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 Océánica* 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.

Se llevará a cabo también, un reconocimiento de la población del gasterópodo (*Dendropoma Petraeum*) en la situación pre-operacional dada su existencia e importancia en el medio marino (Informe sobre la presencia del *Dendropoma Petraeum* y sus bioconstrucciones en la zona de la escollera de "El Faralló" en la playa Marineta Casiana y cala "Cap del Gos" o "Trampolí" ante posibles actuaciones de restauración). Es necesario considerar dos aspectos importantes para su conservación: a) evitar la suspensión de sedimentos finos, evitando con la mayor diligencia la creación de turbidez en el agua y b) evitar el impacto mecánico por volteo y movimiento de bloques que llegaran a impactar y por ende fracturar las bioconstrucciones existentes. Estas construcciones poseen un enorme valor ya que protegen las formaciones rocosas de la erosión. Esta especie de gasterópodos está dentro del catálogo español de especies amenazadas bajo la categoría de vulnerable.

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.

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 Denia, 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.

5.5.2. 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 comunidades de *Dendropoma Petraeum* 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.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS Y CONTROL DE LA TURBIDEZ

Se realizarán controles con periodicidad semanal en cinco puntos de control previamente 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 previamente establecidos a lo largo de la zona de costa objeto de la actuación, de la turbidez del agua 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.

5.6. 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.

5.7. 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 HIDROGEOLOGÍCO	
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 32: Seguimiento de las medidas preventivas, y correctoras en fase de construcción. Fuente: Elaboración propia.

5.8. 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.
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 33: 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 34: 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
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.

PVA 1.3.- VERIFICACIÓN DE LA MÍNIMA INCIDENCIA DE EMISIONES CONTAMINANTES DEBIDAS AL FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA DE OBRA	
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 35: Verificación de la mínima incidencia de emisiones contaminantes debidas al funcionamiento de maquinaria de obra. Fuente: Elaboración propia.

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	
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.

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	
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 36: 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.

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 37: 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.

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 Marineta Casiana

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 38: Tratamiento y correcta gestión de residuos y vertidos líquidos según legislación vigente. Fuente: Elaboración propia.

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 39: Protección de la fauna y vegetación. Fuente: Elaboración propia.

PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

PVA 5.1.- PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO, ARQUEOLÓGICO, PALEONTOLOGICO 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 40: Protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, paleontológico y etnográfico. Fuente: Elaboración propia.

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

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 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 períodos (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 41: Control de la correcta gestión de residuos de construcción y demolición generados en obra. Fuente: Elaboración propia.

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 42: Control de emisión de ruido submarino debido a la ejecución de obras. Fuente: Elaboración propia.

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RUIDO SUBMARINO

5.9. 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 ambiente siempre que se realice según lo establecido en el presente documento ambiental y las condiciones en él establecidas.

ANEJO Nº13: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ANEJO Nº13: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3	8.1. MURO DE 3.5 m DE ALTURA	12
2. NORMATIVA APLICADA	3	8.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA	13
3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS MUROS	3	8.2. MURO DE 2.3 m DE ALTURA	15
3.1. MURO DE 3.5 m DE ALTURA.....	3	9. MEDICIONES.....	17
3.2. MURO DE 2.9 m DE ALTURA.....	3	9.1. MURO DE 3.5m DE ALTURA	17
3.3. MURO DE 2.3 m DE ALTURA.....	4	9.1.1. HORMIGÓN DEL MURO	17
4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	5	9.1.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA.....	17
4.1. MATERIALES QUE CONFORMAN LOS MUROS.....	5	9.1.3. ACERO	17
4.2. MATERIAL DEL TRASDÓS	5	9.1.4. ENCOFRADO.....	17
4.3. TERRENO DE CIMENTACIÓN DE CIMENTACIÓN	5	9.1.5. RELLENO DEL TRASDÓS CON GRAVA	17
4.4. BANQUETA DE ESCOLLERA	5	9.2. MURO DE 2.9 m DE ALTURA	17
5. ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO	6	9.2.1. HORMIGÓN DEL MURO	17
5.1. ACCIONES PERMANENTES.....	6	9.2.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA.....	17
5.2. ACCIONES VARIABLES.....	6	9.2.3. ACERO	18
5.3. ACCIONES ACCIDENTALES	7	9.2.4. ENCOFRADO.....	18
5.4. RESULTADO DE LAS ACCIONES.....	7	9.2.5. RELLENO DEL TRASDÓS CON GRAVA	18
5.4.1. MURO DE 3.5 m DE ALTURA.....	7	9.3. MURO DE 2.3 m DE ALTURA	18
5.4.2. MURO DE 2.9 m DE ALTURA.....	8	9.3.1. HORMIGÓN DEL MURO	18
5.4.3. MURO DE 2.3 m DE ALTURA.....	9	9.3.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA.....	18
6. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS	9	9.3.3. ACERO	18
7. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS MUROS	10	9.3.4. ENCOFRADO.....	19
7.1. Seguridad al hundimiento	10	9.3.5. RELLENO DEL TRASDÓS CON GRAVA	19
7.2. Seguridad al deslizamiento	10	9.4. MEDICIONES TOTALES	19
7.3. SEGURIDAD AL VUELCO.....	10	10. EXCAVACIÓN	19
7.4. ESTABILIDAD GLOBAL.....	11	10.1. PROFUNDIDAD DE HINCA DE LAS TABLESTACAS.....	19
7.5. RESULTADOS DE COMPROBACIÓN DE ESTABILIDAD Y TENSIONES SOBRE EL TERRENO.....	11	11. INCIDENCIA DEL OLEAJE.....	20
7.5.1. MURO DE 3.5 m DE ALTURA.....	11		
7.5.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA.....	11		
8. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA DE LOS MUROS Y SUS ZAPATAS.....	12		

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 de Marineta. La función del muro que será el sostenimiento del material de relleno que conforma el paseo marítimo la zona ajardinada existente en el entorno del proyecto.

La longitud total del muro será de 79,60 m y su altura será de 4,00 m (incluyendo el espesor de la zapata de 50 cm). Asimismo, el espesor del muro será constante e igual a 50 cm. Finalmente, destacar que, el muro será asentado sobre una banqueta de escollera de entre 1,2 y 2,00 tn de peso.

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 homigión Estructural (EHE-08) aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.

3. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LOS MUROS

3.1. MURO DE 3.5 m DE ALTURA

Se citan a continuación los parámetros que caracterizan el muro proyectado de 3.5 m de altura:

- Cota de la rasante: 4.00 m
- Altura de muro sobre la rasante: 0.40 – 0.5 m
- Longitud de 68,40 m.
- Espesor constante de 50 cm
- Altura de 3,50 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: 1,00 m
 - o Vuelo talón: 1,00 m
- Armado del muro:
 - o Coronación:
 - Armadura superior: 3Ø12
 - Anclaje intradós/trasdós: 40/39 cm
 - o Cuerpo del muro:
 - Intradós:
 - Vertical: Ø10c/30, solape de 0.35 m.
 - Horizontal: Ø16c/25
 - Trasdós:
 - Vertical: Ø16c/20, solape 0.8 m
 - Horizontal: Ø16c/25
 - o Zapata:
 - Armadura superior:
 - Longitudinal: Ø12c/20
 - Transversal: Ø12c/20, longitud de anclaje en prolongación de 60 cm y patilla de trasdós de 20 cm.
 - Armadura Inferior:
 - Longitudinal: Ø12c/20
 - Transversal: Ø12c/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 3.5 m, se ejecutarán juntas cada 7 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.

3.2. 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: 3.40 m
- Altura de muro sobre la rasante: 0.40 m
- Longitud de 5.00 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: Ø16c/20, solape 0.8 m
 - Horizontal: Ø12c/25
 - o Zapata:
 - Armadura superior:
 - Longitudinal: Ø12c/20
 - Transversal: Ø12c/20, longitud de anclaje en prolongación de 60 cm y patilla de trasdós de 20 cm.
 - Armadura Inferior:
 - Longitudinal: Ø12c/20
 - Transversal: Ø12c/20 y patilla de intradós de 20 cm.
 - Longitud de pata de arranque de 30 cm.
- Separación de juntas. Dado que el muro de 2.9 m de altura tiene una longitud de 5 m, las juntas se situarán al inicio y final del muro.
- 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.

3.3. 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: 2.80 m
- Altura de muro sobre la rasante: 0.40 m
- Longitud de 5.00 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:
 - o Espesor: 50 cm
 - o Vuelo puntera: 0.50 m
 - o Vuelo talón: 0.55 m
- Armado del muro:
 - o Coronación:
 - Armadura superior: 3Ø12
 - Anclaje intradós/trasdós: 40/39 cm
 - o Cuerpo del muro:
 - Intradós:
 - Vertical: Ø10c/30, solape de 0.35 m.
 - Horizontal: Ø12c/25
 - Trasdós:
 - Vertical: Ø16c/20, solape 0.8 m
 - Horizontal: Ø12c/25
 - o Zapata:
 - Armadura superior:
 - Longitudinal: Ø12c/20
 - Transversal: Ø12c/20, longitud de anclaje en prolongación de 60 cm y patilla de trasdós de 20 cm.
 - Armadura Inferior:
 - Longitudinal: Ø12c/20
 - Transversal: Ø12c/20 y patilla de intradós de 20 cm.

- Longitud de pata de arranque de 30 cm.
- Separación de juntas. Dado que el muro de 2.3 m de altura tiene una longitud de 5 m, las juntas se situarán al inicio y final del muro.
- 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.

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
 - 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

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.

El espesor definido de la capa de relleno del trasdós es de 1,00 m. Este espesor, coincidirá con la excavación necesaria para realizar la zapata del muro y, además, cumple con el mínimo recomendado en la Guía de muros de escollera (1,00m). 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	$D_{máx} \leq 100 \text{ mm}$
Cernido por tamiz	UNE 103101	$\# 0,080 \text{ mm} < 5\%$
Coeficiente de uniformidad*	---	$2 \leq C_u \leq 10$
Plasticidad	UNE 103103	$LL < 30$
	UNE 103104	$IP < 10$
Contenido de materia orgánica	UNE 103204	$MO \leq 0,2\%$
Contenido de sales solubles incluido el yeso	UNE 103205	$SS \leq 0,2\%$

Tabla 1. 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 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 0,07 MPa o 0,70 Kp/cm².

4.4. BANQUETA DE ESCOLLERA

Se colocará una banqueta de escollera sobre la que se ejecutará el muro con su cimentación. 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 $\phi_c = 32^\circ$ ($\mu = \text{tg } \phi_c = 0,625$). A pesar de que en el presente proyecto se diseña un muro de hormigón armada in situ, se ha adoptado una postura conservadora y se ha considerado un coeficiente de rozamiento terreno – cimiento igual a 0,60.

Para la construcción de la banqueta, se emplearán bloques de macizos rocosos sanos. La escollera a emplear se puede clasificar como escollera gruesa con masa comprendida entre 1,2 y 2,00 tn, 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	$\rho_d \geq 2.500 \text{ kg/m}^3$
	Resistencia a compresión simple q_u Series de (10) probetas	UNE EN 1926	Valor medio de la serie, tras desprejar 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	$w_{as} \leq 2\%$
	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

Tabla 2. Características de los bloques de escollera. Fuente: Elaboración propia.

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 4,15 m. 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 2,00 m de profundidad desde la coronación del muro (o cota 2,40 m). 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. Dado que, se ha proyectado que la playa alcanzará una cota de 1,5 m, la situación de nivel freático más alto se corresponde con 2,90 m de profundidad desde la cota de coronación del muro.

Se exponen a continuación los valores utilizados para el cálculo del empuje activo del terreno:

- o Densidad aparente: 2,00 t/m³
- o Densidad sumergida: 1,10 t/m³
- o Ángulo de rozamiento interno: 38,00°
- o 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 $0.06g$ para el dimensionamiento del muro.

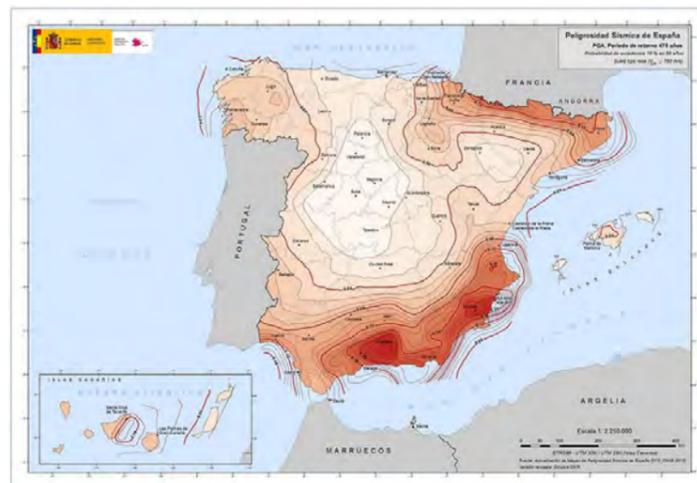


Imagen 1. Mapa de la Peligrosidad Sísmica de España. Fuente: IGN.

- 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 3.5 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)
4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.06	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
3.71	0.86	0.02	0.00	0.14	0.00
3.36	1.30	0.10	0.02	0.30	0.00
3.01	1.74	0.23	0.08	0.47	0.00
2.66	2.18	0.43	0.19	0.64	0.00
2.31	2.61	0.68	0.38	0.80	0.00
1.96	3.05	1.01	0.68	0.92	0.24
1.61	3.49	1.50	1.11	1.01	0.59
1.26	3.92	2.10	1.74	1.10	0.70
0.91	4.36	2.56	2.56	0.31	0.70
Máximos	4.37	2.57	2.59	1.12	0.70
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 1.21 m	Cota: 0.90 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m

Tabla 3. Muro de 3.5 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)
4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.06	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00
3.71	0.86	0.12	0.02	0.49	0.00
3.36	1.30	0.33	0.09	0.66	0.00
3.01	1.74	0.59	0.25	0.83	0.00
2.66	2.18	0.91	0.51	0.99	0.00
2.31	2.61	1.28	0.89	1.16	0.00
1.96	3.05	1.74	1.42	1.28	0.24
1.61	3.49	2.35	2.13	1.37	0.59
1.26	3.92	3.08	3.08	1.46	0.70
0.91	4.36	3.66	4.26	0.67	0.70
Máximos	4.37	3.67	4.30	1.47	0.70
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 1.21 m	Cota: 0.90 m

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)
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m

Tabla 4. Muro de 3.5 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)
4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.06	0.43	0.03	0.00	0.00	0.00
3.71	0.86	0.17	0.03	0.49	0.00
3.36	1.30	0.41	0.13	0.69	0.00
3.01	1.74	0.71	0.33	0.88	0.00
2.66	2.18	1.08	0.64	1.08	0.00
2.31	2.61	1.51	1.09	1.27	0.00
1.96	3.05	2.05	1.71	1.41	0.27
1.61	3.49	2.74	2.54	1.51	0.64
1.26	3.92	3.58	3.64	1.62	0.78
0.91	4.36	4.27	5.02	0.85	0.80
Máximos	4.37	4.29	5.06	1.64	0.80
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 1.21 m	Cota: 0.90 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m	Cota: 4.40 m

Tabla 5. Muro de 3.5 m de altura - cargas permanentes y empujes de tierras con porcentaje de sobrecarga y sismo. Fuente: Elaboración propia.

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)
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m

Tabla 6. 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)
3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.52	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
3.23	0.71	0.07	0.01	0.44	0.00
2.94	1.08	0.21	0.05	0.58	0.00
2.65	1.44	0.40	0.13	0.71	0.00
2.36	1.80	0.63	0.28	0.85	0.00
2.07	2.16	0.90	0.50	0.96	0.13
1.78	2.52	1.27	0.82	1.04	0.42
1.49	2.89	1.75	1.25	1.11	0.70
1.20	3.25	2.28	1.83	1.19	0.70
0.91	3.61	2.84	2.58	1.27	0.70
Máximos	3.62	2.86	2.61	1.27	0.70
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m

Tabla 7. Muro de 2.9 m de altura - cargas permanentes y empuje de tierras con sobrecargas. Fuente: Elaboración propia.

5.4.2. 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)
3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.52	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
3.23	0.71	0.01	0.00	0.08	0.00
2.94	1.08	0.05	0.01	0.22	0.00
2.65	1.44	0.13	0.03	0.36	0.00
2.36	1.80	0.26	0.09	0.49	0.00
2.07	2.16	0.43	0.19	0.60	0.13
1.78	2.52	0.69	0.35	0.68	0.42
1.49	2.89	1.07	0.60	0.76	0.70
1.20	3.25	1.50	0.97	0.83	0.70
0.91	3.61	1.95	1.47	0.91	0.70
Máximos	3.62	1.97	1.49	0.91	0.70
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m

- **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)
3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.52	0.35	0.02	0.00	0.00	0.00
3.23	0.71	0.11	0.02	0.43	0.00
2.94	1.08	0.28	0.07	0.59	0.00
2.65	1.44	0.49	0.18	0.75	0.00
2.36	1.80	0.76	0.36	0.91	0.00
2.07	2.16	1.07	0.63	1.04	0.15
1.78	2.52	1.50	1.00	1.13	0.46
1.49	2.89	2.04	1.50	1.22	0.75
1.20	3.25	2.65	2.18	1.31	0.78
0.91	3.61	3.29	3.04	1.39	0.80
Máximos	3.62	3.31	3.08	1.40	0.80
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m	Cota: 3.80 m

Tabla 8. Muro de 2.9 m de altura - cargas permanentes y empujes de tierras con porcentaje de sobrecarga y sismo. Fuente: Elaboración propia.

5.4.3. 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)
3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.98	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
2.75	0.56	0.00	0.00	0.02	0.00
2.52	0.85	0.02	0.00	0.13	0.00
2.29	1.14	0.06	0.01	0.24	0.00
2.06	1.43	0.14	0.03	0.32	0.14
1.82	1.72	0.28	0.08	0.38	0.38
1.59	2.01	0.49	0.17	0.44	0.61
1.36	2.30	0.76	0.31	0.50	0.70
1.13	2.59	1.04	0.52	0.57	0.70
0.90	2.87	1.34	0.80	0.63	0.70
Máximos	2.88	1.34	0.80	0.63	0.70
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 1.49 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m

Tabla 9. 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)
3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.98	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
2.75	0.56	0.02	0.00	0.38	0.00
2.52	0.85	0.12	0.02	0.49	0.00
2.29	1.14	0.25	0.06	0.60	0.00
2.06	1.43	0.41	0.13	0.68	0.14
1.82	1.72	0.63	0.25	0.74	0.38
1.59	2.01	0.92	0.43	0.80	0.61
1.36	2.30	1.27	0.68	0.86	0.70
1.13	2.59	1.64	1.02	0.92	0.70
0.90	2.87	2.02	1.44	0.98	0.70
Máximos	2.88	2.02	1.44	0.98	0.70
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 1.49 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m

Tabla 10. 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)
3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.98	0.28	0.02	0.00	0.00	0.00
2.75	0.56	0.05	0.01	0.36	0.00
2.52	0.85	0.17	0.03	0.49	0.00
2.29	1.14	0.31	0.09	0.62	0.00
2.06	1.43	0.50	0.18	0.71	0.17
1.82	1.72	0.75	0.32	0.78	0.41
1.59	2.01	1.08	0.53	0.85	0.65
1.36	2.30	1.48	0.83	0.92	0.77
1.13	2.59	1.90	1.22	0.99	0.79
0.90	2.87	2.33	1.71	1.06	0.80
Máximos	2.88	2.33	1.71	1.06	0.80
	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m	Cota: 0.90 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m	Cota: 3.20 m

Tabla 11. 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 12. 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 13. Combinaciones para Estados Límite de Servicios

7. COMPROBACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE LOS MUROS

En este apartado se presenta las formulas 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	Coficiente de seguridad frente al hundimiento
Combinaciones permanentes	$F_1 \geq 3,00$
Combinaciones accidentales	$F_3 \geq 2,20$

Tabla 14. 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	Coficiente de seguridad frente al deslizamiento
Combinaciones permanentes	$F_1 \geq 1,50$
Combinaciones accidentales	$F_3 \geq 1,10$

Tabla 15. 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.hidrostatica + 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.

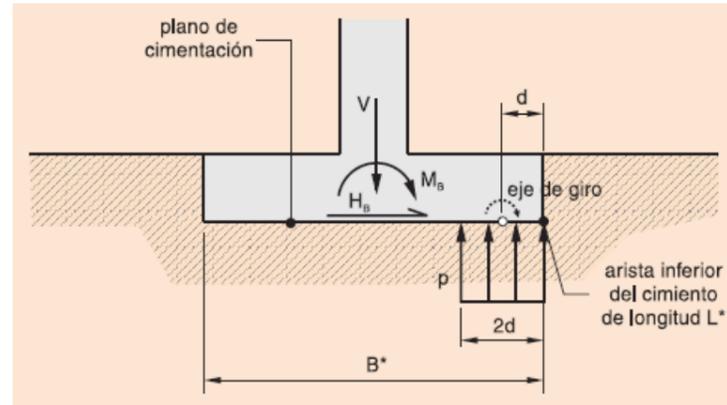


Imagen 2. Esquema seguridad al vuelco. Fuente: Guía de cimentaciones.

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 16. 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.

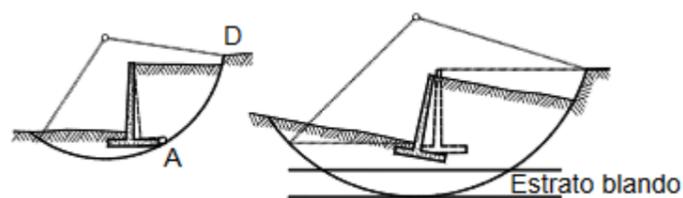


Imagen 3. Estabilidad global. Fuente: Elaboración propia.

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 17. 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 3.5 m DE ALTURA

COMPROBACIÓN		Valor Mínimo	Valor Calculado	Estado
Coefficiente de seguridad al vuelco	Situaciones persistentes	2	3.43	Cumple
Coefficiente de seguridad al vuelco	Situaciones accidentales sísmicas	1.33	2.88	Cumple
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	Situaciones persistentes	1.50	1.86	Cumple
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	Situaciones accidentales sísmicas	1.1	1.61	Cumple

Tabla 18. Muro de 3.5 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	0.7 kp/cm ²	0.585 kp/cm ²	Cumple
Tensión media sobre el terreno	Situaciones accidentales sísmicas	0.7 kp/cm ²	0.573 kp/cm ²	Cumple
Tensión máxima sobre el terreno	Situaciones persistentes	0.875 kp/cm ²	0.755 kp/cm ²	Cumple
Tensión máxima sobre el terreno	Situaciones accidentales sísmicas	1.05 kp/cm ²	0.871 kp/cm ²	Cumple

Tabla 19. Muro de 3.5 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 (-0.63 m, 4.70 m); Radio: 4.80 m	1.50	1.857	Cumple
Combinaciones con sismo	Centro (-1.63 m, 4.87 m); Radio: 5.47 m	1.10	1,696	Cumple

Tabla 20. Muro de 3.5 m de altura - resultados de comprobación de estabilidad global. Fuente: Elaboración propia.

7.5.1. MURO DE 2.9 m DE ALTURA

COMPROBACIÓN		Valor Mínimo	Valor Calculado	Estado
Coefficiente de seguridad al vuelco	Situaciones persistentes	2	2.81	Cumple
Coefficiente de seguridad al vuelco	Situaciones accidentales sísmicas	1.33	2.35	Cumple
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	Situaciones persistentes	1.50	1.74	Cumple
Coefficiente de seguridad al deslizamiento	Situaciones accidentales sísmicas	1.1	1.51	Cumple

Tabla 21. 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	0.7 kp/cm ²	0.537 kp/cm ²	Cumple
Tensión media sobre el terreno	Situaciones accidentales sísmicas	0.7 kp/cm ²	0.525 kp/cm ²	Cumple
Tensión máxima sobre el terreno	Situaciones persistentes	0.875 kp/cm ²	0.858 kp/cm ²	Cumple
Tensión máxima sobre el terreno	Situaciones accidentales sísmicas	1.05 kp/cm ²	0.983 kp/cm ²	Cumple

Tabla 22. 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 (-1.23 m, 4.92 m); Radio: 5.16 m	1.50	1.933	Cumple

Combinaciones con sismo	Centro (-123 m, 4.92 m); Radio: 4.16 m	1.10	1,766	Cumple
-------------------------	--	------	-------	--------

Tabla 23. 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 3.5 m DE ALTURA

Se presenta a continuación el resultado de las comprobaciones geométricas y de resistencia del muro y zapata realizadas:

MURO DE 3.5 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 2.5 cm	
- Trasdós:	Calculado: 23.4 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 23.4 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: 0.0016	
- Trasdós (0.90 m):	Calculado: 0.0016	Cumple
- Intradós (0.90 m):	Calculado: 0.0016	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: 0.0016	
- 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: 0.00184	
- 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 3.5 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 flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE)</i>	Máximo: 17.93 t/m Calculado: 4.59 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.065 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>		
- Trasdós:	Mínimo: 39 cm Calculado: 39 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 40 cm	Cumple

MURO DE 3.5 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

MURO DE 3.5 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 5.65 cm ² /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 1.85 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm ² /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 2.54 cm ² /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 14.27 t/m	
- Trasdós (Situaciones persistentes):	Calculado: 3.44 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 2.24 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Calculado: 4.68 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 3.41 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: 0 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

MURO DE 3.5 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
- 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: 0.00069	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00051	Cumple

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-98</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

MURO DE 2.9 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
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 Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00201	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00052	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <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: 3.18 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.039 mm	Cumple

MURO DE 2.9 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
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: <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: 2.19 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 1.46 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Calculado: 2.53 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 1.84 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: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple

MURO DE 2.9 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
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
- 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: 0.00041	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE</i>	Mínimo: 0.00034	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
- 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: 0.00184	
- 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
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 1e-005	
- Intradós (0.90 m):	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

MURO DE 2.3 m DE ALTURA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
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: 2.04 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE</i>	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.021 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>		
- 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: 0.77 t/m	Cumple
- Trasdós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.5 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones persistentes):	Calculado: 0.53 t/m	Cumple
- Intradós (Situaciones accidentales sísmicas):	Calculado: 0.39 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE</i>		

MURO DE 2.3 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
- 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: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 10.7 cm Calculado: 15 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
- 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

MURO DE 2.3 m DE ALTURA - ZAPATA		
COMPROBACIÓN	VALORES	ESTADO
- 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: 0.00019	Cumple

9. MEDICIONES

9.1. MURO DE 3.5m DE ALTURA

9.1.1. HORMIGÓN DEL MURO

ZONA	ALTO (m)	ANCHO MEDIO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN(m ³)
Alzado Muro	3,50	0,50	68,40	119,70
Zapata Muro	0,50	2,50	68,40	85,50
Volumen total de hormigón (m³)				205,20

Tabla 24: Mediciones de hormigón – Muro 3.5. Fuente: Elaboración propia.

9.1.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA

ZONA	ESPEJOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m ³)
Zapata	0,10	2,50	68,40	17,10
Medición total (m³):				17,10

Tabla 25: Mediciones de hormigón de limpieza – Muro 3.5.

9.1.3. ACERO

ARMADO		Ø10	Ø12	Ø16	TOTAL
Armado base transversal	Longitud (m)	229x3.85			881.65
	Peso (kg)	229x2.37			543.57
Armado longitudinal	Longitud (m)			15x68.26	1023.90
	Peso (kg)			15x107.74	1616.04
Armado base transversal	Longitud (m)			343x3.83	1313.69
	Peso (kg)			343x6.04	2073.42
Armado longitudinal	Longitud (m)			15x68.26	1023.90
	Peso (kg)			15x107.74	1616.04
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x68.26		204.78
	Peso (kg)		3x60.60		181.81
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		343x2.55		874.65
	Peso (kg)		343x2.26		776.54
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		13x68.26		887.38
	Peso (kg)		13x60.60		787.85

Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		343x1.72		589.96
	Peso (kg)		343x1.53		523.79
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		6x68.26		409.56
	Peso (kg)		6x60.60		363.62
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	229x1.07			245.03
	Peso (kg)	229x0.66			151.07
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			343x1.52	521.36
	Peso (kg)			343x2.40	822.87
Totales	Longitud (m)	1126.68	2966.33	3882.85	
	Peso (kg)	694.64	2633.61	6128.37	9.456,62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1239.35	3262.96	4271.14	
	Peso (kg)	764.10	2896.98	6741.20	10.402,28

Tabla 26: Mediciones del acero del muro – Muro 3.5. Fuente: Elaboración propia.

9.1.4. ENCOFRADO

ZONA	Nº	ALTO (m)	LONGITUD (m)	Superficie (m ²)
Alzado intradós	1,00	3,50	68,40	239,40
Alzado trasdós	1,00	3,50	68,40	239,40
Laterales alzados	10,00	3,50	0,50	17,50
Zapata intradós	1,00	0,50	68,40	34,20
Zapata trasdós	1,00	0,50	68,40	34,20
Laterales zapata	10,00	0,50	2,50	12,50
Superficie total de encofrado plano (m²):				577,20

Tabla 27: Mediciones del encofrado del alzado del muro – Muro 3.5. Fuente: Elaboración propia.

9.1.5. RELLENO DEL TRASDÓS CON GRAVA

ZONA	ALTO (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m ³)
Trasdós	3,10	1,00	68,40	212,04
Medición total (m³):				212,04

Tabla 28: Mediciones del relleno del trasdós del muro – Muro 3.5 Fuente: Elaboración propia.

9.2. MURO DE 2.9 m DE ALTURA

9.2.1. HORMIGÓN DEL MURO

ZONA	ALTO (m)	ANCHO MEDIO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN(m ³)
Alzado Muro	2,90	0,50	5,00	7,25
Zapata Muro	0,50	1,95	5,00	4,88
Volumen total de hormigón (m³)				12,13

Tabla 29: Mediciones de hormigón – Muro 2.9 Fuente: Elaboración propia.

9.2.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA

ZONA	ESPEJOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m ³)
Zapata	0,10	1,95	5,00	0,98
Medición total (m³):				0,98

Tabla 30: Mediciones de hormigón de limpieza – Muro 2.9. Fuente: Elaboración propia.

9.2.3. ACERO

ARMADO		Ø10	Ø12	Ø16	TOTAL
Armado base transversal	Longitud (m)	18x3.25			58.50
	Peso (kg)	18x2.00			36.07
Armado longitudinal	Longitud (m)		13x4.86		63.18
	Peso (kg)		13x4.31		56.09
Armado base transversal	Longitud (m)			26x3.24	84.24
	Peso (kg)			26x5.11	132.96
Armado longitudinal	Longitud (m)		13x4.86		63.18
	Peso (kg)		13x4.31		56.09
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x4.86		14.58
	Peso (kg)		3x4.31		12.94
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		26x1.81		47.06
	Peso (kg)		26x1.61		41.78
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x4.86		48.60
	Peso (kg)		10x4.31		43.15
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		26x1.28		33.28
	Peso (kg)		26x1.14		29.55
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x4.86		24.30
	Peso (kg)		5x4.31		21.57
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	18x1.07			19.26
	Peso (kg)	18x0.66			11.87
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			26x1.52	39.52
	Peso (kg)			26x2.40	62.38
Totales	Longitud (m)	77.76	294.18	123.76	
	Peso (kg)	47.94	261.17	195.34	504,45
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	85.54	323.60	136.14	
	Peso (kg)	52.73	287.29	214.88	554,9

Tabla 31: Mediciones del acero del muro – Muro 2.9. Fuente: Elaboración propia.

9.2.4. ENCOFRADO

ZONA	Nº	ALTO (m)	LONGITUD (m)	Superficie (m²)
Alzado intradós	1,00	2,90	5,00	14,50
Alzado trasdós	1,00	2,90	5,00	14,50
Laterales alzados	2,00	2,90	0,50	2,90
Zapata intradós	1,00	0,50	5,00	2,50
Zapata trasdós	1,00	0,50	5,00	2,50
Laterales zapata	2,00	0,50	1,95	1,95
Superficie total de encofrado plano (m²):				38,85

Tabla 32: Mediciones del encofrado del alzado del muro – Muro 2.9. Fuente: Elaboración propia.

9.2.5. RELLENO DEL TRASDÓS CON GRAVA

ZONA	ALTO (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m³)
------	----------	-----------	--------------	--------------

Trasdós	2,50	0,75	5,00	9,38
Medición total (m³):				9,38

Tabla 33. Mediciones del relleno del trasdós del muro – Muro 2.9. Fuente: Elaboración propia.

9.3. MURO DE 2.3 m DE ALTURA

9.3.1. HORMIGÓN DEL MURO

ZONA	ALTO (m)	ANCHO MEDIO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN(m³)
Alzado Muro	2,30	0,50	5,00	5,75
Zapata Muro	0,50	1,55	5,00	3,88
Volumen total de hormigón (m³)				9,63

Tabla 34: Mediciones de hormigón – Muro 2.3. Fuente: Elaboración propia.

9.3.2. HORMIGÓN DE LIMPIEZA

ZONA	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m³)
Zapata	0,10	1,55	5,00	0,78
Medición total (m³):				0,78

Tabla 35: Mediciones de hormigón de limpieza – Muro 2.3. Fuente: Elaboración propia.

9.3.3. ACERO

ARMADO		Ø10	Ø12	Ø16	TOTAL
Armado base transversal	Longitud (m)	18x2.65			47.70
	Peso (kg)	18x1.63			29.41
Armado longitudinal	Longitud (m)		10x4.86		48.60
	Peso (kg)		10x4.31		43.15
Armado base transversal	Longitud (m)			26x2.63	68.38
	Peso (kg)			26x4.15	107.93
Armado longitudinal	Longitud (m)		10x4.86		48.60
	Peso (kg)		10x4.31		43.15
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x4.86		14.58
	Peso (kg)		3x4.31		12.94
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		26x1.70		44.20
	Peso (kg)		26x1.51		39.24
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x4.86		38.88
	Peso (kg)		8x4.31		34.52
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		26x1.22		31.72
	Peso (kg)		26x1.08		28.16
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x4.86		19.44
	Peso (kg)		4x4.31		17.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	18x1.07			19.26
	Peso (kg)	18x0.66			11.87
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			26x1.52	39.52
	Peso (kg)			26x2.40	62.38
Totales	Longitud (m)	66.96	246.02	107.90	

	Peso (kg)	41.28	218.42	170.31	430,01
Total con mermas	Longitud (m)	73.66	270.62	118.69	
(10.00%)	Peso (kg)	45.41	240.26	187.34	473,01

Tabla 36: Mediciones del acero del muro – Muro 2.3. Fuente: Elaboración propia.

9.3.4. ENCOFRADO

ZONA	Nº	ALTO (m)	LONGITUD (m)	Superficie (m ²)
Alzado intradós	1,00	2,30	5,00	11,50
Alzado trasdós	1,00	2,30	5,00	11,50
Laterales alzados	2,00	2,30	0,50	2,30
Zapata intradós	1,00	0,50	5,00	2,50
Zapata trasdós	1,00	0,50	5,00	2,50
Laterales zapata	2,00	0,50	2,50	2,50
Superficie total de encofrado plano (m²):				32,80

Tabla 37: Mediciones del encofrado del alzado del muro – Muro 2.3. Fuente: Elaboración propia.

9.3.5. RELLENO DEL TRASDÓS CON GRAVA

ZONA	ALTO (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	VOLUMEN (m ³)
Trasdós	1,90	0,55	5,00	5,23
Medición total (m³):				5,23

Tabla 38. Mediciones del relleno del trasdós del muro – Muro 2.3. Fuente: Elaboración propia.

9.4. MEDICIONES TOTALES

VOLUMEN TOTAL DE HORMIGÓN (m³):	226,95
VOLUMEN TOTAL DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA (m³):	18,85
PESO TOTAL DE ARMADURA (Kg):	11.430,19
CUANTÍA (Kg/m³)	50,36
SUPERFICIE TOTAL DE ENCOFRADO PLANO (m²):	648,85
VOLUMEN TOTAL DE RELLENO DE GRAVA (m³):	226,64

Tabla 39: Mediciones totales. Fuente: Elaboración propia.

10. EXCAVACIÓN

Para ejecutar la cimentación y el muro, será necesario realizar una entibación, demoliendo el muro actual y excavando hasta la cota sobre la que se situará la banqueta de escollera. Tal y como se puede apreciar en los planos, para el caso más desfavorable, es decir, para el muro de mayor altura, la profundidad de excavación será igual a 5,40 m [resultante de sumar la altura del muro sin el resguardo (3,50 m menos 0,40m), el espesor de la zapata (0,50 m), el espesor de la capa de hormigón de limpieza (0,10 m) y la altura de la banqueta de escollera (1,70 m)]. Para ello, se creará un recinto cerrado mediante tablestacas situadas longitudinalmente en la alineación del borde interior del relleno del trasdós, que formarán un muro continuo.

La solución propuesta de recinto tablestacado se considera la solución más adecuada para realizar esta excavación. Existen diferentes variantes para su materialización en obra, y para los sistemas de apuntalamiento y/o anclaje,

de forma que se garantice su resistencia frente a los empujes del terreno en las diferentes situaciones de excavación o de construcción intermedia. La solución constructiva seleccionada por el constructor para la entibación deberá tener presentes los empujes del terreno para las combinaciones de carga consideradas y la influencia de maquinaria empleada en el sistema de entibación propuesta a la hora de adaptar la configuración de apuntalamiento y/o anclaje.

Los procedimientos constructivos posibles podrán llevar a cabo la adopción en obra de otros valores distintos, en todo caso, el constructor deberá justificar el procedimiento y garantizar la seguridad de la obra y de los trabajadores.

10.1. PROFUNDIDAD DE HINCA DE LAS TABLESTACAS

Se ha analizado la longitud total del tablestacado que garantiza el equilibrio global ante el efecto de la presión del terreno. Para el cálculo de la presión activa y pasiva del terreno se ha tenido en cuenta la fórmula de Coulomb. Asimismo, para la verificación de la estabilidad y seguridad del tablestacado frente a la estabilidad global se ha tenido en cuenta lo indicado en la norma EN 1997, que se basa en el análisis de los estados límite, y en la que se establecen diferentes factores parciales según el enfoque de diseño. Los factores parciales se utilizan para multiplicar singularmente las componentes de presión que actúan sobre la estructura teniendo en cuenta que la presión de tierra activa actúa de manera desfavorable y la presión de tierra pasiva actúa favorablemente. Para el presente caso, se ha utilizado una combinación o enfoque de diseño que aplica factores parciales en las acciones de carga y en el material de resistencia (capacidad portante):

	ACCIÓN	DESFAVORABLE	FAVORABLE
FACTORES PARCIALES EN ACCIONES	Acciones Permanentes	1,35	1,00
	Acciones variables	1,50	0,00
	Carga de agua	1,35	-
FACTOR PARCIAL EN RESISTENCIA DE TIERRA	Factor parcial resistencia de tierra	1,40	-

Tabla 40. Factores parciales utilizados en las acciones del tablestacado. Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se han considerado las siguientes variables:

- Situación de Diseño: Permanente
- Una composición del suelo granular arenoso con las siguientes características:
 - o Peso unitario igual a 18,00 kN/m³
 - o Ángulo de rozamiento interno igual a 30.00 °
- El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 5,40 m
- Tablestacado:
 - o Material de la estructura:
 - Acero estructural
 - Tensión de fluencia $f_y = 235.0$ MPa
 - Módulo de elasticidad $E = 210.000,00$ MPa
 - Módulo de corte $G = 81.000,00$ MPa
 - o Sección transversal de la tablestaca
 - Tipo PU 28
 - Área de la sección transversal $A = 2,16E-02$ m²/m

- Momento de Inercia $I = 6,45 \text{ E-}04 \text{ m}^4/\text{m}$
- Módulo Elástico $E = 210.000,00 \text{ MPa}$
- Módulo de corte $G = 81.000,00 \text{ MPa}$
- Módulo seccional $W = 2,84 \text{ E-}03 \text{ m}^3/\text{m}$
- Módulo de sección de plástico $W_{pl} = 3,269 \text{ E-}03 \text{ m}^3/\text{m}$
- Cargas en la superficie: Con el objetivo de considerar posibles cargas debidas a la maquinaria, se ha tenido en cuenta una acción permanente de 10 kN/m^2
- Influencia del agua. Se ha considerado el nivel de la PMVE.

Teniendo en cuenta todos los datos indicados previamente, se ha obtenido que:

- Máxima fuerza de corte = 430,63
- Máximo momento de flexión = 616,76 kNm/m
- Mínimo momento de flexión = -0.64 kNm/m
- Profundidad requerida de la estructura en el suelo: 8,12 m
- Longitud completa de la estructura: 13,52 m
- Distribución de presiones y fuerzas internas a lo largo de la estructura:

Profundidad (m)	Pres. Act. (kPa)	Pres. Pas. (kPa)	Presión Total (kPa)	Resistencia al corte (kN/m)	Momento (kNm/m)
0.00	3.62	0.00	3.62	0.00	-0.00
0.94	9.73	0.00	9.73	-6.26	2.49
1.88	15.84	0.00	15.84	-18.24	13.52
2.81	21.95	0.00	21.85	-35.96	38.49
3.75	28.06	0.00	28.06	-59.40	82.74
4.58	30.45	0.00	30.45	-83.54	141.57
5.40	32.84	0.00	32.84	-109.65	221.12
6.22	35.22	-25.94	9.28	-126.92	319.46
7.04	37.59	-51.87	-14.28	-124.87	424.05
7.86	39.97	-77.81	-37.84	-103.49	519.03
8.68	42.34	-103.75	-61.40	-62.79	588.55
9.50	44.72	-129.68	-84.96	-2.76	616.76
10.32	47.10	-155.62	-108.52	76.60	587.79
11.14	49.47	-181.56	-132.08	175.28	485.81
11.96	51.85	-207.49	-155.64	293.29	294.95
12.78	54.22	-233.43	-179.20	430.63	-0.64

Tabla 41. Distribución de presiones y fuerzas internas a lo largo de la estructura. Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los parámetros considerados, se obtiene una longitud de tablestacas igual a 13,5 m, pero, tal y como se ha mencionado previamente, las particularidades del procedimiento de obra y la maquinaria concreta empleada definirán los posibles refuerzos a emplear para complementar la capacidad portante de las tablestacas, lo que pudiera variar esta longitud de tablestacas estimadas.

11. INCIDENCIA DEL OLEAJE

Una vez realizada la actuación y con la disposición final, no se prevé la incidencia del oleaje sobre el nuevo muro del paseo marítimo proyectado. Para estudiar la incidencia del oleaje sobre la estructura se ha considerado el análisis del perfil más desfavorable en la localización del nuevo muro. Se considera la sección crítica de 58 m de playa seca, considerando la pendiente del 5% durante los 6 primeros metros y la del 3% durante los siguientes, hasta alcanzar la cota límite de +1,50 m.

Para el estudio de la incidencia del oleaje se ha analizado la variación del perfil ante un caso de temporal mediante el programa Petra. El programa Petra es un modelo numérico de evolución morfológica del perfil transversal de una playa que lleva incorporada una interfaz gráfica para facilitar su uso. El programa Petra forma parte de las herramientas de análisis del modelo de Análisis a corto plazo de playas del programa SMC.

A continuación, se exponen las consideraciones realizadas para la ejecución de las simulaciones:

- El D_{50} de la playa es de 0,3 mm.
- Se ha considerado una porosidad del lecho de 0,5.
- Se ha considerado un ángulo de rozamiento interno del material de 32°
- Se ha considerado un
- La duración del temporal considerado es de 72 h (3 días)
- Por limitaciones de profundidad en el modelo, se ha considerado una altura significativa máxima de 1,5 m a una profundidad de 3,9 m.
- El periodo de pico se mantiene constante durante la simulación (72 h) y se ha considerado de 12 s.
- Durante las 72 h de simulación de temporal, se ha considerado un incremento de nivel por marea meteorológica de 0,5 m.
- El modelo de propagación de oleaje utilizado es el de Thornton y Guza (1983)
- El modelo de undertow utilizado es el de DeVriend y Stive (1987)

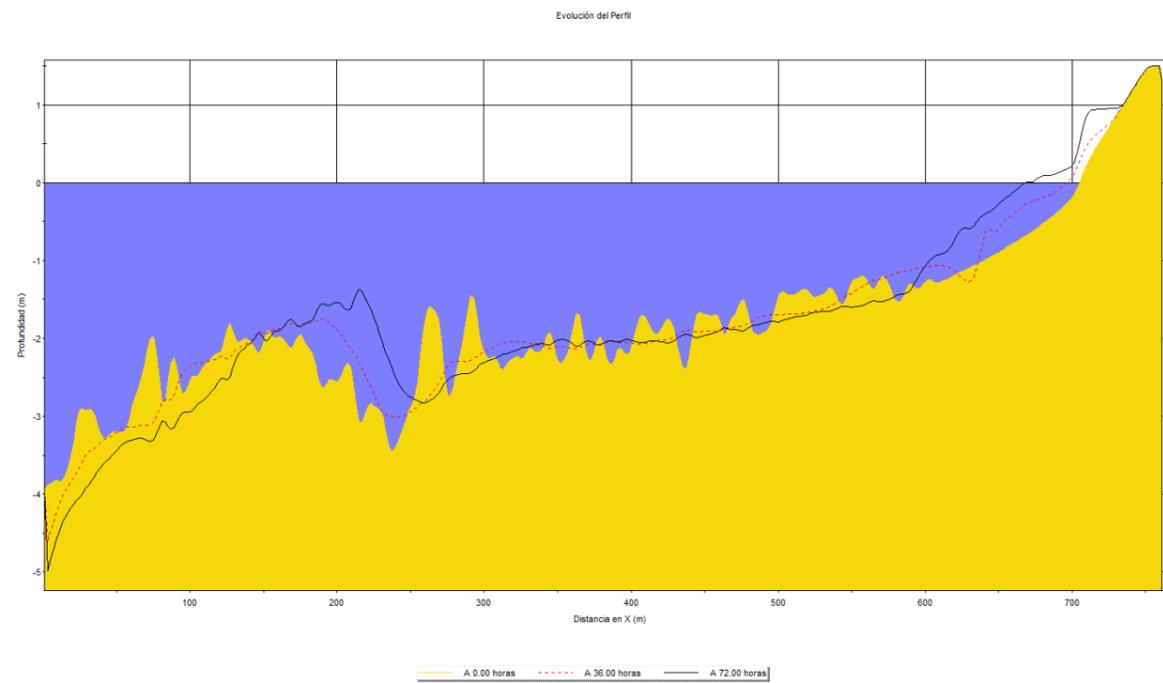


Imagen 4. Comportamiento de un perfil regenerado ante un episodio de temporal. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en el resultado de la simulación, transcurridas las 72 h la modificación del perfil no llega a la cota horizontal máxima establecida de 1,5 m, afectando sobre una distancia de playa seca de 35 m aproximadamente.

Alicante, marzo de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

Sara Calvo Fernández

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº14: CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº14: CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	2

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir y valorar los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra a realizar durante la ejecución de las obras por cuenta del contratista. Esta relación de ensayos se considera al margen de los ensayos de autocontrol que el contratista debe hacer, según su Plan de Aseguramiento de la Calidad y al margen de los ensayos de contraste que la Asistencia Técnica a la Dirección de obra debe hacer, en virtud de su contrato.

Por tanto, se pone a disposición de la Dirección de Obra esta relación para la eventual realización de los ensayos que considere convenientes.

2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

A continuación, se presenta una relación de ensayos valorados a precios de tarifas de mercado, dan como resultado el siguiente presupuesto para ensayos. El presupuesto representa menos del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del proyecto, por lo que no es necesario incluir en 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 Total: 116.121,28 m ³	Material:		UNE 103101	1	500	m ³	116.121,28	232	45,00	10.440,00
	Análisis granulométrico de suelos por tamizado		UNE 103204	1	10.000	m ³	116.121,28	12	60,00	660,00
	Materia Orgánica Contenido de sales solubles		NLT-114	1	10.000	m ³	116.121,28	12	60,00	660,00
HORMIGONES HA-30: 246,20 m ³	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	231,49	2	85,00	170,00
ACERO B 500 SD 12,38 t	Tracción determinando tensión de rotura y límite elástico		UNE 36088-96	1	3.000	t	11,89	1	35,00	35,00
	Alargamiento en rotura		UNE 36088-96 o UNE 36097	1	200	t	11,89	1	25,00	25,00
	Sección equivalente y desviación en masa de barra corrugada			1	200	t	11,89	1	10,00	10,00
	Características geométricas de los resaltes de una barra corrugada			1	200	t	11,89	1	20,00	20,00
	Doblado-desdoblado		UNE 36068-96	1	200	t	11,89	1	15,00	15,00
VIBRACIONES	Control de vibraciones			1	1	ud.		1	2.200,00	2.200,00
RUIDOS	Toma de ruidos en punto de medición diurno		D.S.Nº146/97	1	2 días	ud.		2	120	240,00
	Toma de ruidos en punto de medición nocturno		D.S.Nº146/97	1	2 días	ud.		2	120	240,00
PAVIMENTO 387,10m ²	Espesor de losas y homogeneidad		-	1	-	m ²	387,10	-	-	Certificado por el fabricante
BORDILLO 48,40 m	Control geométrico		UNE-127025/26	1	750	m	48,40	1	35,40	35,40
	Ensayo a compresión a 28 días		UNE-83306	1	750	m	48,40	1	118,00	118,00
	Resistencia a flexión		UNE-127028	1	750	m	48,40	1	80,24	80,24
	Absorción de agua		UNE-127028	1	750	m	48,40	1	35,40	35,40
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	8,07	1	85,00	85,00

ANEJO Nº15: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO Nº15: SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. SERVICIOS AFECTADOS.....	2
3. PLANOS DE LOS SERVICIOS AFECTADOS	2
4. CONCLUSIONES	2

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 solicitado la información existente al Ayuntamiento de Denia, pero al no obtener respuesta se obtuvo información sobre los servicios existentes en la zona de otros suministradores on-line de ficheros cartográficos de redes de servicios. Se recomienda realizar consultas al Ayuntamiento de Denia previo el inicio de las obras para confirmar la información existente y obtener mayor detalle.

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

3. PLANOS DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

Al final del anejo se incluye el plano con los Servicios Afectados en la zona de proyecto.

4. CONCLUSIONES

Como se puede observar en el plano adjunto no hay servicios afectados en la zona de actuación. Este estudio tendrá que repetirse tras obtener información más detallada sobre otros servicios e instalaciones afectadas por parte del Ayuntamiento de Denia.



LEYENDA	
	Contorno
	Telefónica
	Orange
	Jazztel
	Caja registro Telefónica

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
SERVICIOS AFECTADOS - ÁMBITO DE ACTUACIÓN

PLANO Nº :
AN-15
01/01

PROMOTOR DEL ESTUDIO:
 GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CONSULTORES:
 acadar
ingeniería y consultoría

FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
S / E

ANEJO Nº16: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº16: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. COSTES DIRECTOS.....	2
2.1. MANO DE OBRA	2
2.2. MAQUINARIA.....	2
2.3. MATERIALES	3
3. COSTES INDIRECTOS	4
4. PRECIOS AUXILIARES	4
5. PRECIOS DESCOMPUESTOS	6

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 costos 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

Num.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio
1	0010A020	Capataz	20.72
2	0010A030	Oficial primera	20.22
3	0010B030	Oficial 1ª ferralla	20.22
4	MO116	Oficial 1ª jardinero	20.22
5	0010A040	Oficial segunda	20.09
6	0010A070	Peón ordinario	19.52
7	MO115	Peón Jardinero	19.52

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

Num.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio
1	MQ_EQUIDRAGA	Equipo de dragado y vertido compuesto por draga y equipos auxiliares	814,14
2	m03tab010	Martillo percutor de doble efecto, con motor.	196,40
3	M01HA010	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	122,88
4	Q060206A01	Camión con caja basculante 8x4 de 323 kW de potencia	103,43
5	MA04RES010CG	Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos generados durante al 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	96,29
6	Q040103A01	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (1,7 m ³)	87,06
7	Q040006B10	Excavadora hidráulica sobre ruedas u orugas, de 22 t de masa	82,70
8	M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	80,79
9	Q040101C01	Cargadoras sobre orugas o ruedas, de 125 kW de potencia (3m ³)	79,48
10	MQ01MOT	Motoniveladora de 154 kW	74,71
11	m07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	66,84
12	C131B2A0	Bulldozer sobre cadenas, de 7 a 10 t	60,00
13	MQ02ROV010C	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsados, de 74 W	50,32
14	CR2B1317	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	48,00
15	MQ02CIA020J	Camión cisterna de 8m3 de capacidad	40,02
16	Q01000OA30	Grupo electrógeno. Con motor diesel de 80 kVA de potencia	16,01
17	M06MR230	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg.	7,74
18	Q160301A03	Equipo de corte y perforación	7,33
19	M11HV040	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,75

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

Num.	Código	Denominación del material	Precio
1	MT08EME070K	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	272,00
2	MT13GR0004	Canon a planta (RP)	160,24
3	MT_HA25P20III	Hormigón HA-30/B/20/IIIa central	85,05
4	P01HM010	Hormigón HM-20/P/20/IIIa central	73,69
5	MT_HL_150	Hormigón HL-150/B/20 central	66,00
6	P08XVH157	Escalón prefabricado	60,00
7	A02A080	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.	59,37
8	MT07T0T010A	Hinca y retirada de tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, para formar un tablestacado que permita la excavación necesaria para la construcción del muro, hasta alcanzar una profundidad de 13.50 m en terreno de granular, formada por perfiles metálicos de acero estructural, con área de sección transversal igual a 216,1 cm ² y módulo resistente igual a 2.840 cm ³ /m de pared. Incluso colocación de sostenimiento temporales adicionales. Incluye: disposición e hinca de guías y tablestacas, extracción de tablestacas y sostenimientos adicionales temporales necesarios.	24,50
9	MT48TIE030A	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel	23,70
10	P08XVT150	Pavimento/baldosa igual a la demolida	16,10
11	MT13GR000-i	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.	15,48
12	MT01040025	Bloque de piedra para formación de escollera de 1.200 a 2.000 kg de peso	13,58
13	MT01ARD030A	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsados, de 74 W	12,75
14	MT13GR0002	Canon a planta (RCD petreo)	10,96
15	P08XBH001	Bordillo igual al demolido	9,95
16	MAT13GR0001	Canon a planta (RCD no pétreo)	8,62
17	MTTETBMET	Transporte, puesta en obra y retirada de tablestacas recuperables para formación de tablestacado temporal, incluso sostenimientos adicionales	8,00
18	MTBLHOR12	Murete de bloque liso cara vista similar al existente	7,95
19	MT13GR0003	Canon a planta (tierras)	5,43
20	P10	Tubería de drenaje de PVC	4,13
21	P18001	Tubo de PVC liso de drenaje Ø 90 mm para formación de mechinales	1,72
22	P03AA020	Alambre atar 1,30 mm.	1,29
23	P01DW050	Agua	1,11
24	MT09REH094	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	1,04

		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/mm ² .	
25	P03AC210	Acero corrugado B 500 S (500 N/mm ² límite elástico)	0,78
26	MT48TIE020	Abono mineral	0,75
27	P05002	Geotextil no tejido fibra continua de polipropileno de gramaje 181-200 g/m ²	0,75

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 = K1 + K2

- "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 (K₁ = C_i/C_D x 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 K2 = 3% al tratarse de una obra marítima.

COSTES INDIRECTOS

Gastos de oficina y comunicaciones	9.000,00 €
Personal Técnico - Nivel II (Titulado superior)	26.000,00 €
Personal Técnico - Nivel V (Admtvo)	5.200,00 €
Personal Técnico - Nivel VI (Topográfico de 1ª)	19.200,00 €
Total costes indirectos	59.400,00 €
Costes directos	2.790.000,00 €
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 de espesor 10 cm., en cimientos de muro, incluso preparación de la superficie de asiento, regleado y nivelado, terminado.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O010A030	h	Oficial primera	20,22	0,008
	O010A070	h	Peón ordinario	19,52	0,015
	MT_HL_150	m ³	Hormigón HL-150/B/20 fabricado en central	66,00	0,105
	Importe:				7,38
2	m ³ de Hormigón HA-30/B/20/IIIa en muro, incluida la cimentación, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O010A030	h	Oficial primera	20,22	0,218
	O010A070	h	Peón ordinario	19,52	0,873
	MT_HA25P20III	m ³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa central	85,05	1,020
	M11HV040	h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0,75	0,125
	M01HA010	h.	Autob.hormig.h.40 m3, pluma<=32m.	122,88	0,030
	Importe:				111,98
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				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O010A030	h	Oficial primera	20,22	0,860
	O010A070	h	Peón ordinario	19,52	0,860
	MT08EME070K	m ²	Paneles metálicos modulares, amortizable en 50 usos	272,00	0,030
	MT09REH094	kg	Mortero a base de cemento hidráulico	1,04	0,015
	Importe:				42,36
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.				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O010B030	h.	Oficial 1ª ferralla	20,22	0,015
	O010A070	h	Peón ordinario	19,52	0,015
	P03AC210	kg	Acero corrugado B 500 S (500 N/mm ² límite elástico)	0,78	1,040
	P03AA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,29	0,020
	Importe:				1,43
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				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
	O010A070	h	Peón ordinario	19,52	0,100
	Importe:				1,95

PVAExtP	PVA06	ud	Control de los recursos pesqueros (repercusión por m³)	0,01	2,000	0,02
	PVA07	ud	Reconocimientos geofísicos (repercusión por m³)	0,07	2,000	0,14
	PVA08	ud	Control de las corrientes marinas (repercusión por m³)	0,04	1,000	0,04
	PVA09	ud	Seguimiento de concentraciones de finos (repercusión por m³)	0,01	1,000	0,01
					Importe:	
ud de Programa de vigilancia ambiental del yacimiento posterior a la fase de extracción, equivalente a 2 años como mínimo y hasta alcanzar los resultados adecuados, según lo indicado en el Anejo de Análisis e Integración Medioambiental. Incluye los siguientes controles anuales: seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas, análisis de la calidad de las aguas y reconocimientos geofísicos. También incluye el control semestral de los recursos pesqueros. (Repercusión por m³)						
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
PVAVert	PVA01	ud	Seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas (repercusión por m³)	0,04	2,000	0,08
	PVA05	ud	Análisis de la calidad de las aguas y control de la turbidez (repercusión por m³)	0,01	2,000	0,02
	PVA06	ud	Control de los recursos pesqueros (repercusión por m³)	0,01	4,000	0,04
	PVA07	ud	Reconocimientos geofísicos (repercusión por m³)	0,07	2,000	0,14
					Importe:	
ud de Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase de vertido y regeneración de la playa, según lo indicado en el Anejo de Análisis e Integración Medioambiental. Incluye los siguientes controles antes del inicio del vertido y al finalizar los trabajos: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, praderas de Dendropoma y colonias de Nacra, cartografiado bionómico, comprobación topo-batimétrica. También incluye: análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez antes del inicio del vertido y quincenalmente, el control de la presencia de polvo y control de la emisión de ruido submarino incluyendo la instalación de los hidrófonos necesarios. (Repercusión por m³).						
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
PVAVert	PVA05	ud	Análisis de la calidad de las aguas y control de la turbidez (repercusión por m³)	0,01	5,000	0,05
	PVA10	ud	Prospección terrestre y submarina (repercusión por m³)	0,04	2,000	0,08
	PVA11	ud	Cartografiado bionómico (repercusión por m³)	0,03	2,000	0,06
	PVA12	ud	Comprobación topo-batimétrica (repercusión por m³)	0,04	2,000	0,08
	PVA13	ud	Riego de suelos para el control de la presencia de polvo (repercusión por m³)	0,01	1,000	0,01
PVA14	ud	Control de la emisión de ruido submarino, incluido la instalación de hidrófonos necesarios (repercusión por m³)	0,02	2,000	0,04	
				Importe:		0,32

PVAVertP	ud de Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase posterior al vertido y regeneración de la playa, equivalente al periodo de garantía de los trabajos, según lo indicado en el Anejo de Análisis e Integración Medioambiental. Incluye los siguientes estudios anuales: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, las praderas de Dendropoma y las colonias de Nacra, del cartografiado bionómico y de la comprobación topo-batimétrica. (Repercusión por m³)				
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad
PVAVertP	PVA10	ud	Prospección terrestre y submarina (repercusión por m³)	0,04	2,000
	PVA11	ud	Cartografiado bionómico (repercusión por m³)	0,03	2,000
	PVA12	ud	Comprobación topo-batimétrica (repercusión por m³)	0,04	2,000
				Importe:	0,22

5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES				
1.1	01.01	ud	Trasplante de palmera y otras especies vegetales	
	MO116	1,000 h	Oficial primera jardinero	20,22 20,22
	MO115	1,000 h	Peón Jardinero	19,52 19,52
	Q040006B10	1,000 h	Excavadora hidráulica sobre ruedas u orugas, de 22 t de masa	82,70 82,70
		5,000 %	Costes indirectos	122,44 6,12
				Precio total por ud . 128,56
1.2	01.02	ud	Desmontaje con recuperación de material de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano	
	O010A030	0,300 h	Oficial primera	20,22 6,07
	O010A070	0,300 h	Peón ordinario	19,52 5,86
		5,000 %	Costes indirectos	11,93 0,60
				Precio total por ud . 12,53
1.3	01.03	m²	Transporte a obra y retirada de tablestacas metálicas recuperables para formación de tablestacado temporal. Incluso sistemas de sostenimiento adicional necesarios. Incluye: transporte a la obra y retirada.	
	MTTETBMET	1,000 m²	Transporte, puesta en obra y retirada de tablestacas recuperables para formación de tablestacado temporal, incluso sostenimiento adicionales	8,00 8,00
		5,000 %	Costes indirectos	8,00 0,40
				Precio total por m² . 8,40
1.4	01.04	PA	Partida alzada a justificar para el transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de vibrohincador, para hincas de tablestacas metálicas en el terreno.	
			Sin descomposición	2.857,14
		5,000 %	Costes indirectos	2.857,14 142,86
				Precio total redondeado por PA . 3.000,00
1.5	01.05	m²	Hinca y retirada de tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, para formar un tablestacado que permita la excavación necesaria para la construcción del muro, hasta alcanzar una profundidad de 13.50 m en terreno granular, formada por perfiles metálicos de acero estructural, con área de sección transversal igual a 216,1 cm² y módulo resistente igual a 2.840 cm³/m de pared. Incluso colocación de sostenimiento temporales adicionales. Incluye: disposición e hinca de guías y tablestacas, extracción de tablestacas y sostenimientos adicionales temporales necesarios.	

AUX05	1,045 m ³	Relleno con material de drenaje	47,41	49,54
AUX06	2,500 m ²	Geotextil de gramaje 181-200 g/m ² , colocado	1,34	3,35
AUX07	0,300 m	Mechinal drenaje juros con tubo PVC Ø90 mm	3,67	1,10
AUX08	1,000 m	Drenaje longitudinal con tubo de PVC Ø160 mm	5,52	5,52
	5,000 %	Costes indirectos	699,67	34,98
		Precio total redondeado por m .	734,65	
2.4 02.04	m³	Escollera colocada de 1.200/2.000 kg para formación de banquetta sobre la que se apoyará el muro.		
O01OA030	0,088 h	Oficial primera	20,22	1,78
O01OA070	0,088 h	Peón ordinario	19,52	1,72
MT01040025	1,000 m ³	Bloque de piedra pra formación de escollera de 1.200 a 2.000 kg de peso	13,58	13,58
Q040103A01	0,250 h	Cargadoras sobre cadenas. De 90 kW de potencia (2.4 m ³)	87,06	21,77
Q060206A01	0,088 h	Camión con caja basculante 8x4 de 323 kW de potencia	103,43	9,10
	5,000 %	Costes indirectos	47,95	2,40
		Precio total redondeado por m³ .	50,35	
		3 URBANIZACIÓN		
3.1 03.01	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	20,22	3,03
O01OA070	0,800 h	Peón ordinario	19,52	15,62
P08XVT150	1,002 m ²	Pavimento/baldosa igual a la demolida	16,10	16,13
A02A080	0,020 m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	59,37	1,19
P01HM010	0,150 m ³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa central	73,69	11,05
P01DW050	0,008 m ³	Agua	1,11	0,01
	5,000 %	Costes indirectos	47,03	2,35
		Precio total redondeado por m² .	49,38	
3.2 03.02	m	Reposición del bordillo		
O01OA030	0,100 h	Oficial primera	20,22	2,02
O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	19,52	1,95
A02A080	0,001 m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	59,37	0,06
P01HM010	0,040 m ³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa central	73,69	2,95
P08XBH001	1,000 m	Bordillo igual al demolido	9,95	9,95
	5,000 %	Costes indirectos	16,93	0,85
		Precio total redondeado por m .	17,78	
3.3 03.03	m	Losa de escaleras de hormigón de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón realizada de HM-20/P/20/IIIa fabricado en central revestido con peldaño prefabricado. Incluyo encofrado para formación de peldaños en losas inclinadas.		
O01OA020	0,050 h	Capataz	20,72	1,04
O01OA030	1,000 h	Oficial primera	20,22	20,22
O01OA070	1,000 h	Peón ordinario	19,52	19,52
P08XVH157	1,000 m	Escalón prefabricado	60,00	60,00
A02A080	0,007 m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	59,37	0,42
P01HM010	0,075 m ³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa central	73,69	5,53
MT08EVE020	1,650 m ²	Encofrado para formación de peldaño en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera	17,40	28,71
	5,000 %	Costes indirectos	135,44	6,77
		Precio total redondeado por m .	142,21	
3.4 03.04	m	Murete de bloque liso cara vista, similar al existente, para separación de escaleras y jardín		

O01OA030	0,757 h	Oficial primera	20,22	15,31
P08XBH001	0,382 m	Bordillo igual al demolido	9,95	3,80
A02A080	0,002 m ³	Mortero cemento 1/6 M-40	59,37	0,12
P01HM010	0,045 m ³	Hormigón HM-20/P/20/IIIa central	73,69	3,32
MTBLHOR12	1,000 m	Murete de bloque liso cara vista similar al existente	7,95	7,95
	5,000 %	Costes indirectos	30,50	1,53
		Precio total redondeado por m .	32,03	
3.5 03.05	m²	Reacondicionamiento de zona ajardinada, incluso trasplante de especies vegetales que sean necesarias.		
MO115	0,100 h	Peón Jardinero	19,52	1,95
MT48TIE030A	0,500 m ³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel	23,70	11,85
P01DW050	0,040 m ³	Agua	1,11	0,04
MT48TIE020	0,010 kg	Abono mineral	0,75	0,01
	5,000 %	Costes indirectos	13,85	0,69
		Precio total redondeado por m² .	14,54	
3.6 03.06	m	Reacondicionamiento del frente del acceso a la playa formado por escaleras y rampa, tras la demolición del mirador, con muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa, con un acabado cara vista, y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m³., de 2.3 m de altura y 0.5 m de ancho y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm². Totalmente terminado.		
AUX01	1,550 m ²	Hormigón de limpieza HL-150/B/20 e=10 cm	7,38	11,44
AUX02	1,925 m ³	Hormigón HA-30 muro	111,98	215,56
AUX03	6,560 m ²	Encofrado para muro de contención de hormigón	42,36	277,88
AUX04	94,600 kg	Acero Corrugado B 500 S	1,43	135,28
	5,000 %	Costes indirectos	640,16	32,01
		Precio total redondeado por m .	672,17	
		4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA		
4.1 04.01	m³	Retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte y vertido del material dragado (arena D50 =0,30 mm) a punto de vertido en lugar indicado por la Dirección Facultativa y extensión 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 sobranes 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 que incluye: - Programa de vigilancia ambiental del yacimiento durante la fase de extracción (Incluye: control de emisiones sonoras, seguimiento arqueológico, control de las corrientes marinas y seguimiento de las concentraciones de finos. También incluye los siguientes controles antes de iniciar la extracción y al finalizar la misma: análisis de sedimentos, control de los recursos pesqueros, reconocimientos y seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónica; también incluye: análisis de la calidad de las aguas antes del inicio de la extracción y mensualmente). - Programa de vigilancia ambiental del yacimiento posterior a la fase de extracción, equivalente a 2 años como mínimo y hasta alcanzar los resultados adecuados (Incluye los siguientes controles anuales: seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas, análisis de la calidad de las aguas y reconocimientos geofísicos. También incluye el control semestral de los recursos pesqueros.). - Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase de vertido y regeneración de la playa (Incluye los siguientes controles antes del inicio del vertido y al finalizar los trabajos: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, praderas de Dendropoma y colonias de Nacra, cartografiado bionómico, comprobación topo-batimétrica. También incluye: análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez antes del inicio del vertido y quincenalmente, el control de la		

	presencia de polvo y control de la emisión de ruido submarino incluyendo la instalación de los hidrófonos necesarios).					Sin descomposición			7,00
	- Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase posterior al vertido y regeneración de la playa, equivalente al periodo de garantía de los trabajos (Incluye los siguientes estudios anuales: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, las praderas de Dendropoma y las colonias de Nacra, del cartografiado bionómico y de la comprobación topo-batimétrica).				5,000	%	Costes indirectos		7,00
	- Todos los informes necesarios					Precio total redondeado por ud .			7,35
O010A030	0,017	h	Oficial primera	20,22	0,34	6.1.2 04.01.02	ud	Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	
O010A070	0,020	h	Peón ordinario	19,52	0,39				4,00
CR2B1317	0,020	h	Tractor sobre neumáticos de 40.5 a 50.7 kW	48,00	0,96				0,20
C131B2A0	0,020	h	Bulldozer sobre cadenas, de 7 a 10 t	60,00	1,20				4,20
MQ_EQUIDRAGA	0,011	h	Equipo de dragado y vertido compuesto por draga y equipos auxiliares	814,14	8,96	6.1.3 04.01.03	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.	
PVA	1,000	ud	Programa de Vigilancia Ambiental (repercusión por m ³)	1,21	1,21				2,50
	5,000	%	Costes indirectos	13,06	0,65				0,13
	Precio total redondeado por m ³ .					Precio total redondeado por ud .			2,63
	13,71					6.1.4 04.01.04	ud	Tapones para protección de oídos.	
5 GESTIÓN DE RESIDUOS						6.1.5 04.01.05	ud	Cinturón portaherramientas	
5.1 05.01	m ³	Gestión en planta o vertedero de tierras y pétreos							15,00
MT13GR0003	1,000	m ³	Canon a planta (tierras)	5,43	5,43				0,75
	5,000	%	Costes indirectos	5,43	0,27				15,75
	Precio total redondeado por m ³ .					Precio total redondeado por ud .			47,25
	5,70					6.1.6 04.01.06	ud	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	
5.2 05.02	m ³	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.							45,00
MT13GR0002	1,000	m ³	Canon a planta (RCD petreo)	10,96	10,96				2,25
	5,000	%	Costes indirectos	10,96	0,55				47,25
	Precio total redondeado por m ³ .					Precio total redondeado por ud .			11,13
	11,51					6.1.7 04.01.07	ud	Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	
5.3 05.03	m ³	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							10,60
MAT13GR0001	1,000	m ³	Canon a planta (RCD no pétreo)	8,62	8,62				0,53
	5,000	%	Costes indirectos	8,62	0,43				11,13
	Precio total redondeado por m ³ .					Precio total redondeado por ud .			13,02
	9,05					6.1.8 04.01.08	ud	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	
5.4 05.04	m ³	Gestión en planta de residuos peligrosos							12,40
MT13GR0004	1,000	m ³	Canon a planta (RP)	160,24	160,24				0,62
	5,000	%	Costes indirectos	160,24	8,01				13,02
	Precio total redondeado por m ³ .					Precio total redondeado por ud .			14,91
	168,25					6.1.9 04.01.09	ud	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	
5.5 05.05	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.				6.1.10	ud	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado.	
MA04RES010CG	1,000	ud	Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , para recogida de residuos generados durante al ejecución de la obra, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega, alquiler y coste de vertido	96,29	96,29	04.01.10			5,00
MT13GR000-i	1,000	m ³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes	15,48	15,48				0,25
	5,000	%	Costes indirectos	111,77	5,59				5,25
	Precio total redondeado por ud .					Precio total redondeado por ud .			5,57
	117,36					6.1.11	ud	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.	
	6 SEGURIDAD Y SALUD								5,30
	6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								0,27
6.1.1 04.01.01	ud	Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.				6.1.12	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	
						04.01.12			5,57

ANEJO Nº17: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

ANEJO Nº17: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. GRUPOS Y SUBGRUPOS DE OBRA CONTENIDOS EN EL PROYECTO.....	3
3. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA.....	3
4. CONCLUSIÓN	3

1. INTRODUCCIÓN

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 43 de la Ley 14/2013, Exigencia de clasificación, indica: “Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado”.

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 concurren a la licitación.

Para determinar la clasificación que deben poseer los contratistas que opten a la ejecución de las obras del presente Proyecto, se siguen las disposiciones recogidas en el Reglamento General de Contratación, que enumera 11 grupos o clases de obra, con sus correspondientes subgrupos:

- MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y PERFORACIONES
 - Desmontes y vaciados
 - Explanaciones
 - 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
- 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
 - 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

CATEGORÍAS	INTERVALO DE ANUALIDADES MEDIAS [€]	
	1	0,00
2	150.000,00	360.000,00
3	360.000,00	840.000,00
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

Tabla 1: Categorías por anualidades medias. Fuente: Elaboración propia.

2. GRUPOS Y SUBGRUPOS DE OBRA CONTENIDOS EN EL PROYECTO

Los grupos y subgrupos propuestos para la clasificación de contratistas están de acuerdo a lo establecido en el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas 1098/2001.

Así, según establece el Reglamento General, 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 la limitación de que el número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

En el caso de las obras de PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE MARINETA CASIANA. T.M. DENIA (ALICANTE), la naturaleza de las obras en su concepción general se corresponde con dragado y vertido de arena para la regeneración de la playa.

Por tanto, dada la singularidad de las obras proyectadas, se proponen el siguiente grupo y subgrupo de obra, ya que dicho capítulo del presupuesto tiene gran relevancia en el conjunto de las actuaciones proyectadas:

- Grupo: Marítimas.

3. DETERMINACIÓN DE LA CATEGORÍA

El siguiente paso es determinar la categoría del contrato de obra de cada grupo, que viene dada por su anualidad media, según lo establecido en el Artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas 1098/2001, de 12 de octubre, en función de la siguiente tabla:

Par 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. Asimismo, en dicho artículo se indica que, el valor estimado del contrato vendrá determinado por el importe total, sin incluir el Impuesto sobre el Valor Añadido.

Las anualidades medias de los grupos considerados serán las siguientes:

GRUPO	SUBGRUPO	ANUALIDAD MEDIA
Marítimas	Dragados	2.233.601,42 €

Tabla 2: Anualidades medias de los grupos considerados. Fuente: Elaboración propia.

4. CONCLUSIÓN

Por tanto, la clasificación que puede exigirse al contratista es la siguiente:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
Marítimas	Dragados	4

Tabla 3: Clasificación que puede exigirse al contratista. Fuente: Elaboración propia.

ANEJO Nº18: PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO Nº18: PROGRAMA DE TRABAJOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. GENERALIDADES.....	2
3. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN.....	2
4. TIEMPOS DE EJECUCIÓN.....	2
5. PROGRAMA DE TRABAJOS.....	2

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, 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. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN

Dentro de la planificación de las obras del proyecto, hay 7 criterios de planificación claramente diferenciados:

- 1) Replanteo e instalaciones auxiliares.
- 2) Trabajos previos, demoliciones y excavaciones
- 3) Construcción del muro y urbanización.
- 4) Dragado y vertido de arena para regeneración de la playa.
- 5) Gestión de residuos.
- 6) Seguridad y salud.
- 7) Control de calidad
- 8) Vigilancia medioambiental y medidas correctoras.

4. 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.

5. 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.

TRABAJOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
REPLANTEO E INSTALACIONES AUXILIARES						
TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	54.521,55	54.521,55				
CONSTRUCCIÓN DE MURO			59.824,71	59.824,71		
URBANIZACIÓN				32.760,36		
REGENERACIÓN DE LA PLAYA					796.011,38	796.011,38
GESTIÓN DE RESIDUOS	2.475,83	2.475,83	2.475,83	2.475,83	2.475,83	2.475,83
SEGURIDAD Y SALUD	1.440,90	1.440,90	1.440,90	1.440,90	1.440,90	1.440,90
CONTROL DE CALIDAD						
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL						
CERTIFICACIÓN MENSUAL (P.E.M)	58.438,27	58.438,27	63.741,43	96.501,79	799.928,10	799.928,10
CERTIFICACIÓN ACUMULADA (P.E.M)	58.438,27	116.876,55	180.617,98	277.119,77	1.077.047,88	1.876.975,98
CERTIFICACIÓN MENSUAL (P.B.L. con IVA)	84.145,27	84.145,27	91.781,29	138.952,93	1.151.816,48	1.151.816,48
CERTIFICACIÓN ACUMULADA (P.B.L. con IVA)	84.145,28	168.290,55	260.071,83	399.024,77	1.550.841,25	2.702.657,72

Importe repercutido en el resto de partidas 

Tabla 1: Programa de trabajos

ANEJO Nº19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ANEJO Nº19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE. MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO	3	4.2.5. CARTA, TRANSPORTE Y VERTIDO DEL MATERIAL DRAGADO.....	9
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.....	3	4.2.6. MAQUINARIA DE OBRA.....	10
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3	4.2.7. OFICIOS	17
2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA PREVISTA.....	3	4.3. RIESGOS LABORALES NO EVITABLES.....	23
2.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3	5. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	23
2.4. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	3	6. PROTECCIONES INDIVIDUALES USADAS EN OBRA.....	24
2.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	3	7. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS	24
2.5.1. CIRCULACIÓN EN EL INTERIOR DE LA OBRA.....	3	8. MEDIDAS DE HIGIENE	25
2.5.2. INTERFERENCIAS A TERCEROS.....	3	9. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE.....	25
2.5.3. CONDUCCIONES Y SERVICIOS.....	4	9.1. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	25
2.6. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN	4	9.1.1. BOTIQUINES	25
2.7. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	4	9.1.2. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS.....	25
2.8. MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.....	4	9.1.3. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.....	26
2.9. INSTALACIONES DE OBRA.....	5	10. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS	26
3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	5	11. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES	26
3.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	5	12. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.....	26
3.1.1. NORMAS DE SEGURIDAD.....	5	13. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA.....	26
3.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	6	14. CONCLUSIONES.....	27
3.2.1. NORMAS DE SEGURIDAD.....	6		
3.3. INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE	6		
4. IDENTIFICACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS	6		
4.1. PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS	7		
4.1.1. NORMAS BÁSICAS GENERALES.....	7		
4.1.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD COLECTIVA	7		
4.2. RIESGOS LABORABLES EVITABLES	7		
4.2.1. ACTUACIONES PREVIAS. VALLADO DE OBRA.	7		
4.2.2. ACTUACIONES PREVIA. REPLANTEO.....	8		
4.2.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN	8		
4.2.4. RETIRADA DE ESCOLLERA	9		

1. OBJETO DEL 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 regeneración de la playa Marineta Casiana. La obra a construir es de tipología tanto marítima como terrestre y consiste, por un lado, en la ampliación de la playa mediante vertido de arenas de aportación y por otro, en el retranqueo del paseo marítimo que comprende el ámbito de actuación.

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 UN MILLÓN OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (1.876.975,98 €).

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.
- Retirada de la escollera de protección del mirador del paseo marítimo.

- Demolición del paseo marítimo y su mirador central, en una longitud de 100 m.
- Reconstrucción del muro y pavimento del paseo marítimo
- Recolocación de la escollera de protección.
- Vertido de arena para regeneración de la playa.
- 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.
 - Construcción de muro.
 - Carga, transporte y descarga de materiales a emplear en obra.
 - Rellenos.
- Obras marítimas.
 - Replanteos.
 - Dragado, vertido y extendido de arena en la playa.

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:

- Draga de succión en marcha
- 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

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 señalizarán para personas y vehículos.

4.2.5. CARTA, TRANSPORTE Y VERTIDO DEL MATERIAL DRAGADO

A la hora de desarrollar la explotación del yacimiento marino del que se obtendrá la arena para la regeneración de la playa se deben realizar unas operaciones previas, de tipo preparatorio, que son comunes a todos los trabajos. Posteriormente durante el desarrollo de las obras, hay que tener en cuenta una serie de dispositivos o medidas de actuación para que las operaciones de dragado se realicen de forma adecuada y con la seguridad y el control que requiere un proyecto de estas características.

a. Balizamiento y medidas de seguridad del tráfico

La obra puede afectar en cierta medida al tráfico marítimo, por lo que es necesario que exista un canal de comunicación continuo entre las administraciones portuaria y marítima, para reducir al mínimo el número de interferencias que se pueden producir entre las dragas y sus diferentes equipos auxiliares y las distintas embarcaciones que naveguen por dicha zona.

En estos casos se suele realizar un plan de actuación previo entre la capitanía marítima, la dirección de los trabajos y el contratista, para fijar la forma en que se van a desarrollar las operaciones y decidir los momentos más adecuados para dar preferencia a una u otra actividad.

Aunque todo lo referente a las maniobras y fondeo de las embarcaciones, salvo las operaciones referentes a la ejecución estricta del dragado, depende de las autoridades marítimas, el ingeniero responsable del control de las obras debe asegurarse del cumplimiento de las medidas de balizamiento, zonas de fondeo y estancia de los equipos en los periodos de parada, etc.

Se debe prestar una atención especial cuando se utilicen equipos cuya forma de operar necesita de anclajes, ya que dichos elementos entorpecen el tráfico marítimo. También se harán estas consideraciones cuando se utilicen, como elementos de transporte y vertido, las tuberías flotantes o bien las tuberías sumergidas, comprobando si estas últimas dejan el calado suficiente para permitir la navegabilidad de las embarcaciones.

b. Riesgos de los trabajos de dragado, transporte y vertidos por mar

Los riesgos básicos en los trabajos de dragado son:

- Confusión de órdenes durante la preparación y montaje de equipos.
- Caídas al agua.
- Rotura de amarras y cables.
- Atrapamientos, cortes, punturas.
- Caída del material de dragado.
- Caída del personal al mismo o distinto nivel.
- Incendios.
- Hundimiento o vuelco durante la carga y en la navegación de gánguil, draga o cualquier otra embarcación.
- Caídas en las cubiertas de las embarcaciones (al mismo o distinto nivel).

- Riesgos propios de buzos y submarinistas.
- Interferencias con otras embarcaciones.
- Proyecciones al descargar sobre embarcaciones desde el cargadero.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Navegación nocturna.
- Ruido.
- Contactos eléctricos.
- Avería en el sistema de propulsión.

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.

Para evitar accidentes en esta fase de la obra se deberán adoptar las siguientes normas de seguridad:

- Todo el personal con riesgos de caída al agua utilizará chaleco salvavidas. Se dispondrán candeleros en todo el contorno de la draga.
- Todo el personal utilizará equipo de protección personal (guantes, casco con barbuquejo, zapatos de seguridad).
- Para prevenir la rotura de amarras y cables se vigilarán su estado y se mantendrá el personal fuera de la zona de peligro.
- Durante toda la maniobra de la draga habrá un solo encargado de la misma que coordinará las órdenes.
- No se pueden hacer reconocimientos submarinos con la draga en marcha.
- Se utilizará calzado antideslizante en cubierta y cinturón de seguridad en trabajos de altura.
- La cubierta se mantendrá limpia de aceite, gas-oil y agua.
- Se utilizarán protectores auditivos en sala de máquinas.
- Se dispondrá extintores distribuidos por toda la draga.
- Para evitar la caída del material de dragado el personal se situará fuera de la zona de peligro al transitar por cubierta.
- Se dispondrá de emisoras en draga, gánguil y oficina en tierra, además de sistema de señalización, bengalas y cohetes en perfecto estado.
- En caso de muy mal tiempo se suspenderán los trabajos.
- Se señalarán y acotará la zona de dragado y vertido para evitar accidentes con terceros.

- Perfecto estado del sistema de señalización.
- Protecciones en las salas de máquinas con ruidos superiores a 80 dB.
- Los armarios deben contener puertas de cierre y las conexiones deben encontrarse en buen estado (sin empalmes u otras uniones).
- Delimitar la zona de tuberías, revisar las juntas de las tuberías y realizar un plan de mantenimiento de las mismas.
- No colocarse junto a la tira del remolque ni en las operaciones de vertido.
- Emisora para comunicar con la draga y oficinas de tierra. Puesta a punto permanente de la instalación de fondeo. Bengalas y cohetes en perfecto estado de conservación y uso.

4.2.6. 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 tatará 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. Ésta 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

- Electrocución.
- 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.

4.2.7. 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 vengán 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 estrobos defectuosos o dañados.
- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos 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.

I. 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 coman 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
- Hospital Comarcal, Hospital Marina Salud
Partida beniadlà, s/n
Tlf: 966429002
- Hospital HACLE de La Pedrera

Partida Plana Est, 4

Tlf: 966467170

- Centre de Salut Joan Fuster

Av. Joan Fuster, s/n.

Tlf: 966 42 82 50

- Policía Local Denia

A, Partida Madrigueres Sud, 14

Tlf: 965 78 01 90

- Guardia Civil

Av. de Gandia, 27

Tlf: 965 78 00 37

- Parque de Bomberos Marina Alta

Av. Marina Alta, 60.

Tlf: 965 67 56 97

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 maquinas.
- 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.

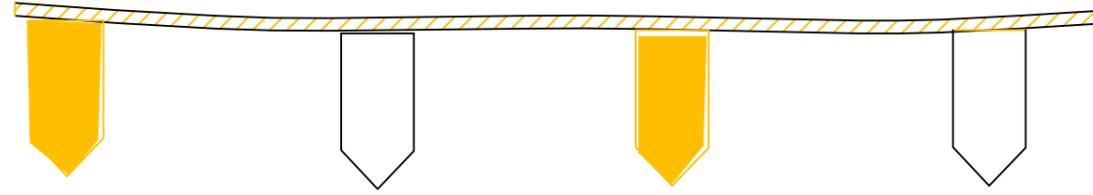
Alicante, marzo de 2019

La Ingeniera Autora del Proyecto

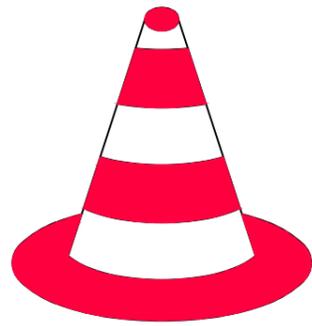
Sara Calvo Fernández

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

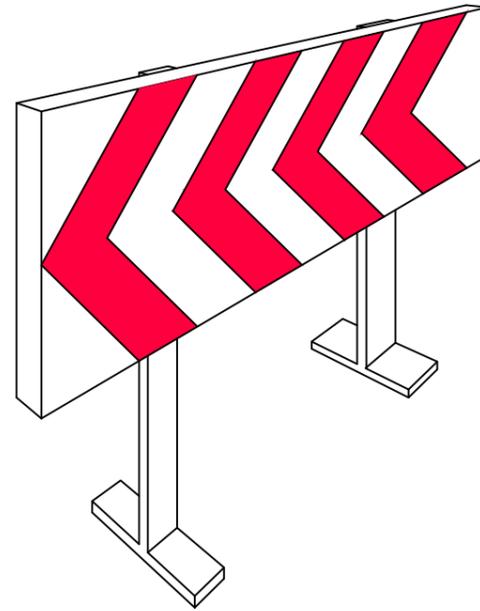
PLANOS



CORDÓN BALIZAMIENTO



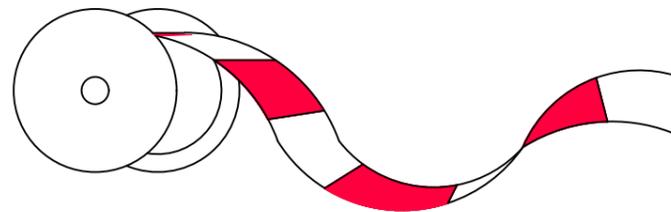
CONO DE BALIZAMIENTO



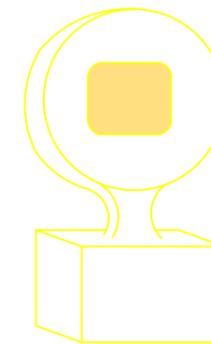
PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



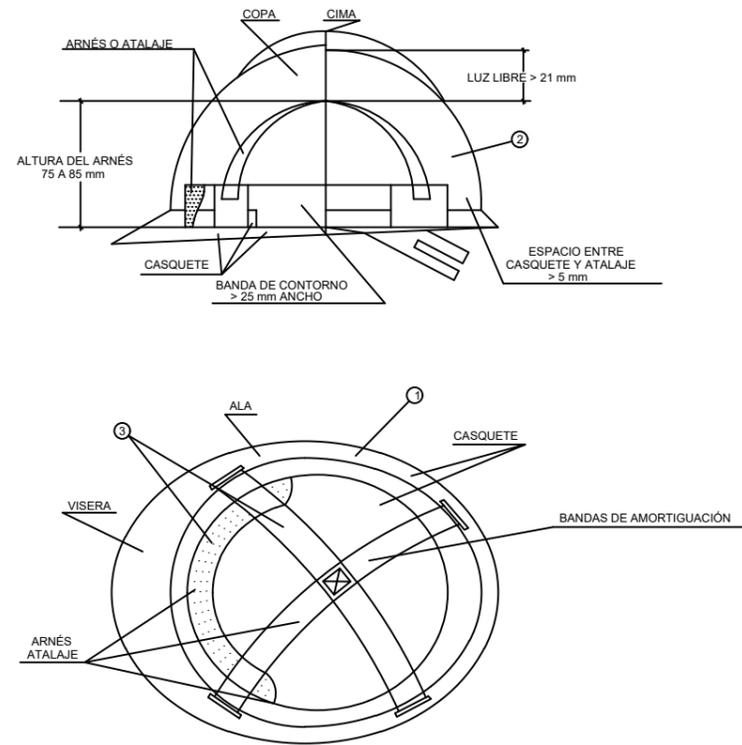
VALLA DE OBRA MODELO 2



BANDA DE BALIZAMIENTO

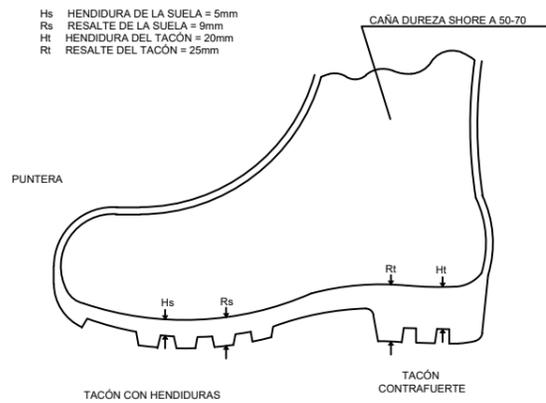


LAMPARA AUTÓNOMA FIJA INTERMITENTE

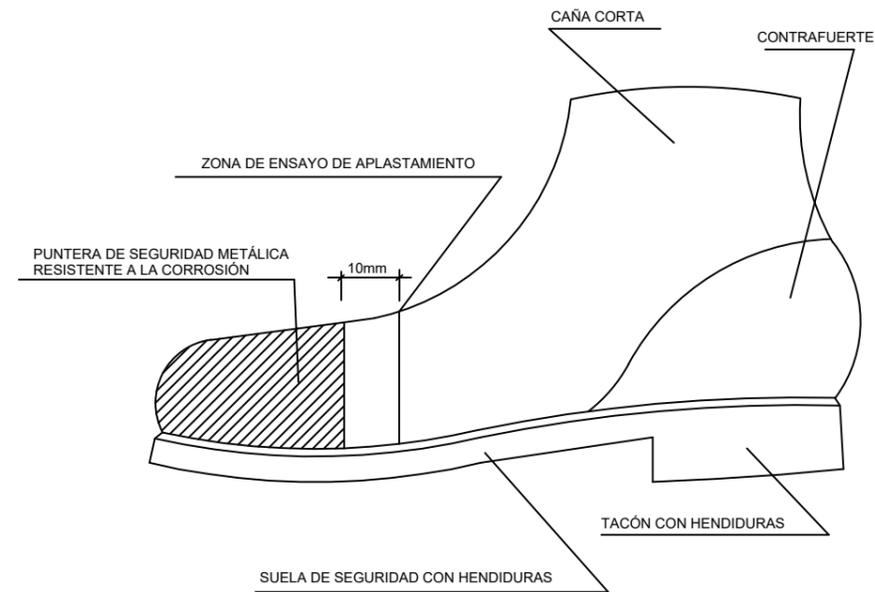


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

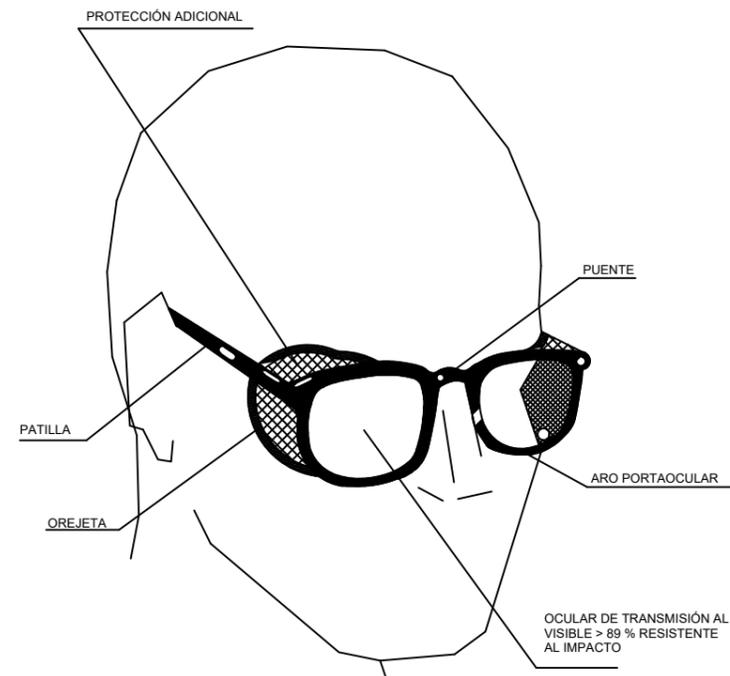
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

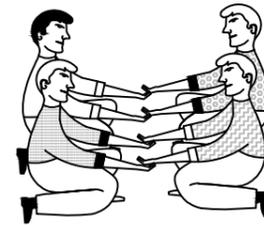


PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

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	ASISLAR 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.

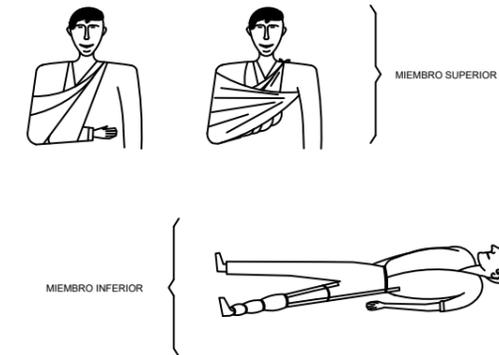
ANTES DEL TRASLADO



POSICION CORRECTA
PARA "RECOGER"
UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS

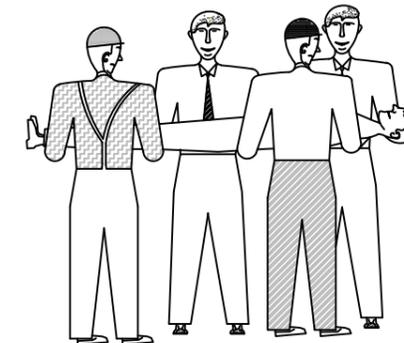
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR

TRASLADOS (Continuacion)



FORMA CORRECTA
DE COGER UN
UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA
DE COLOCAR UN
UN LESIONADO GRAVE
EN UNA CAMILLA

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA



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

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



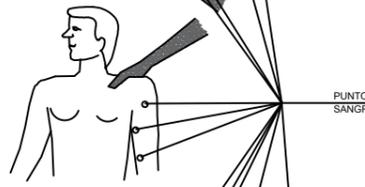
TAPAR NARIZ
BOCA CON BOCA
MENTON HACIA ARRIBA
OBSERVAR MOVIMIENTO TORACICO

CABEZA MUY ATRAS (COLGANDO)

NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

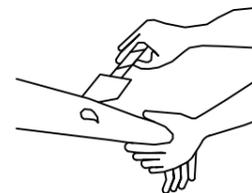
HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS
SANGRANTES

HERIDAS



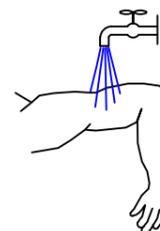
LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA

**NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR**



TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

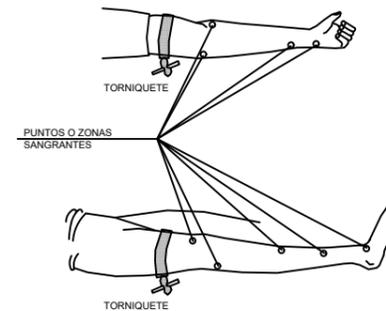
TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuacion)

Metodo compresivo TORNQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE
UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNQUETE
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 Nº19: 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	2
1.1 DISPOSICIONES GENERALES	2
1.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)	2
1.3 DISPOSICIONES RELATIVAS A LOS EQUIPOS GENERALES DE TRABAJO	3
2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	3
2.1 PROTECCIONES PERSONALES	3
2.1.1 PROTECCIONES COLECTIVAS	3
3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	4
4. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	4
5. INSTALACIONES	4
5.1 INSTALACIONES MÉDICAS	4
5.2 SERVICIOS COMUNES	5
6. LIBRO DE INCIDENCIAS	5
7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	5
8. FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	6
8.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE	6
8.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	6
9. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS	6
10. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTES	6
10.1 PARTE DEL ACCIDENTE	7
10.2 PARTE DE DEFICIENCIAS	8
11. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES	
12. MEDICIÓN Y ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	8

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 ducha 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
- Hospital Comarcal, Hospital Marina Salud
Partida beniadlà, s/n
Tlf: 966429002
- Hospital HACLE de La Pedrera
Partida Plana Est, 4
Tlf: 966467170

- Centre de Salut Joan Fuster
Av. Joan Fuster, s/n.
Tlf: 966 42 82 50
- Policía Local Denia
A, Partida Madrigueres Sud, 14
Tlf: 965 78 01 90
- Guardia Civil
Av. de Gandia, 27
Tlf: 965 78 00 37
- Parque de Bomberos Marina Alta
Av. Marina Alta, 60.
Tlf: 965 67 56 97

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

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, marzo de 2019

La Ingeniera Autora del Proyecto

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.

Sara Calvo Fernández

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

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 comunicará esta proposición a la propiedad por escrito.

PRESUPUESTO

ANEJO Nº19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES.....	2
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.....	3
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.....	5
4. PRESUPUESTO	7
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	8

1. MEDICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES			
111	Ud	Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.	
			Total ud: 10,00
112	Ud	Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.	
			Total ud: 10,00
113	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: 10,00
114	Ud	Tapones para protección de oídos.	
			Total ud: 10,00
115	Ud	Cinturón portaherramientas	
			Total ud: 10,00
116	Ud	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	
			Total ud: 10,00
117	Ud	Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	
			Total ud: 10,00
118	Ud	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	
			Total ud: 10,00
119	Ud	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	
			Total ud: 10,00
1110	Ud	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado.	
			Total ud: 10,00
1111	Ud	Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojeteros metálicos para transpiración y cierre de velcro.	
			Total ud: 10,00
1112	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; con o sin 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: 10,00
1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS			
121	Ud	Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	
			Total ud: 8,00
122	M	Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	
			Total m: 100,00
123	Ud	Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	
			Total ud: 40,00
124	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 tablade 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: 1,00

1.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS

131	Ud	Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.	
			Total ud: 1,00
132	Ud	Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	
			Total ud: 1,00

1.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

141	Ud	Interruptor diferencial bipolar de 30 mA.	
			Total ud: 1,00
142	Ud	Suministro y correcta instalación de panel 2 líneas de 12 caracteres por línea, de altura de los caracteres 220 mm, con alimentación monofásica, comunicación Ethernet o RS-232/RS-485 y protocolo DGT. Dotado de grado de protección IP55, alto nivel de eficiencia energética, alto ciclo de vida de todos los componentes, contraste del equipo 24:1 y baja reflexión frontal <700 cd/m2. Debe cumplir marcado CE. Transporte incluido; Instalado en marquesina mediante herraje de anclaje y conexionado, incluso cable y medios de elevación para instalación.	
			Total ud: 1,00
143	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: 1,00

1.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR

151	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: 6,00
152	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: 6,00
153	Pa	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	
			Total PA: 1,00

1.6.- PRIMEROS AUXILIOS

161		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: 1,00
162		Reposición de material sanitario del botiquín.	
			Total: 2,00

1.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

171	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: 1,00

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		
111	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
112	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
113	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
114	ud Tapones para protección de oídos.	1,37	UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
115	ud Cinturón portaherramientas	15,75	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
116	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	47,25	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
117	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	11,13	ONCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
118	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	13,02	TRECE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
119	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
1110	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.	5,25	CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
1111	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
1112	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; con o sin 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		
121	ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	26,25	VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

122	m Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	0,11	ONCE CÉNTIMOS
123	ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	12,92	DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
124	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
	1.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS		
131	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
132	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		
141	ud Interruptor diferencial bipolar de 30 mA.	63,32	SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
142	ud Suministro y correcta instalación de panel 2 líneas de 12 caracteres por línea, de altura de los caracteres 220 mm, con alimentación monofásica, comunicación Ethernet o RS-232/RS-485 y protocolo DGT. Dotado de grado de protección IP55, alto nivel de eficiencia energética, alto ciclo de vida de todos los componentes, contraste del equipo 24:1 y baja reflexión frontal <700 cd/m2. Debe cumplir marcado CE. Transporte incluido; Instalado en marquesina mediante herraje de anclaje y conexionado, incluso cable y medios de elevación para instalación.	61,01	SESENTA Y UN EURO CON UN CÉNTIMO
143	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		
151	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 EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS
152	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 EURO CON CINCUENTA CÉNTIMOS

153	PA 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
161	1.6 PRIMEROS AUXILIOS 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
162	Reposición de material sanitario del botiquín.	21,00	VEINTIUN EUROS
171	1.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 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

Alicante, marzo de 2019

La Ingeniera Autora del Proyecto

Sara Calvo Fernández

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

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		
111	ud Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	7,00 0,35	7,35
112	ud Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	4,00 0,20	4,20
113	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>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	2,50 0,13	2,63
114	ud Tapones para protección de oídos. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	1,30 0,07	1,37
115	ud Cinturón portaherramientas <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	15,00 0,75	15,75
116	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	45,00 2,25	47,25
117	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	10,60 0,53	11,13
118	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	12,40 0,62	13,02
119	ud Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	14,20 0,71	14,91
1110	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	5,00 0,25	

1111	ud 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. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	5,30 0,27	5,57
1112	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; con o sin 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>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	20,00 1,00	21,00
	1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
121	ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	25,00 1,25	26,25
122	m Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	0,10 0,01	0,11
123	ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	12,30 0,62	12,92
124	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>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	35,20 1,76	36,96
	1.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS		
131	ud Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	61,50 3,08	64,58
132	ud Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje. <i>Sin descomposición</i>	60,20	

	5 % Costes Indirectos	3,01	63,21
141	1.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA ud Interruptor diferencial bipolar de 30 mA. <i>Sin descomposición</i> 5 % Costes Indirectos	60,30 3,02	63,32
142	ud Suministro y correcta instalación de panel 2 líneas de 12 caracteres por línea, de altura de los caracteres 220 mm, con alimentación monofásica, comunicación Ethernet o RS-232/RS-485 y protocolo DGT. Dotado de grado de protección IP55, alto nivel de eficiencia energética, alto ciclo de vida de todos los componentes, contraste del equipo 24:1 y baja reflexión frontal <700 cd/m2. Debe cumplir marcado CE. Transporte incluido; Instalado en marquesina mediante herraje de anclaje y conexionado, incluso cable y medios de elevación para instalación. <i>Sin descomposición</i> 5 % Costes Indirectos	58,10 2,91	61,01
143	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>Sin descomposición</i> 5 % Costes Indirectos	12,60 0,63	13,23
151	1.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR 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>Sin descomposición</i> 5 % Costes Indirectos	430,00 21,50	451,50
152	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>Sin descomposición</i> 5 % Costes Indirectos	430,00 21,50	451,50
153	PA Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio. <i>Sin descomposición</i> 5 % Costes Indirectos	250,00 12,50	262,50
161	1.6 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>Sin descomposición</i> 5 % Costes Indirectos	20,00 1,00	21,00
162	Reposición de material sanitario del botiquín. <i>Sin descomposición</i> 5 % Costes Indirectos	20,00 1,00	21,00
	1.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO		

171	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> 5 % Costes Indirectos	350,00 17,50	367,50
-----	---	-----------------	--------

Alicante, marzo de 2019

La Ingeniera Autora del Proyecto

Sara Calvo Fernández

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

4. PRESUPUESTO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES					
111	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
112	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
113	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.	10,000	2,63	26,30
114	ud	Tapones para protección de oídos.	10,000	1,37	13,70
115	ud	Cinturón portaherramientas	10,000	15,75	157,50
116	ud	Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	10,000	47,25	472,50
117	ud	Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	10,000	11,13	111,30
118	ud	Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	10,000	13,02	130,20
119	ud	Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	10,000	14,91	149,10
1110	ud	Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado.	10,000	5,25	52,50
1111	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
1112	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; con o sin 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					
121	ud	Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	8,000	26,25	210,00
122	m	Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	100,000	0,11	11,00
123	ud	Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	40,000	12,92	516,80
124	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	1,000	36,96	36,96

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 1.2.- 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS: 774,76

1.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS

131	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
132	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

141	ud	Interruptor diferencial bipolar de 30 mA.	1,000	63,32	63,32
142	ud	Suministro y correcta instalación de panel 2 líneas de 12 caracteres por línea, de altura de los caracteres 220 mm, con alimentación monofásica, comunicación Ethernet o RS-232/RS-485 y protocolo DGT. Dotado de grado de protección IP55, alto nivel de eficiencia energética, alto ciclo de vida de todos los componentes, contraste del equipo 24:1 y baja reflexión frontal <700 cd/m2. Debe cumplir marcado CE. Transporte incluido; Instalado en marquesina mediante herraje de anclaje y conexionado, incluso cable y medios de elevación para instalación.	1,000	61,01	61,01
143	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

151	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
152	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
153	PA	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	1,000	262,50	262,50
Total 1.5.- 01.05 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR:					5.680,50

1.6.- PRIMEROS AUXILIOS

161	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
162	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

171	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 SEGURIDAD Y SALUD:				8.645,41

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	Importe (€)
1 PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.494,30
2 PROTECCIONES COLECTIVAS	774,76
3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS	127,79
4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	137,56
5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	5.680,50
6 PRIMEROS AUXILIOS	63,00
7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	367,50
Total	8.645,41

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 PROTECCIONES INDIVIDUALES .	1.494,30
2 PROTECCIONES COLECTIVAS .	774,76
3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS .	127,79
4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA .	137,56
5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR .	5.680,50
6 PRIMEROS AUXILIOS .	63,00
7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .	367,50
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	8.645,41
13% de gastos generales	1.123,90
6% de beneficio industrial	518,72
Presupuesto base de licitación sin IVA (P.E.M. + G.G. + B.I.)	10.288,04
21% IVA	2.160,49
Presupuesto base de licitación (P.E.M. + G.G. + B.I. + IVA)	12.448,53

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOCE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Alicante, marzo de 2019

La Ingeniera Autora del Proyecto

Sara Calvo Fernández

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	2
2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS	2
2.2. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES	2
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....	3
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	3
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	4
6. PLANO DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.....	4
7. VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	5
8. CONCLUSIÓN	5

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 MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (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. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

La estimación se realiza en función de las categorías de residuos que se han identificado en el apartado 2.1. Por lo tanto, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel I			Tratamiento	Destino	T	M ³
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN						
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	2.673,75	1.782,50
A.2.: RCDs Nivel II						

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	T	M ³	
2. Madera						
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	40,83	24,50
3. Metales						
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,50	4,05
4. Papel						
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,50	0,20
5. Plástico						
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,70	0,42
RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	T	M ³	
2. Hormigón						
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	723,98	301,66
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	T	M ³	
1. Basuras						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,5	3,00
2. Potencialmente peligrosos y otros						
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,15	0,26
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor)	Depósito / Tratamiento		0,25	0,33
x	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,30	0,51
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		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 no hay previsión de reutilización dentro de la obra o emplazamientos externos, 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

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
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	Reciclado Planta de reciclaje RCD
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
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	-
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T	-
Metales	2,00 T	-
Madera	1,00 T	-
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: Proyecto de recuperación de la playa de les Deveses. T.M. Denia (Alicante).

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, incluyéndose en él el coste estimado para la gestión de los RCD. Asciede la valoración a la cantidad de 14.854,96 euros.

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 (€)
m ³	Gestión en planta o vertedero de tierras y pétreos de excavación	1.782,50	5,70	10.160,25
m ³	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.	301,66	11,51	3.472,11
m ³	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	29,17	9,05	263,99
m ³	Gestión en planta de residuos peligrosos	5,00	168,25	841,25
ud	Contenedor para residuos producidos sin clasificar producidos durante la obra	1	117,36	117,36
Total presupuesto GESTIÓN DE RESIDUOS:				14.854,96

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, marzo de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

Sara Calvo Fernández

Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº21: OBJETIVOS INDICADORES

ANEJO Nº21: OBJETIVOS INDICADORES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. OBJETIVOS	2
3. CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS.....	2

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 MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)”, ante la necesidad de realizar una mejora ambiental y una regeneración costera de esta parte de la fachada litoral del municipio de Denia (Alicante).

2. OBJETIVOS

El objetivo de la redacción del Proyecto “RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)”, es el de definir las actuaciones necesarias para frenar la regresión de la playa de Marineta Casiana y recuperar un ancho de playa mínimo en los puntos críticos, 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, cuatro alternativas. Con respecto a las mismas, se ha mantenido un criterio de diseño para la forma en planta similar al propuesto en el “Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia”.

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 Marineta Casiana. El valor establecido para la anchura mínima de la forma en planta es de 32 m. Este valor se ha definido en base a las ortofotos disponibles tras la ejecución de las regeneraciones históricas en la playa de estudio. En el año 1988, se llevó a cabo su regeneración con el vertido de 25.500 m³ de material dragado a lo largo de la costa de Denia hasta las inmediaciones del Cabo de San Antonio. Con anterioridad a esta actuación, se tiene constancia de la realización de otro vertido en esta playa, de la misma procedencia, de 67.000 m³ de arena. Cabe destacar que en el año 1986 por ejemplo, no se había construido el paseo marítimo y el grado de urbanización era muy inferior al actual.



Imagen 1: Ortofoto playa Marineta, Casiana. Estado de la playa en el año 1986. Fuente: Proyecto de recuperación del tramo de costa entre los puertos de Oliva y Denia.

Para frenar la regresión de la playa se ha considerado una vida útil de 10 años, por lo tanto, la playa proyecta garantiza durante los siguientes diez años a su recuperación una sección crítica o ancho mínimo a lo largo de la zona de estudio, similar al existente al obtenido históricamente tras la realización de vertidos en la playa.

ANEJO Nº 22: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº22: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DEL ADMINISTRACIÓN3

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DEL ADMINISTRACIÓN

Resumen de presupuesto

Capítulo	Importe (€)
1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES .	109.043,09
2 CONSTRUCCIÓN DE MURO .	119.649,41
3 URBANIZACIÓN .	32.760,36
4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA .	1.592.022,75
5 GESTIÓN DE RESIDUOS .	14.854,96
6 SEGURIDAD Y SALUD .	8.645,41
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	1.876.975,98
13% de gastos generales	244.006,88
6% de beneficio industrial	112.618,56
Presupuesto base de licitación sin I.V.A. (P.E.M. + G.G. + B.I.)	2.233.601,42
21% IVA	469.056,30
Presupuesto base de licitación (P.B.L. = P.E.M. + G.G. + B.I. + I.V.A.)	2.702.657,72

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

ANEJO Nº 23: EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

**ANEJO Nº23: 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.....3

1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR.....6

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.

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 A.** Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.
 - o A.1. Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos.

Objetivo ambiental A.1.1: Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino: praderas de fanerógamas marinas, hábitats de roca infralitoral y circalitoral, fondos de maërl, comunidades profundas de corales de aguas frías, comunidades dominadas por pennatuláceos, agregaciones de esponjas circalitorales y profundas y jardines de coral. En particular evitar la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats y paisajes submarinos más sensibles, como los montes submarinos, comunidades de coralígeno y maërl y praderas de fanerógamas; evitar o reducir el fondeo sobre los hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas; evitar o reducir la construcción de infraestructuras que puedan afectar a hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas; evitar/reducir los efectos directos e indirectos de los dragados sobre los hábitats bentónicos vulnerables; y evitar los efectos adversos de la explotación de recursos marinos no renovables sobre los hábitats biogénicos y/o protegidos.

Tipo de objetivo: presión.

Descriptorios con los que se relaciona: D1 - Biodeversidad, D6 – Fondos marinos.

Indicador asociado: superficie (o cualquier tipo de indicador apropiado) de hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias.

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. Cabe destacar que, a pesar de que la zona de actuación para el vertido de arenas es RED NATURA 2000, la ejecución de proyecto no va a afectar directamente a ningún hábitats biogénicos y/o protegidos.

Objetivo ambiental A.1.2: Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino: praderas de fanerógamas, fondos de maërl, comunidades de corales de aguas frías, comunidades dominadas por pennatuláceos, estructuras submarinas producidas por escapes de gases, agregaciones de esponjas circalitorales y profundas y jardines de coral. En particular evitar la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats más sensibles, como las estructuras submarinas producidas por escapes de gases, comunidades de coralígeno y maërl y corales de aguas frías; evitar o reducir la construcción de infraestructuras que puedan afectar a hábitats sensibles; evitar/reducir los efectos directos e indirectos de los dragados sobre los hábitats bentónicos vulnerables; y evitar los efectos adversos de la explotación de recursos marinos no renovables sobre los hábitats biogénicos y/o protegidos.

Tipo de objetivo: presión.

Descriptorios con los que se relaciona: D1 - Biodeversidad, D2 – Especies alóctonas, D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos.

Indicador asociado: superficie (o cualquier tipo de indicador apropiado) de hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias.

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. Cabe destacar que, a pesar de que la zona de actuación para el vertido de arenas es RED NATURA 2000, la ejecución de proyecto no va a afectar directamente a ningún hábitats biogénicos y/o protegidos.

Objetivo ambiental A.1.4: 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, elasmobranchios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones, ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca.

Tipo de objetivo: presión.

Descriptoros con los que se relaciona: D1 - Biodiversidad, D3 – Especies explotadas comercialmente, D4 – Redes tróficas.
Indicador asociado: mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica.
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.

- 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.
 - o B. 1. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para que la introducción de materia o energía en el medio marino no produzca efectos negativos significativos sobre los ecosistemas ni los bienes y servicios provistos por el medio marino.

Objetivo ambiental B.1.2: Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.
Tipo de objetivo: presión.
Descriptoros con los que se relaciona: D8 – Contaminación y sus efectos, D9 – Contaminantes en los productos de la pesca
Indicador asociado: Frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado desde embarcaciones y plataformas
Evaluación del proyecto: con el Programa de Vigilancia Ambiental, a través del seguimiento del plan de gestión de residuos de la obra, se comprobará que no se realiza ningún tipo de vertido al mar desde la draga u otras embarcaciones.

Objetivo ambiental B.1.3: No sobrepasar los valores de base de nitrato y fosfato con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación levantino-balear.
Tipo de objetivo: estado
Descriptoros con los que se relaciona: D5 – Eutrofización
Indicador asociado: concentraciones 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.1.5: Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.
--

Tipo de objetivo: presión
Descriptoros con los que se relaciona: D10 – Basuras marinas
Indicador asociado: cantidad de basuras marinas en las costas y/o la plataforma continental
Evaluación del proyecto: puede ocurrir que en el dragado realizado haya presencia de basura marina, por este motivo, se incluirá entre las operaciones de vigilancia, una observación visual de la aparición de las mismas y su retirada. Además, con el Programa de Vigilancia Ambiental, a través del seguimiento del plan de gestión de residuos de la obra, se comprobará que no se realiza ningún tipo de vertido al mar desde la draga u otras embarcaciones

Objetivo ambiental B.1.9: Garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina.
Tipo de objetivo: estado
Descriptoros con los que se relaciona: D11 – Ruido submarino
Indicador asociado: registrados de impacto del ruido sobre la biodiversidad marina
Evaluación del proyecto: se realizará, dentro del programa de vigilancia ambiental, el seguimiento de la generación de ruido submarino.

- o B. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para lograr que las concentraciones de contaminantes se encuentren en niveles que no produzcan efectos de contaminación.

Objetivo ambiental B.2.1: No superar los niveles de contaminantes establecidos en biota por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal.
Tipo de objetivo: estado
Descriptoros con los que se relaciona: D8 – Contaminación y sus efectos
Indicador asociado: niveles y tendencias de contaminantes en biota
Evaluación del proyecto: no se superarán los niveles de contaminantes establecidos por las autoridades competentes. En el programa de vigilancia ambiental se incluye la realización de análisis de calidad de las aguas.

Objetivo ambiental B.2.2: Mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos.
Tipo de objetivo: estado
Descriptoros con los que se relaciona: D8 – Contaminación y sus efectos
Indicador asociado: niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos
Evaluación del proyecto: la actividad a desarrollar por las obras contempladas en el proyecto no va a generar contaminación de sedimentos; no obstante, a través del programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo un seguimiento para comprobar dicho extremo.

Objetivo ambiental B.2.3: No superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores para los que existen criterios establecidos por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que éstos se mantengan dentro de sus rangos de respuestas basales, o se aproximen a este rango, a lo largo del tiempo..

Tipo de objetivo: estado

Descriptor con los que se relaciona: D8 – Contaminación y sus efectos

Indicador asociado: niveles y tendencias de respuestas biológicas

Evaluación del proyecto: de igual modo que en el apartado anterior se vigilará la afección a los ecosistemas y su respuesta biológica ante cualquier factor; a través del programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo un seguimiento para comprobar dicho extremo.

- Objetivo específico C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.
 - o C. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para minimizar el impacto de las actividades humanas en las condiciones físicas del medio marino.

Objetivo ambiental C.2.1: Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación levantino-balear

Tipo de objetivo: estado.

Descriptor con los que se relaciona: D1 - Biodiversidad, D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos , D7 – Condiciones hidrográficas.

Indicador asociado: superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas.

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.

Objetivo ambiental C.2.2: Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.

Tipo de objetivo: estado

Descriptor con los que se relaciona: Descriptor con los que se relaciona: D1 - Biodiversidad , D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos , D7 – Condiciones hidrográficas.

Indicador asociado: afección de hábitats

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 no afecta a ningún hábitat protegido.

Objetivo ambiental C.2.3: Adoptar medidas de mitigación en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que las propiedades hidrográficas e hidrodinámicas sean compatibles con la conservación de los hábitats.

Tipo de objetivo: operativo

Descriptor con los que se relaciona: Descriptor con los que se relaciona: D1 - Biodiversidad , D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos , D7 – Condiciones hidrográficas.

Indicador asociado: estado de conservación de los hábitats

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.2.4: 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: 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.

- o C. 3. Promover un mejor grado de conocimiento de los ecosistemas marinos españoles y de su respuesta ante las actividades humanas, así como un mejor acceso a la información ambiental disponible.

Objetivo ambiental C.3.5: Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los

hábitats, especialmente los biogénicos y protegidos, sus especies, poblaciones y comunidades, su sensibilidad, límites de tolerancia y capacidad adaptativa y de aclimatación, especialmente en relación a las actividades pesqueras, las construcción de infraestructuras, los dragados, la extracción de recursos marinos no renovables, la contaminación y la interacción con los efectos del cambio climático (acidificación, calentamiento, etc.).

Tipo de objetivo: operativo

Descriptores con los que se relaciona: D1 - Biodiversidad, D6 – Fondos marinos, D8 – Contaminación y sus efectos, D10 – Basuras marinas

Indicador asociado: número de estudios y proyectos científicos sobre estas materias

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.

1.1. 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 24: JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEJO Nº24: JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	2
1.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO	2
1.1.1. FASE DE EXTRACCIÓN	2
1.1.2. FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN	2
1.2. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LA OBRAS	2
1.2.1. FASE DE VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA	2
1.2.2. FASE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA.....	3
1.3. RESULTADO TOTAL DE LAS FASES	3

1. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Atendiendo a lo expuesto en el punto 5 relativo al Programa de Vigilancia Ambiental del Anejo nº12: 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.

1.1. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DEL YACIMIENTO

1.1.1. FASE DE EXTRACCIÓN

FASE DE EXTRACCIÓN (duración 2 meses)							0,39
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	-	-	-	-	-	
Control de las emisiones sonoras (diurno y nocturno)	semestral	1	1.475,00	1.475,00	0,01	0,01	
Seguimiento arqueológico	continuo durante la extracción	1	4.752,10	4.752,10	0,04	0,04	
Análisis de la calidad del sedimento	antes del inicio y al final	2	850,00	1.700,00	0,01	0,02	
Análisis de la calidad de las aguas y control de la turbidez	antes del inicio y mensualmente	3	1.100,00	3.300,00	0,01	0,03	
Control de los recursos pesqueros	antes del inicio y trimestralmente o al final	2	748,42	1.496,84	0,01	0,02	
Reconocimientos geofísicos (batimetría, relieve, granulometría y materia orgánica, inspecciones visuales)	antes del inicio y al final	2	8.500,00	17.000,00	0,07	0,14	
Control de las corrientes marinas	la propia draga podría medir esto sin tener en cuenta costes añadidos	1	4.865,00	4.865,00	0,04	0,04	
Seguimiento concentraciones de finos (turbidez)	horario	1	1.000,00	1.000,00	0,01	0,01	
Seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas	antes del inicio y al final	2	.862,20	9.724,40	0,04	0,08	

1.1.2. FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN

FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN (duración considerada 2 años)							0,28
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD	Nº	€/ud	€	€/ud/m³	€/m³	
Análisis de la calidad de las aguas	anual	2	1.100,00	2.200,00	0,01	0,02	
Seguimiento de las comunidades bentónica y planctónicas	anual	2	4.862,20	9.724,40	0,04	0,08	
Control de los recursos pesqueros	semestral	4	748,42	2.993,68	0,01	0,04	
Reconocimientos geofísicos (batimetría, relieve, granulometría y materia orgánica, inspecciones visuales)	anual	2	8.500,00	17.000,00	0,07	0,14	

1.2. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL LUGAR DE LA OBRAS

1.2.1. FASE DE VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA

FASE DE VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA (duración máxima 2 meses)							0,32
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD	Nº	€/ud	€	€/ud/m³	€/m³	
Prospección terrestre y submarina (supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonias, Dendropomas y colonias de Nacra)	antes del inicio y al final	2	4.862,20	9.724,40	0,04	0,08	
Cartografiado bionómico	antes del inicio y al final	2	3.737,54	7.475,08	0,03	0,06	
Comprobación topo-batimétrica	antes del inicio y al final	2	5.000,00	10.000,00	0,04	0,08	
Análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez	antes del inicio y quincenalmente	5	1.100,00	5.500,00	0,01	0,05	
Control de la presencia de polvo - m³ agua para riego	diaria	1000	1,24	1.240,00	0,01	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	-	-	-	-	-	

Control de la emisión de ruido submarino, incluso instalación de hidrófonos necesarios	mensual	2	1.475,00	2.950,00	0,02	0,04
--	---------	---	----------	----------	------	------

1.2.2. FASE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA

FASE DE POSTERIOR AL VERTIDO Y REGENERACIÓN DE LA PLAYA (duración igual al plazo de garantía – 2 años –)						0,23
ACTUACIÓN	PERIODICIDAD	Nº	€/ud	€	€/ud/m³	€/m³
Prospección terrestre y submarina (supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonias, Dendropomas y colonias de Nacra)	anual	2	4.862,20	9.724,40	0,04	0,08
Cartografiado bionómico	anual	2	3.737,54	7.475,08	0,03	0,06
Comprobación topo-batimétrica	anual	2	5.000,00	10.000,00	0,04	0,08

1.3. RESULTADO TOTAL DE LAS FASES

Volumen total de arenas (m³):	116.121,28
Coste PVA (€/m³)	1,21
Coste PVA (€)	140.506,75
Coste dragado, transporte, y vertido (€/m³)	17,40
Coste dragado, transporte, y vertido (€)	2.020.510,27
% Coste PVA/ Coste total arena	7,0%

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

ÍNDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. SITUACIÓN ACTUAL. PLANTA GENERAL.
3. PLAYA REGENERADA. PLANTA GENERAL.
4. PERFILES TRANSVERSALES
 - 4.1. PLANTA DE LA PLAYA REGENERADA
 - 4.2. PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA
5. PASEO MARÍTIMO
 - 5.1. DEMOLICIONES
 - 5.2. SITUACIÓN FINAL EN PLANTA
 - 5.3. SECCIONES TIPO
 - 5.4. SECCIÓN LONGITUDINAL Y SECCIONES TRANSVERSALES
6. DOMINIO PÚBLICO
7. ESTUDIO BIONÓMICO



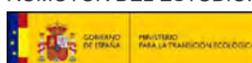
PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
ÁMBITO DE ACTUACIÓN

PLANO Nº :
1 01/01

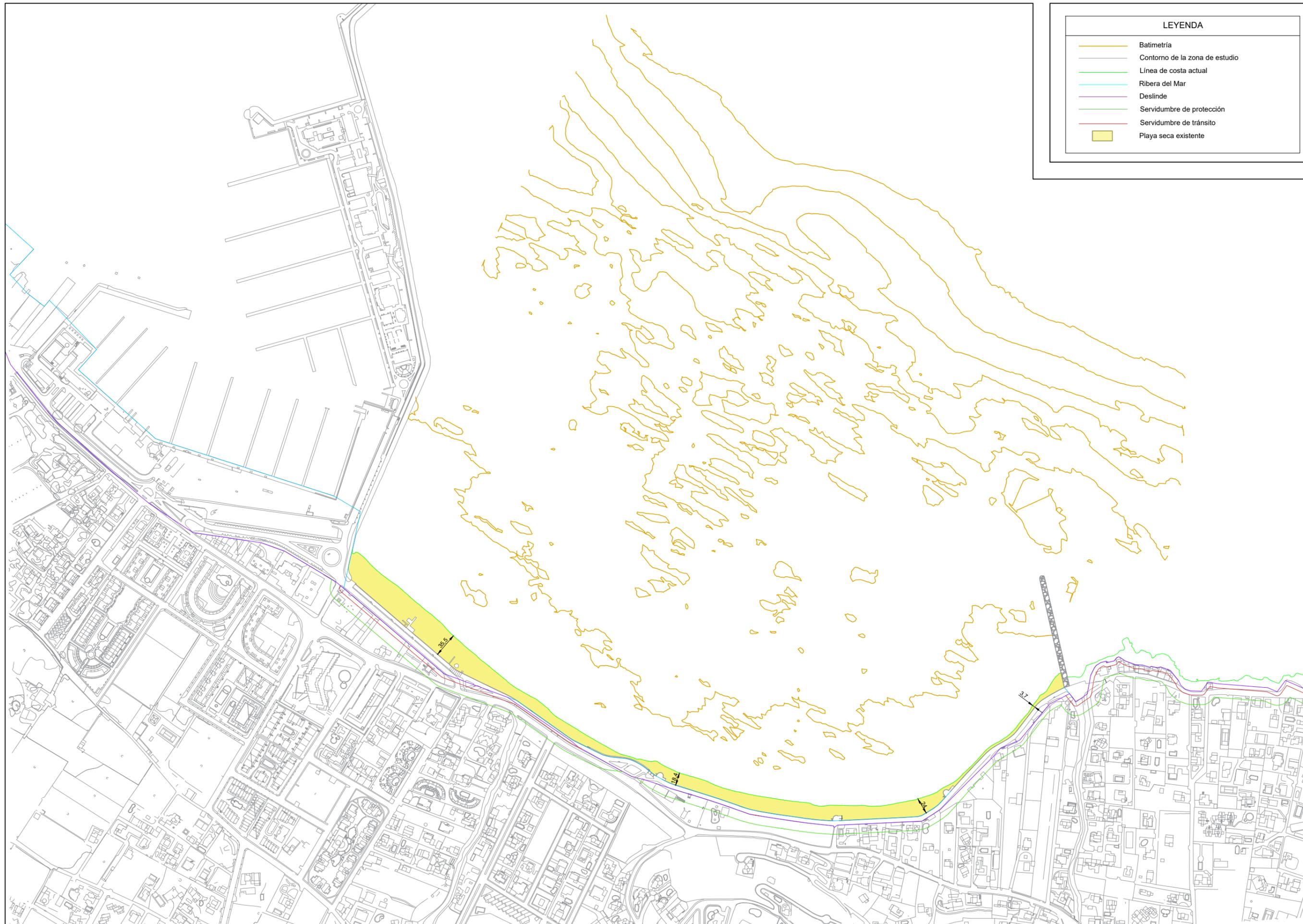
DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
S / E



LEYENDA	
	Batimetría
	Contorno de la zona de estudio
	Línea de costa actual
	Ribera del Mar
	Deslinde
	Servidumbre de protección
	Servidumbre de tránsito
	Playa seca existente

PROYECTO:
**RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)**

PLANO:
**SITUACIÓN ACTUAL
 PLANTA GENERAL**

PLANO Nº :
2 01/01

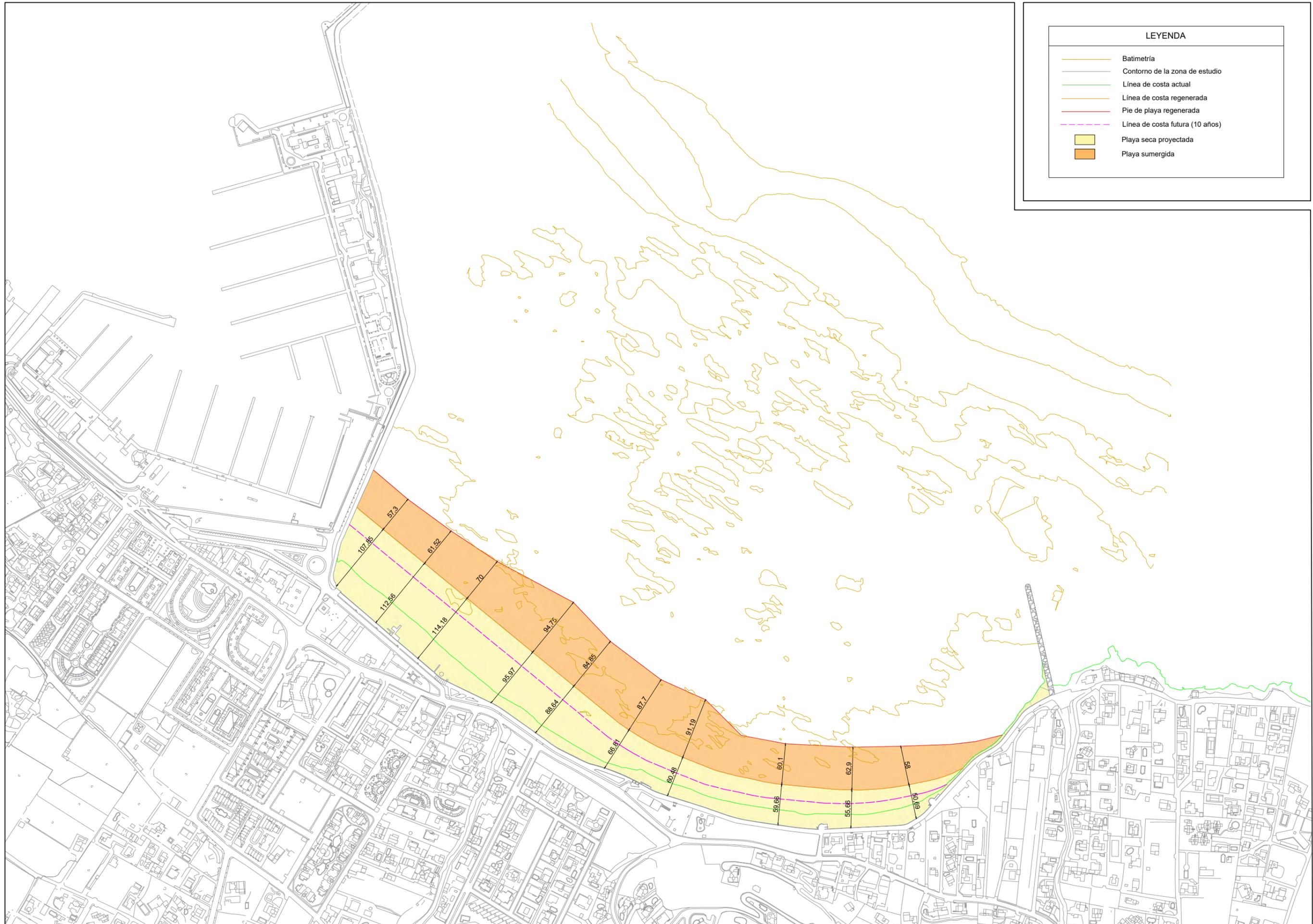
DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

CONSULTORES:

FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1:5.000



LEYENDA	
	Batimetría
	Contorno de la zona de estudio
	Línea de costa actual
	Línea de costa regenerada
	Pie de playa regenerada
	Línea de costa futura (10 años)
	Playa seca proyectada
	Playa sumergida

PROYECTO:
**RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)**

PLANO:
**PLAYA REGENERADA
 PLANTA GENERAL**

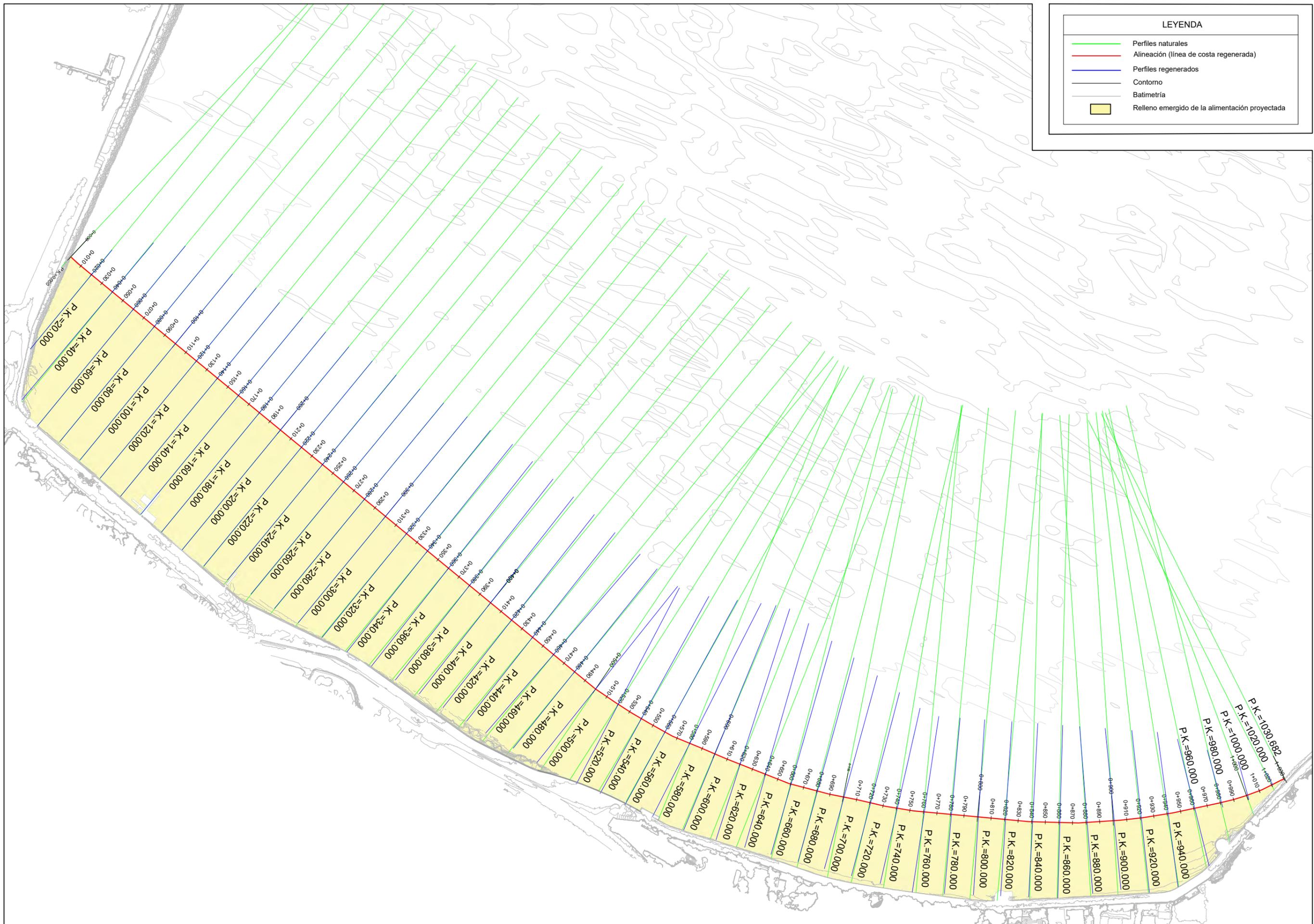
PLANO Nº :
3 01/01

DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos



FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1 : 5.000



LEYENDA

- Perfiles naturales
- Alineación (línea de costa regenerada)
- Perfiles regenerados
- Contorno
- Batimetría
- Relleno emergido de la alimentación proyectada

PROYECTO:
**RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)**

PLANO:
**PERFILES TRANSVERSALES
 PLANTA DE LA PLAYA REGENERADA**

PLANO Nº :
4.1 01/01

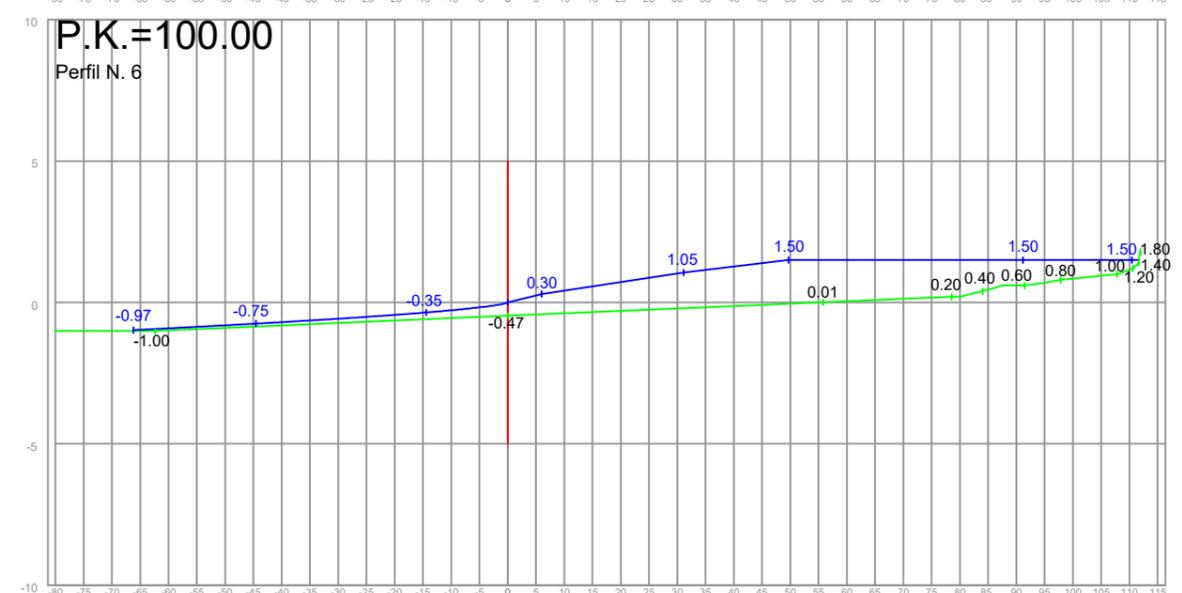
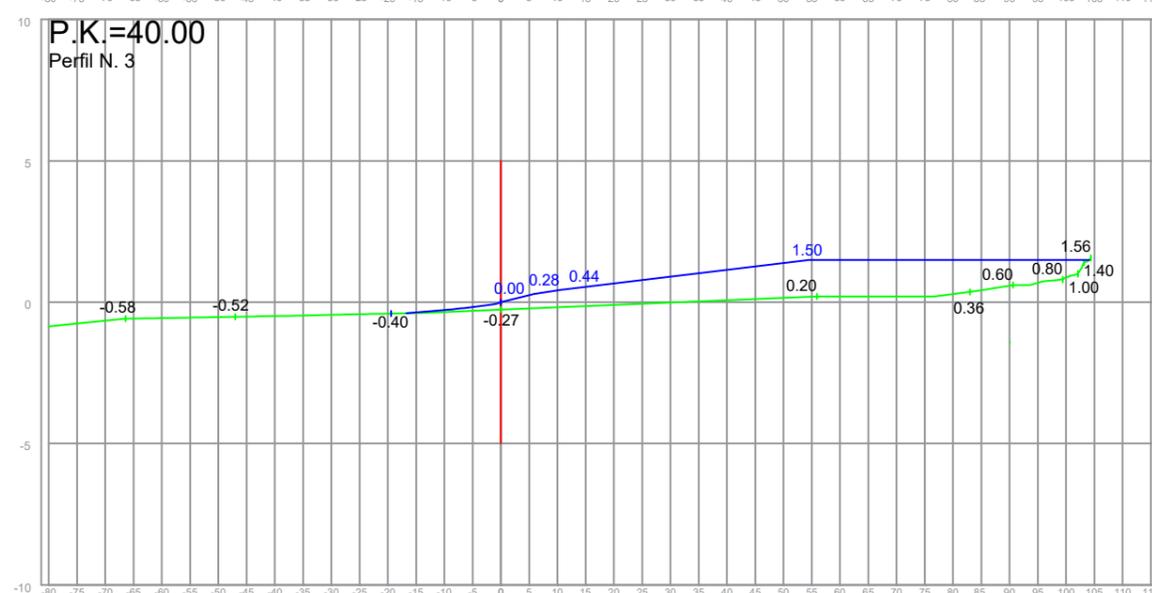
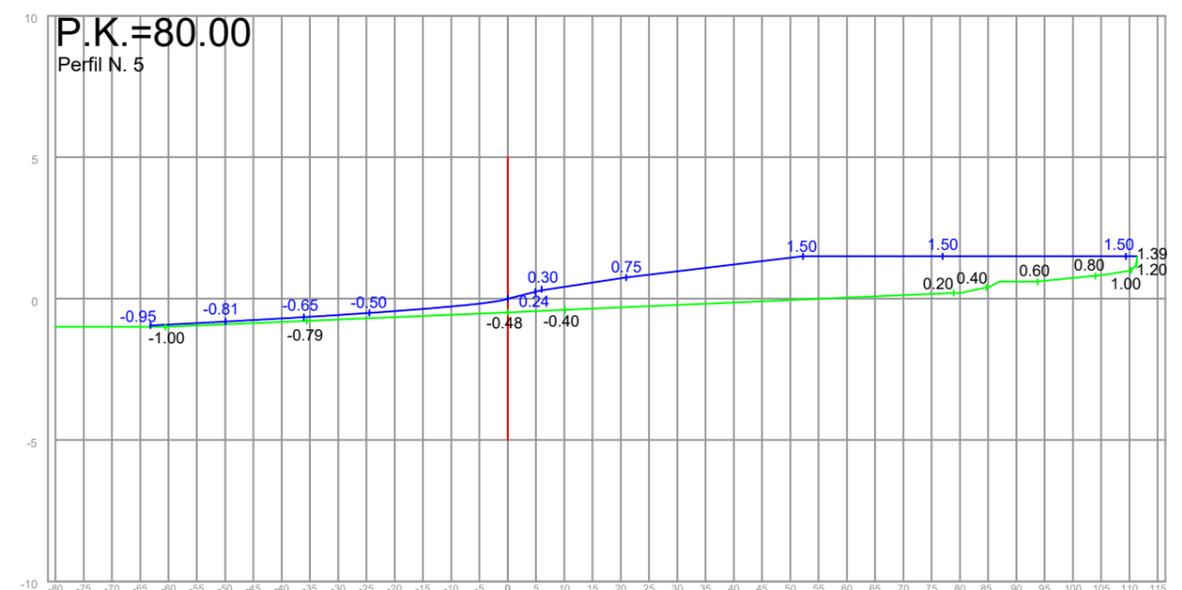
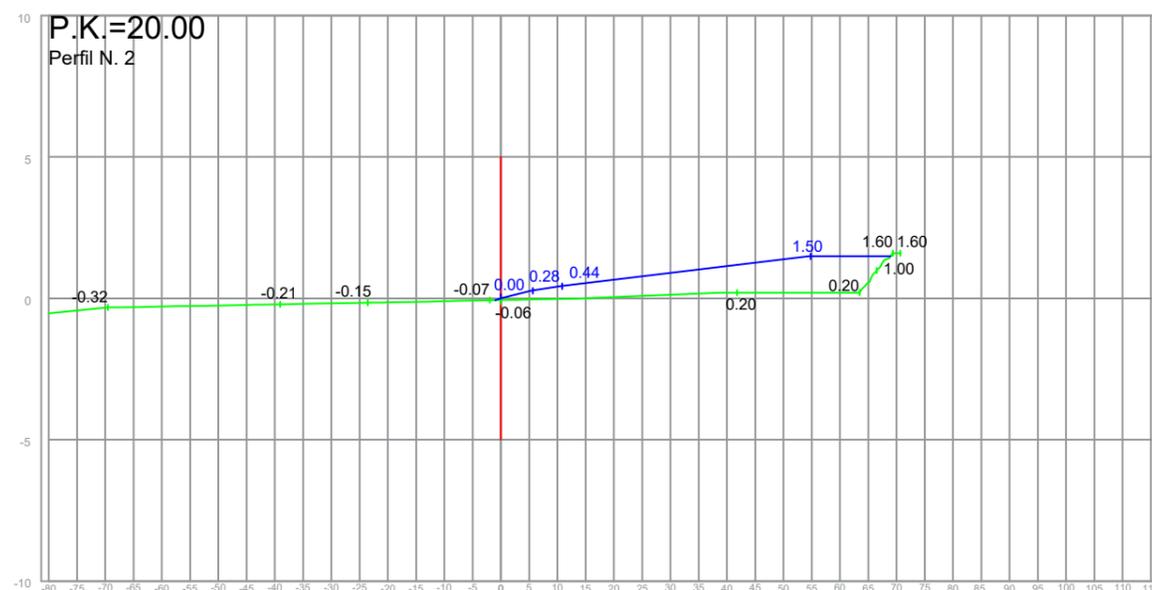
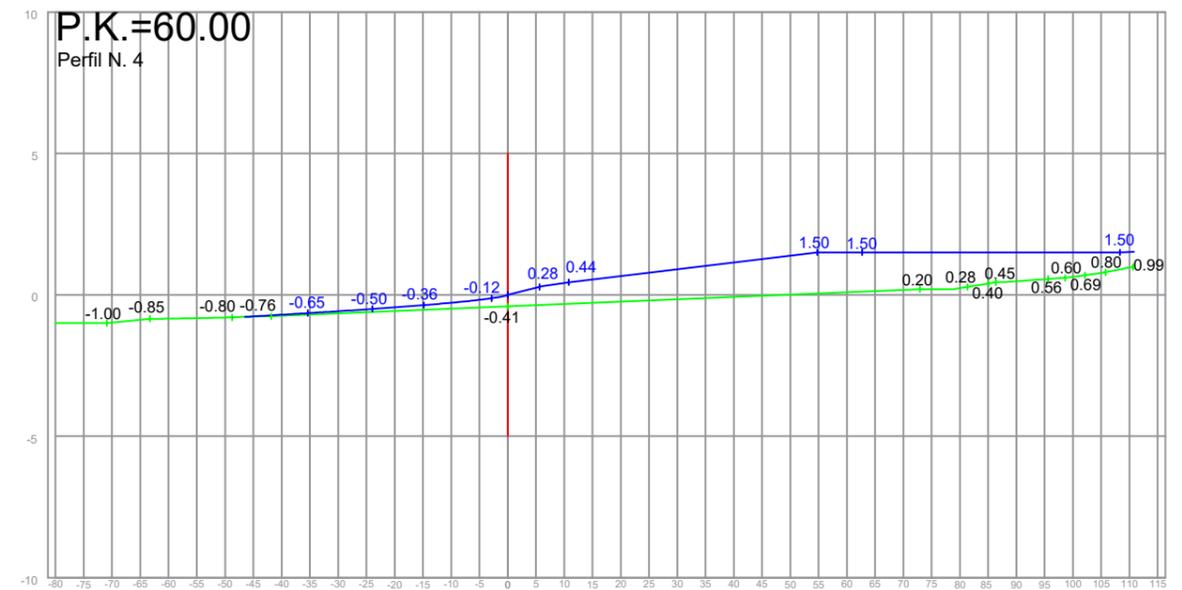
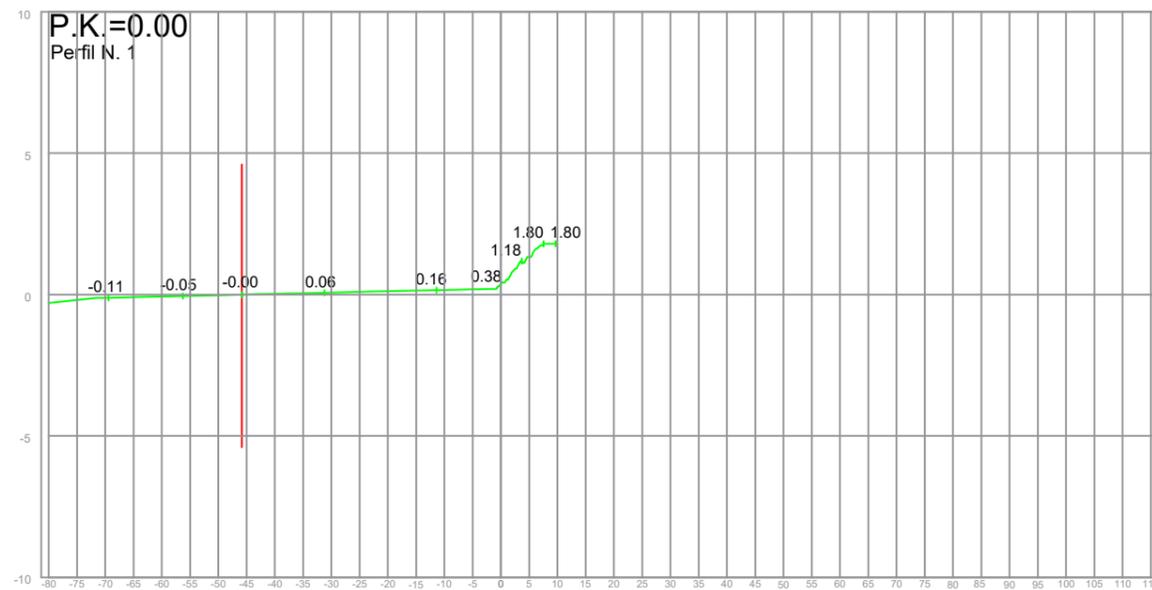
DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

CONSULTORES:

FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1 : 2.500



——— Perfiles naturales
 ——— Alineación (línea de costa regenerada)
 ——— Perfiles regenerados

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA

PLANO Nº :
4.2 01/09

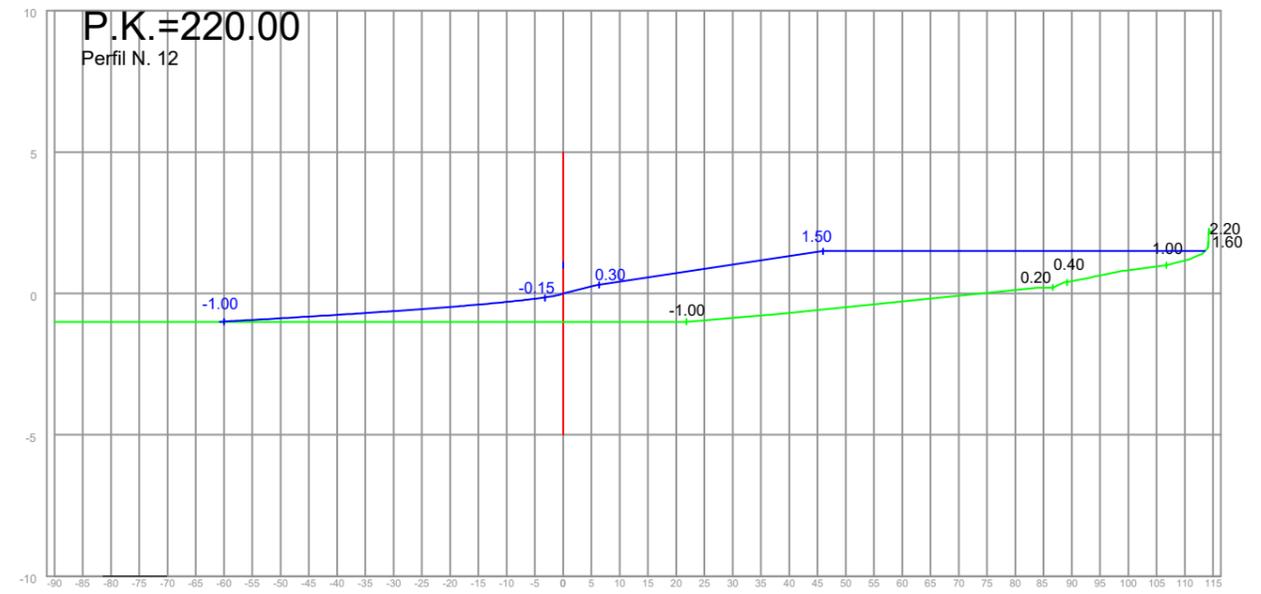
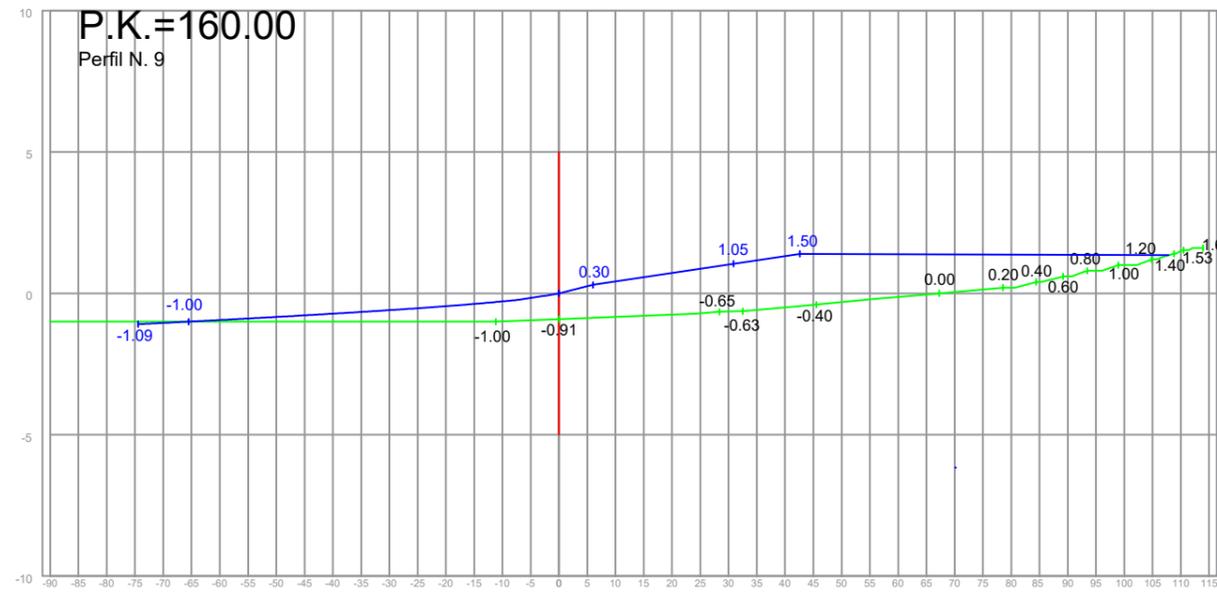
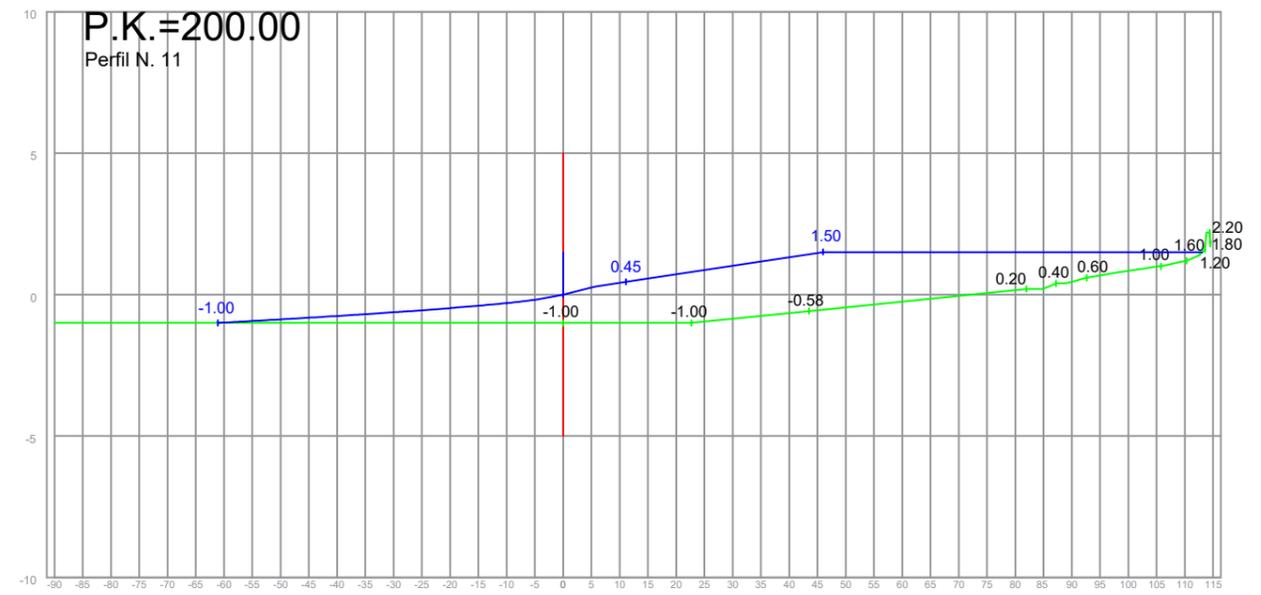
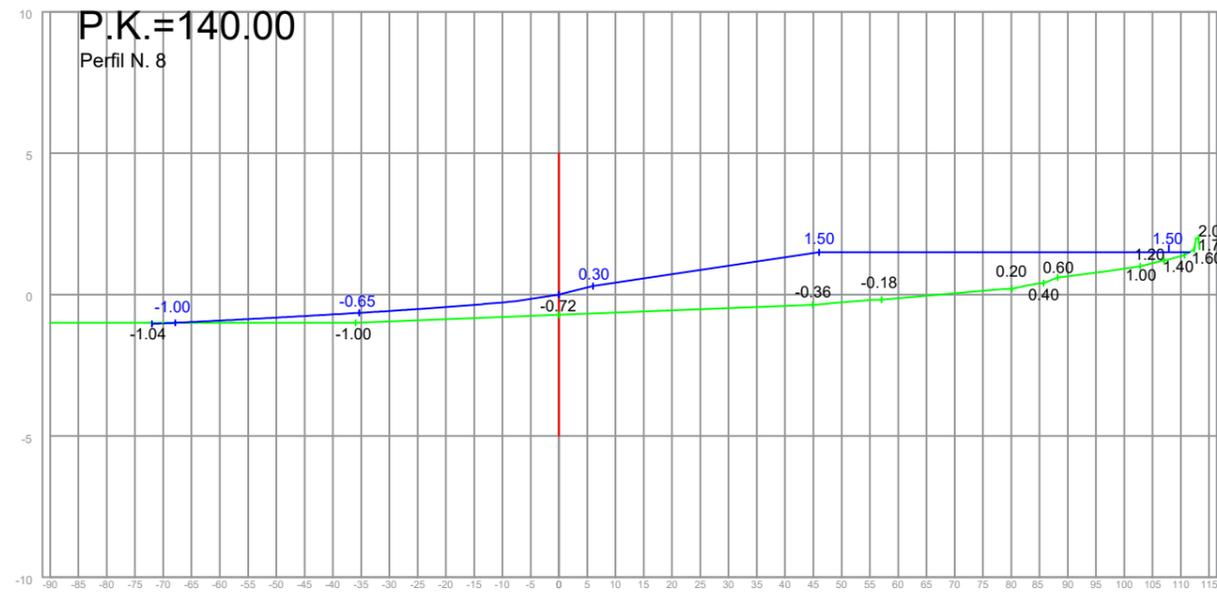
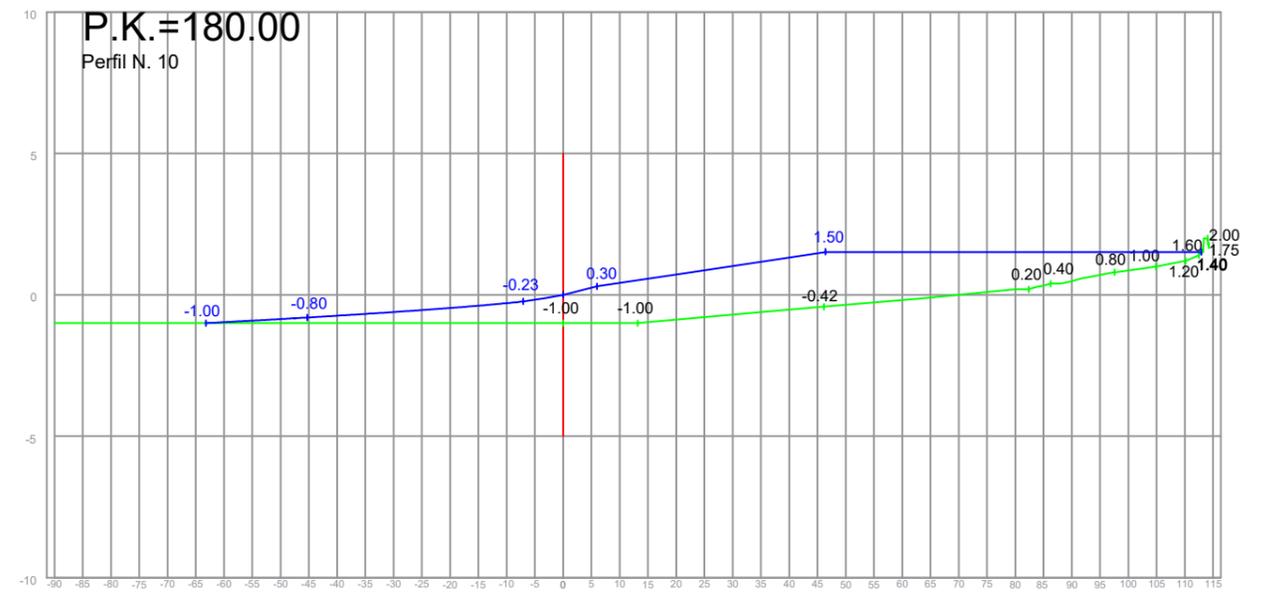
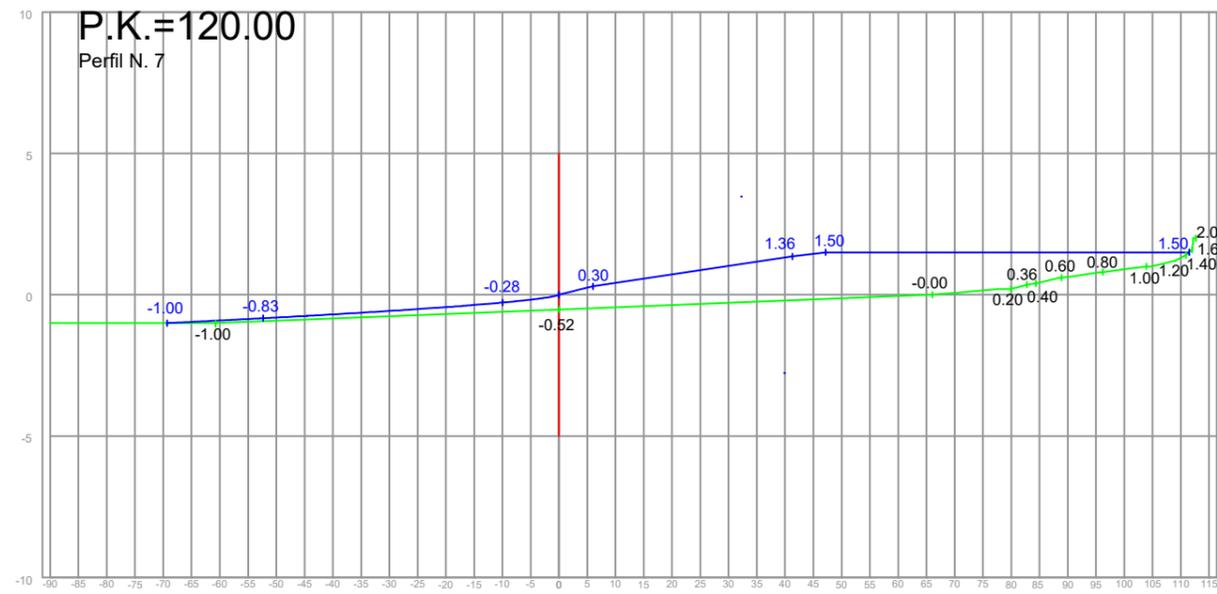
DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
Ev: 1/1.250
Eh: 1/6.000



——— Perfiles naturales
 ——— Alineación (línea de costa regenerada)
 ——— Perfiles regenerados

PROYECTO:
 RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
 PERFILES TRANSVERSALES
 PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA

PLANO Nº :
4.2 02/09

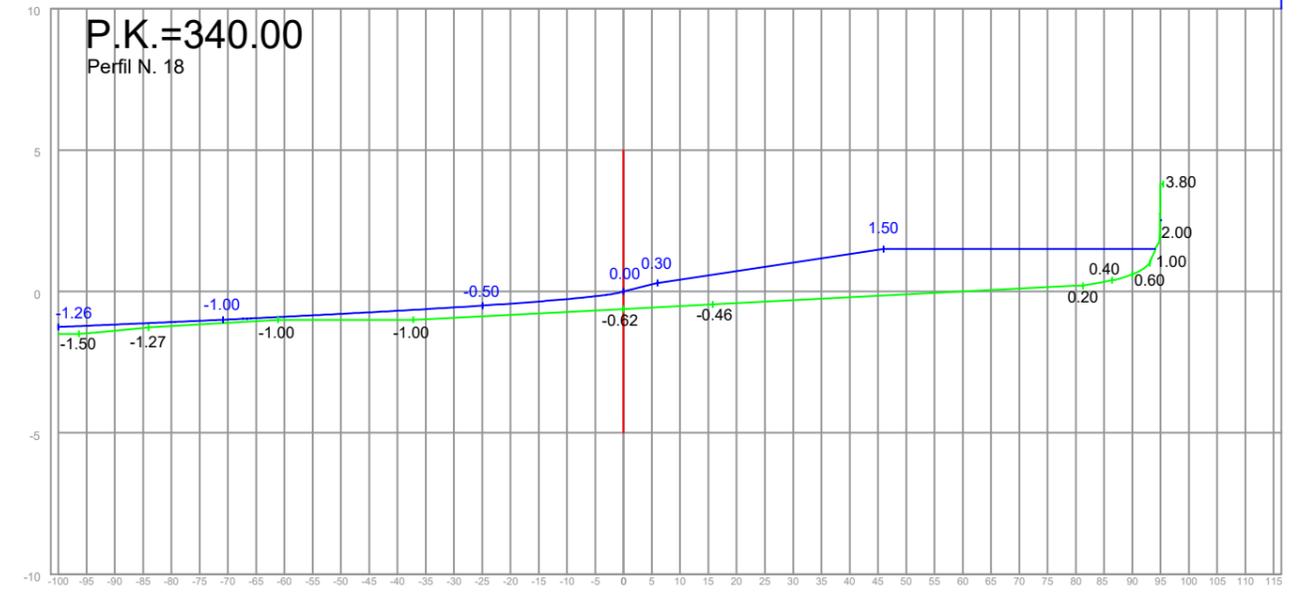
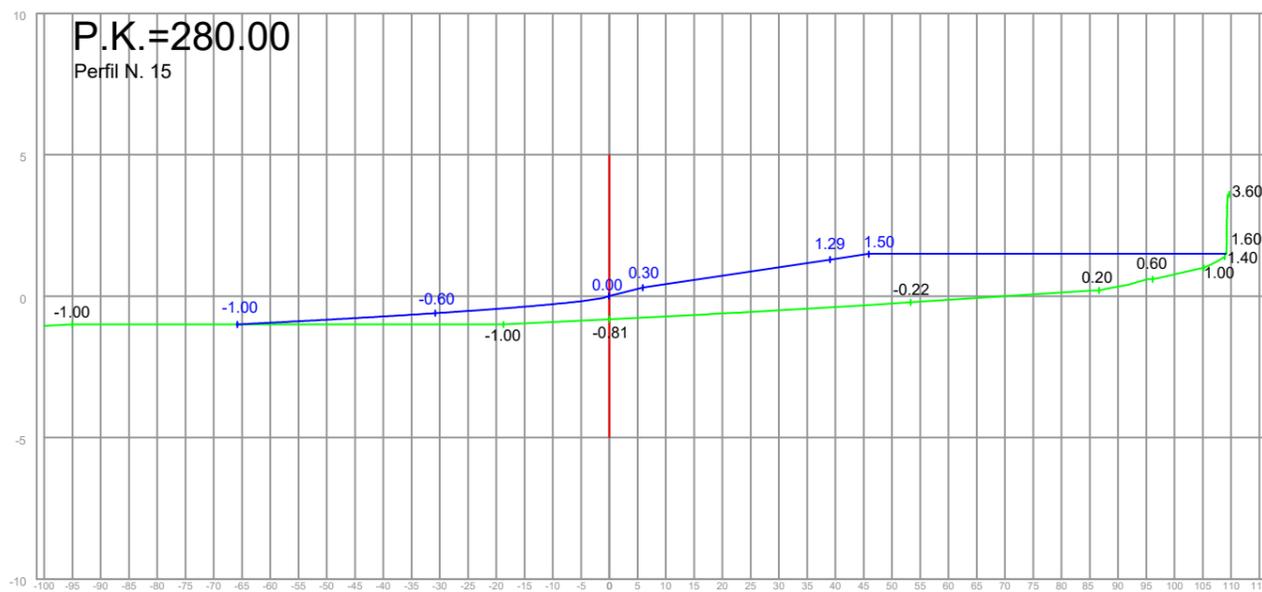
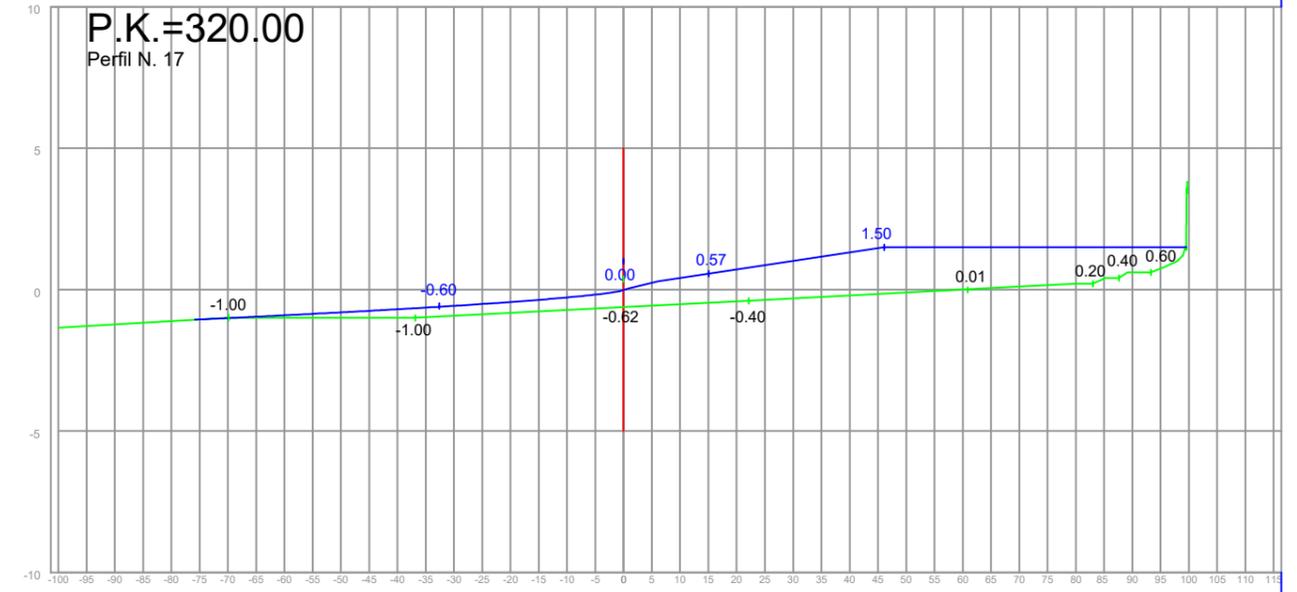
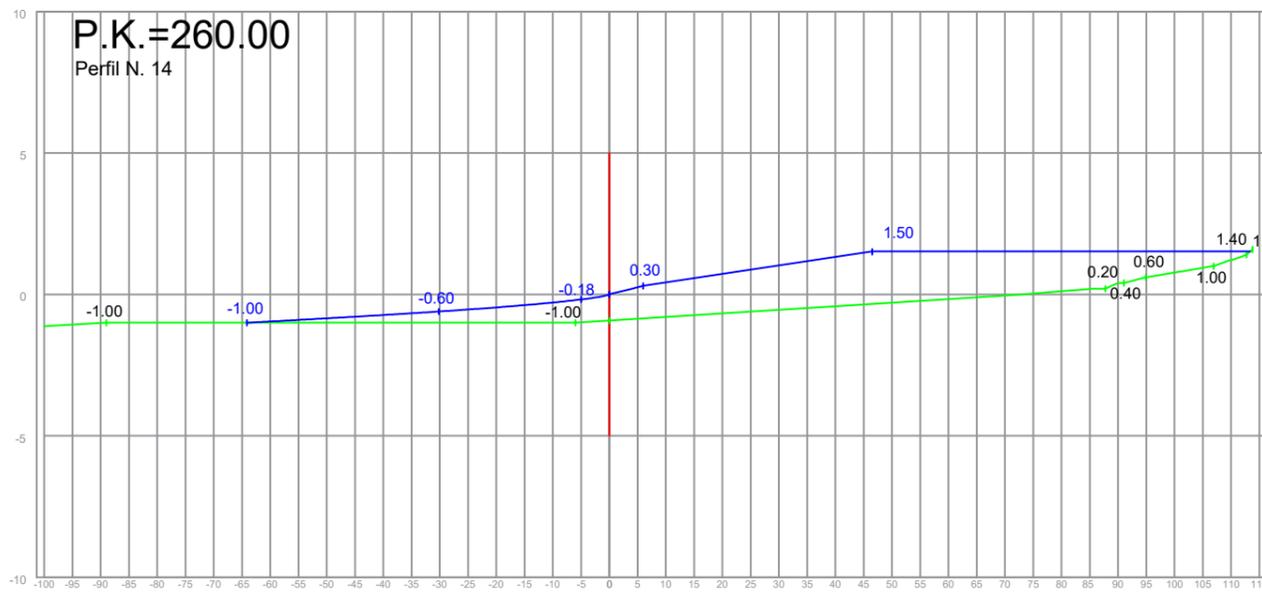
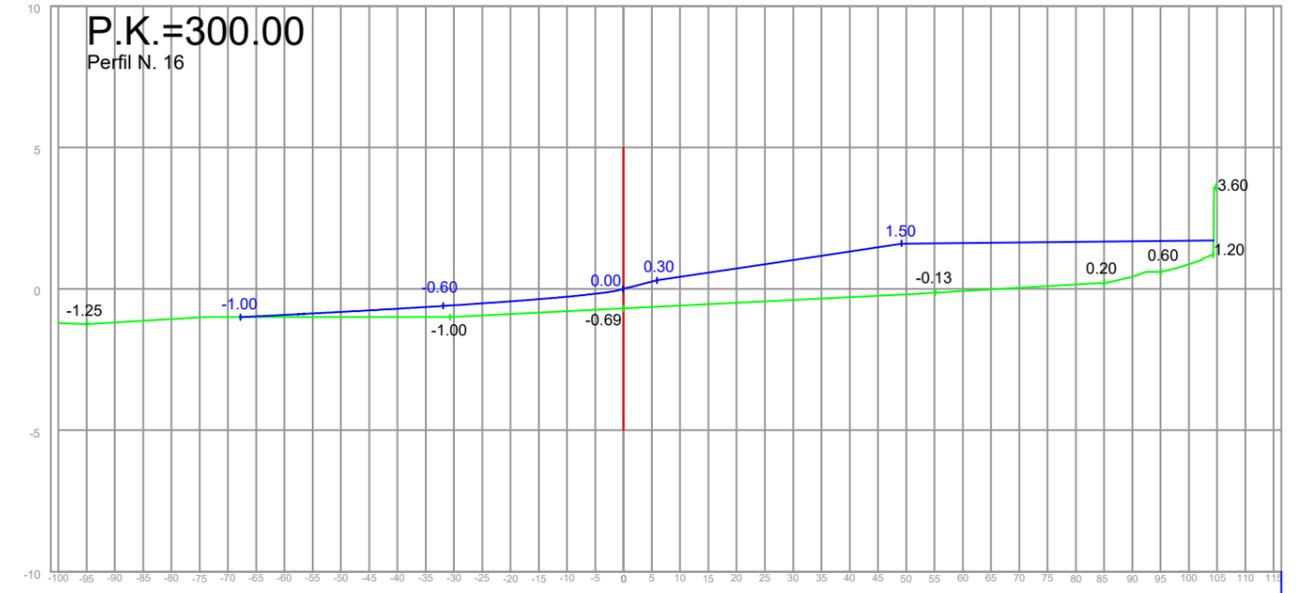
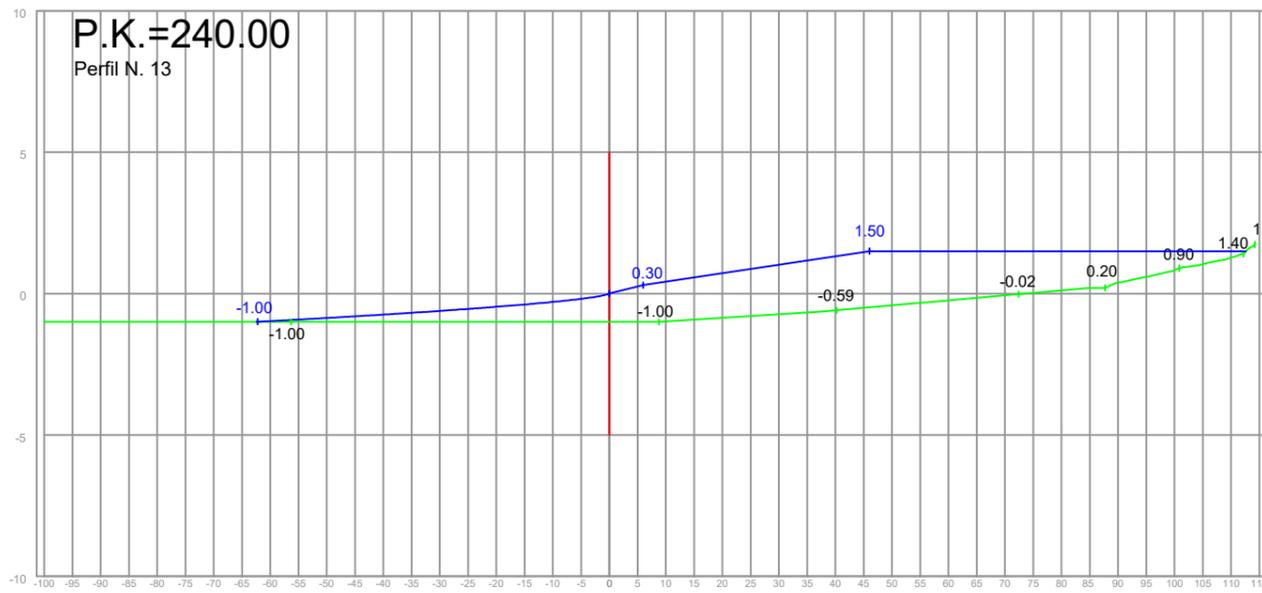
DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 Ev: 1/1.250
 Eh: 1/6.000



Perfiles naturales Alineación (línea de costa regenerada) Perfiles regenerados

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA

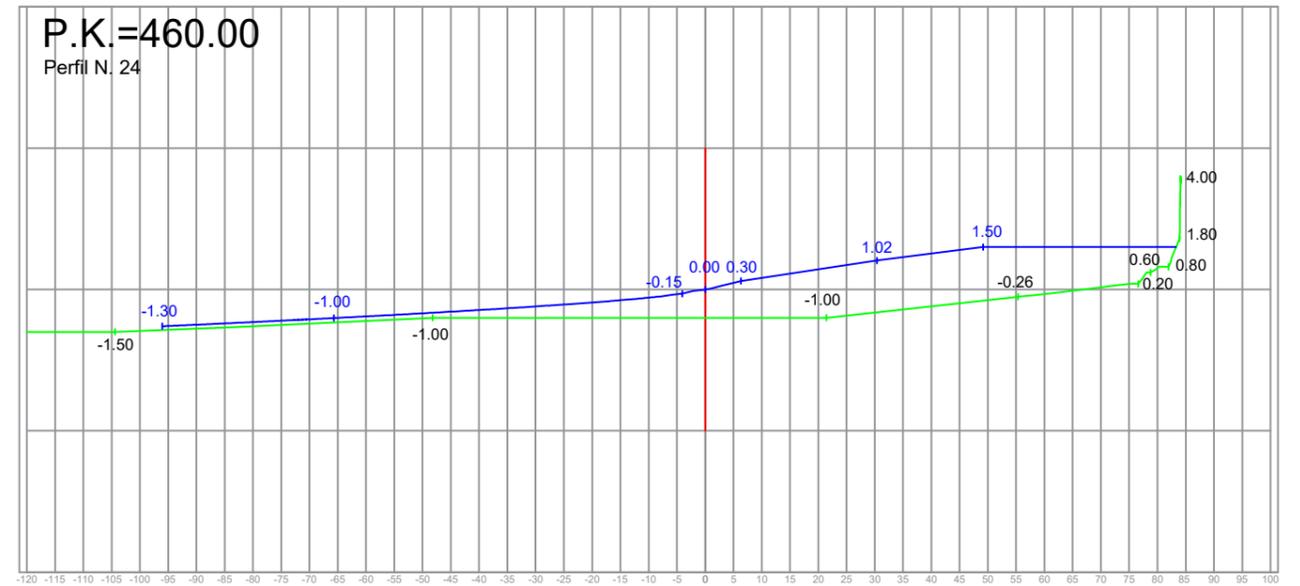
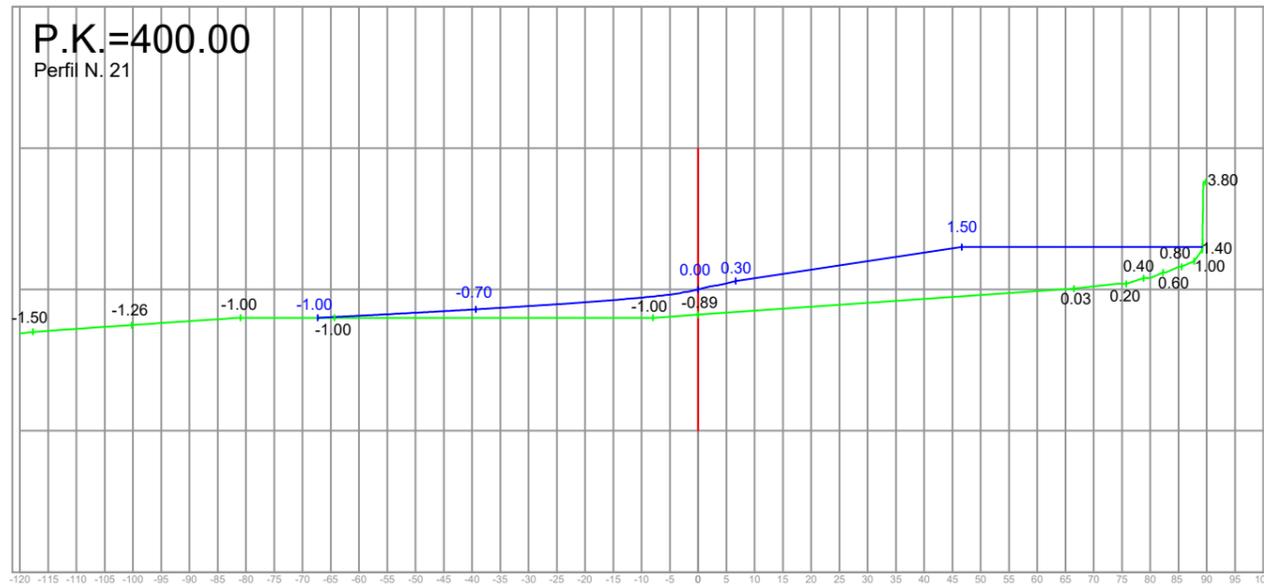
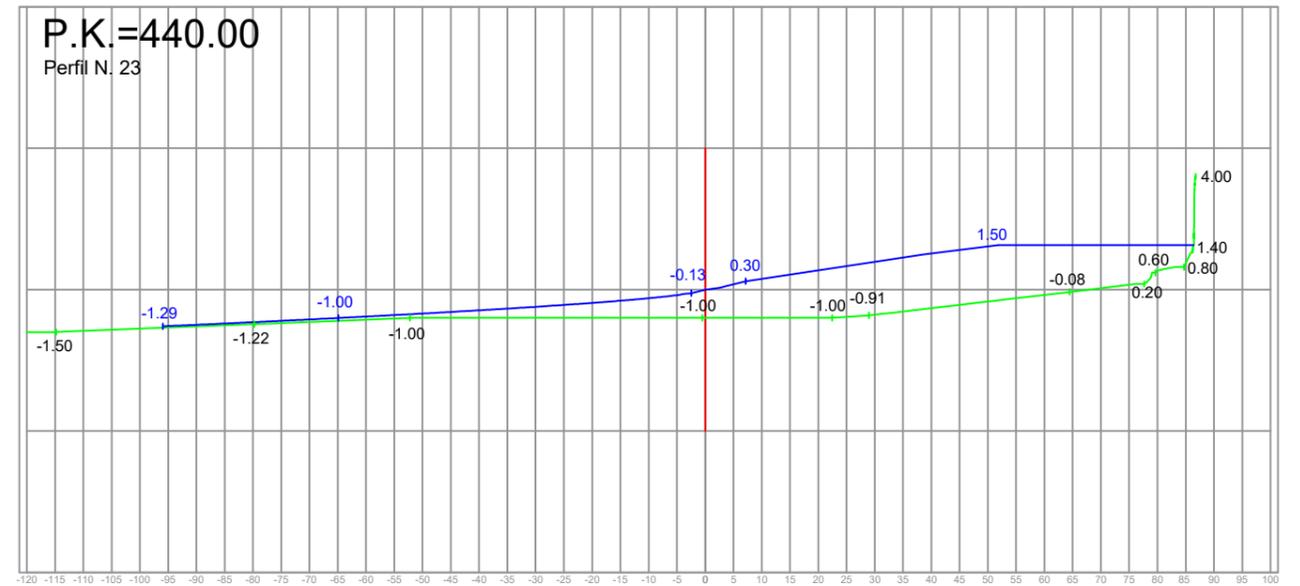
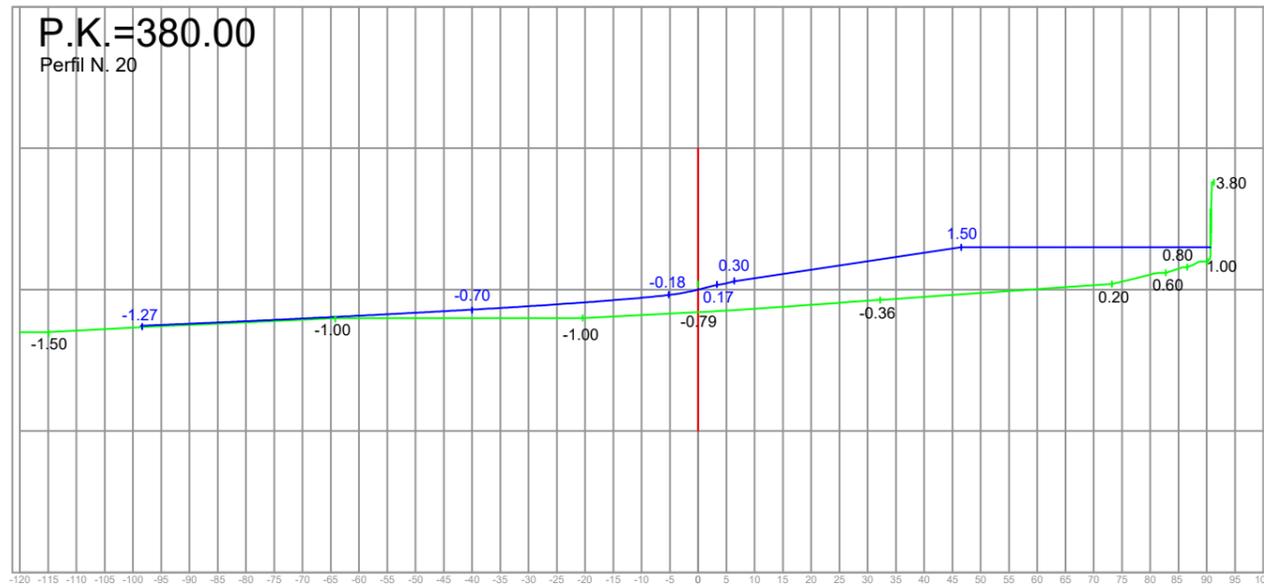
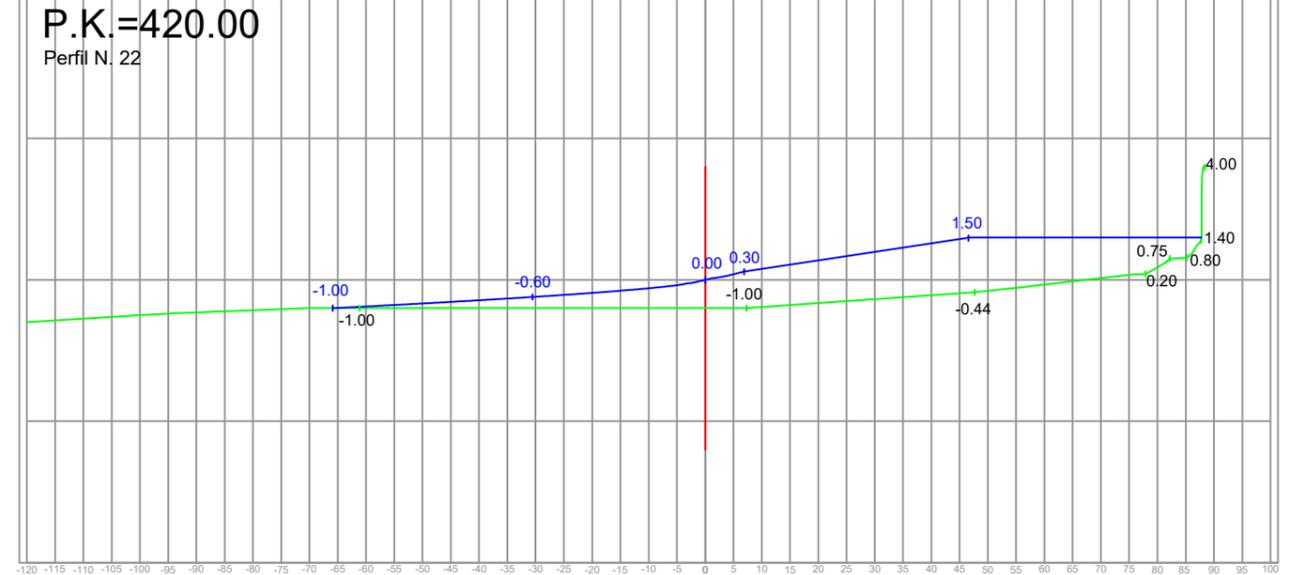
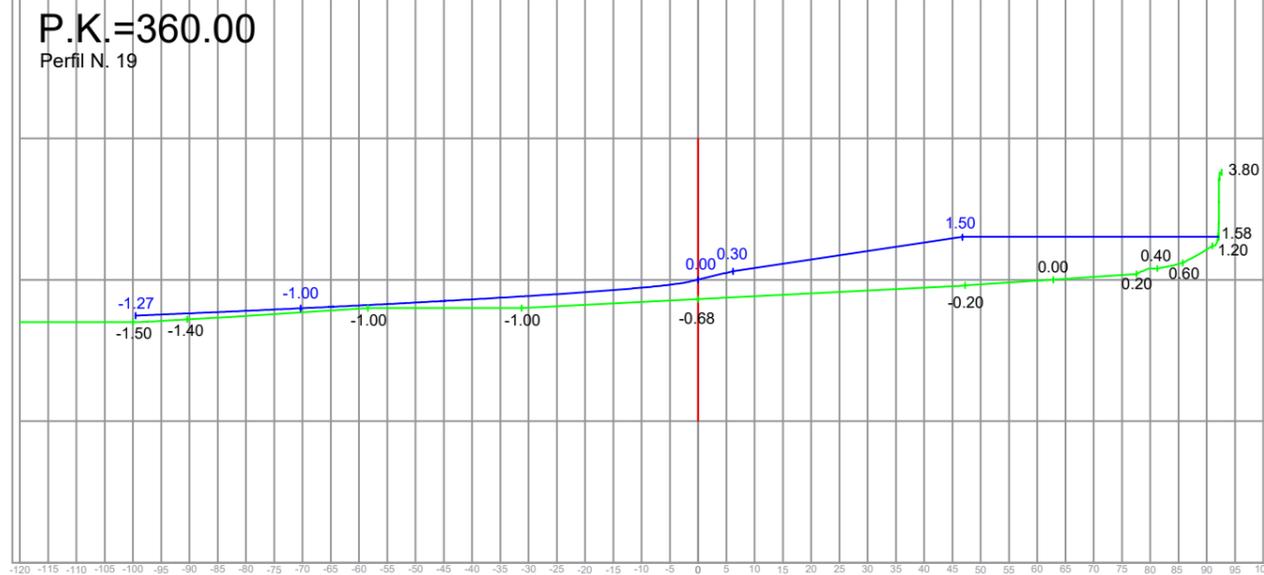
PLANO Nº :
4.2 03/09

DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos



FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
Ev: 1/1.250
Eh: 1/6.000



— Perfiles naturales
 — Alineación (línea de costa regenerada)
 — Perfiles regenerados

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA

PLANO Nº :
4.2 04/09

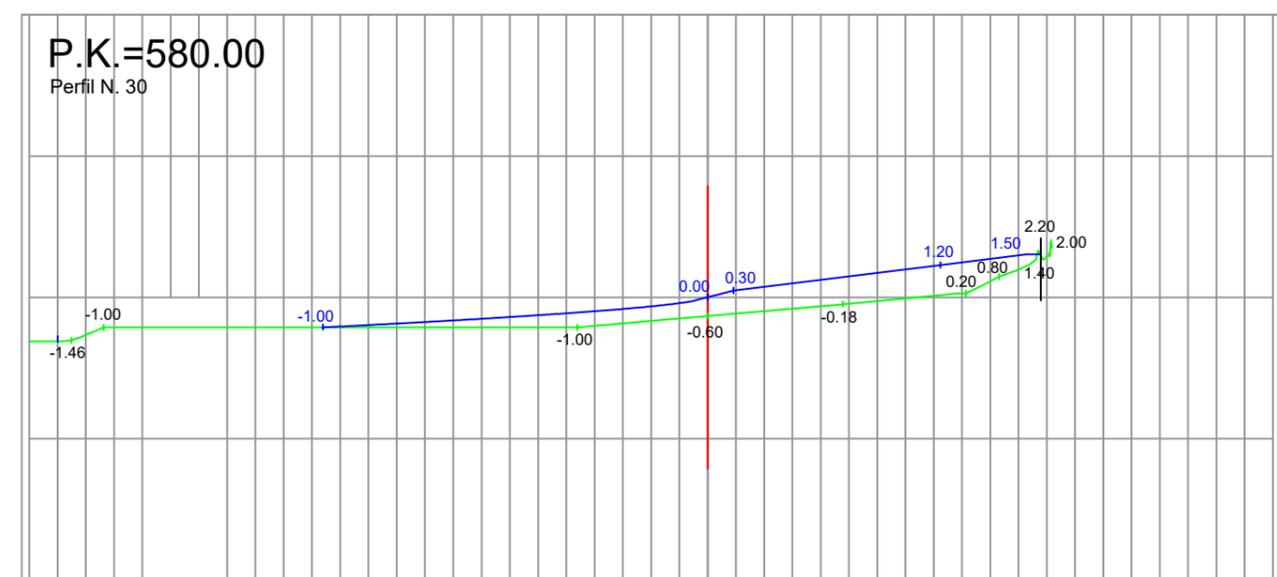
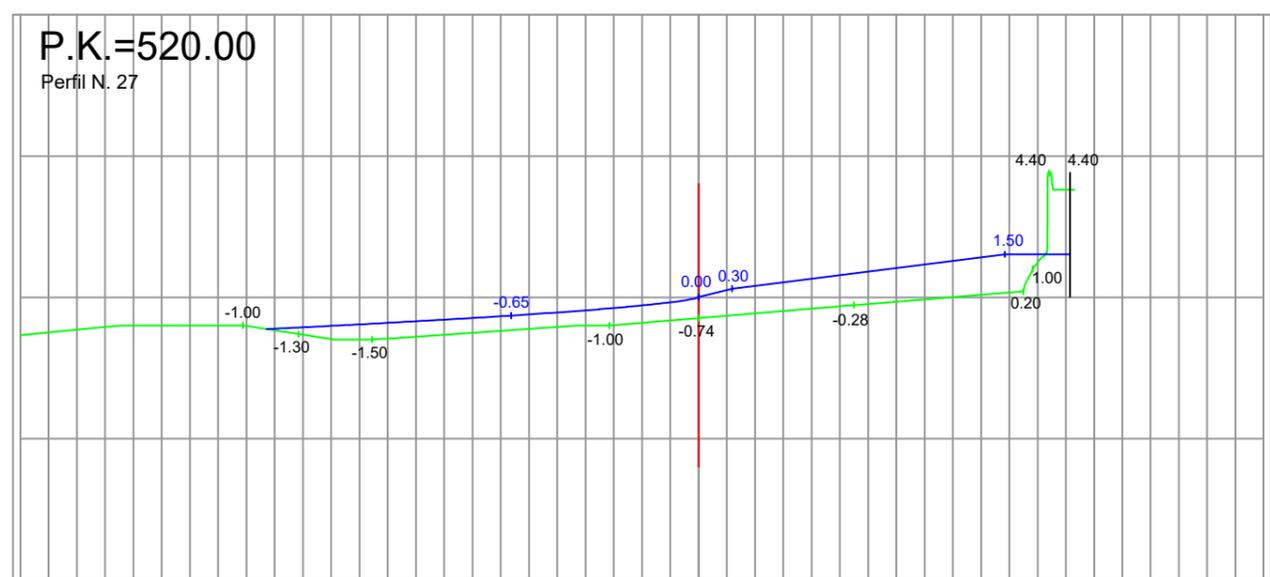
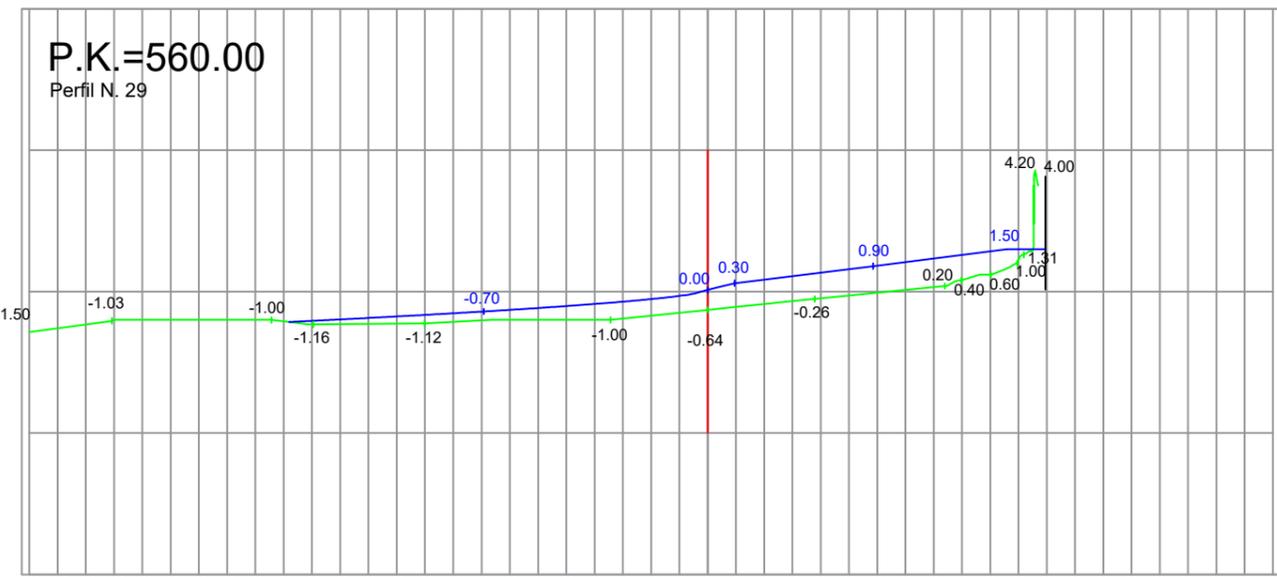
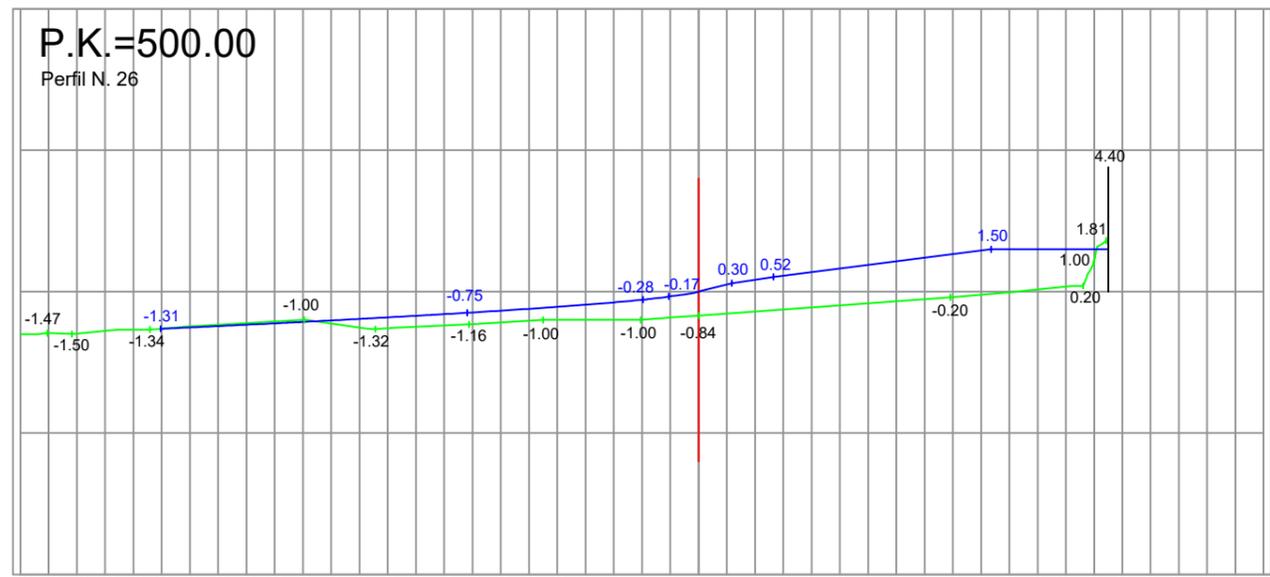
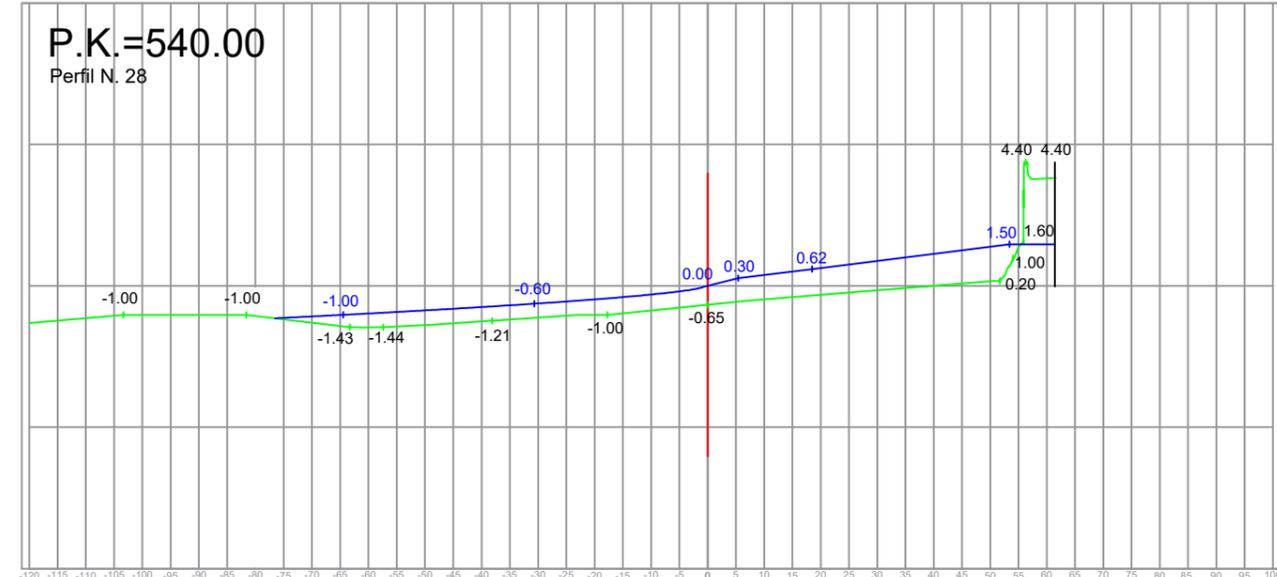
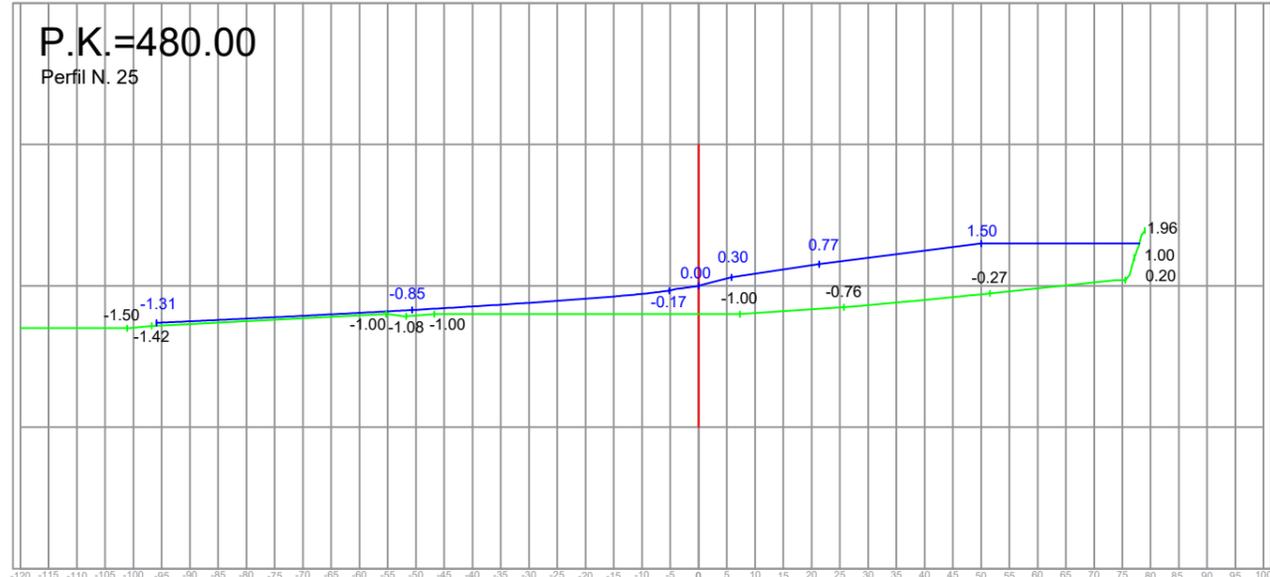
DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

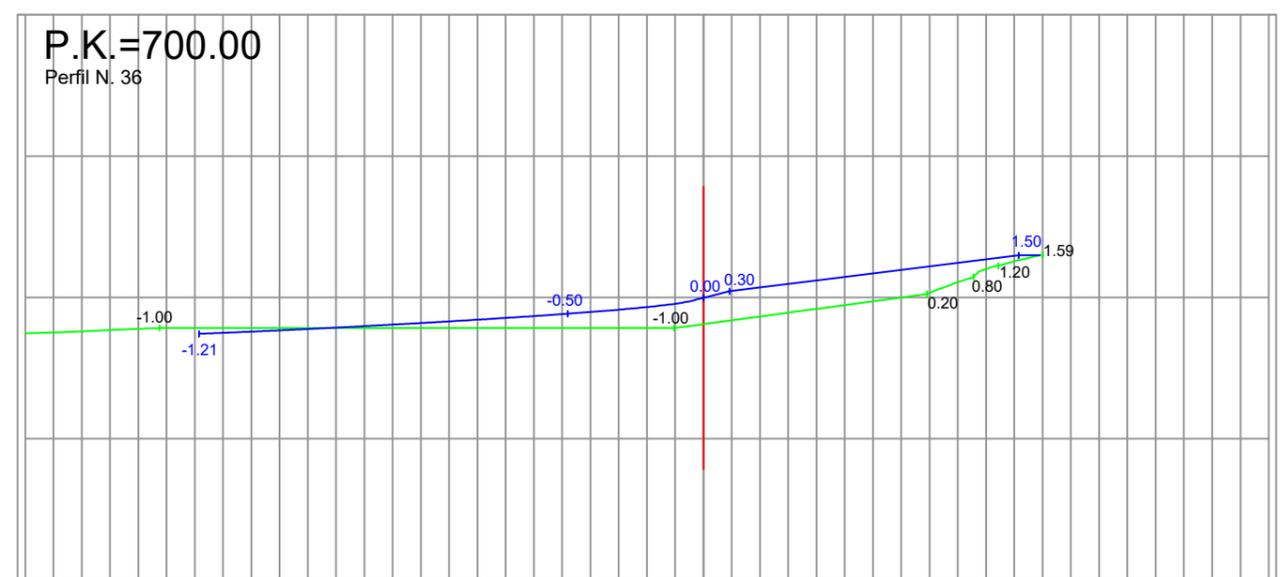
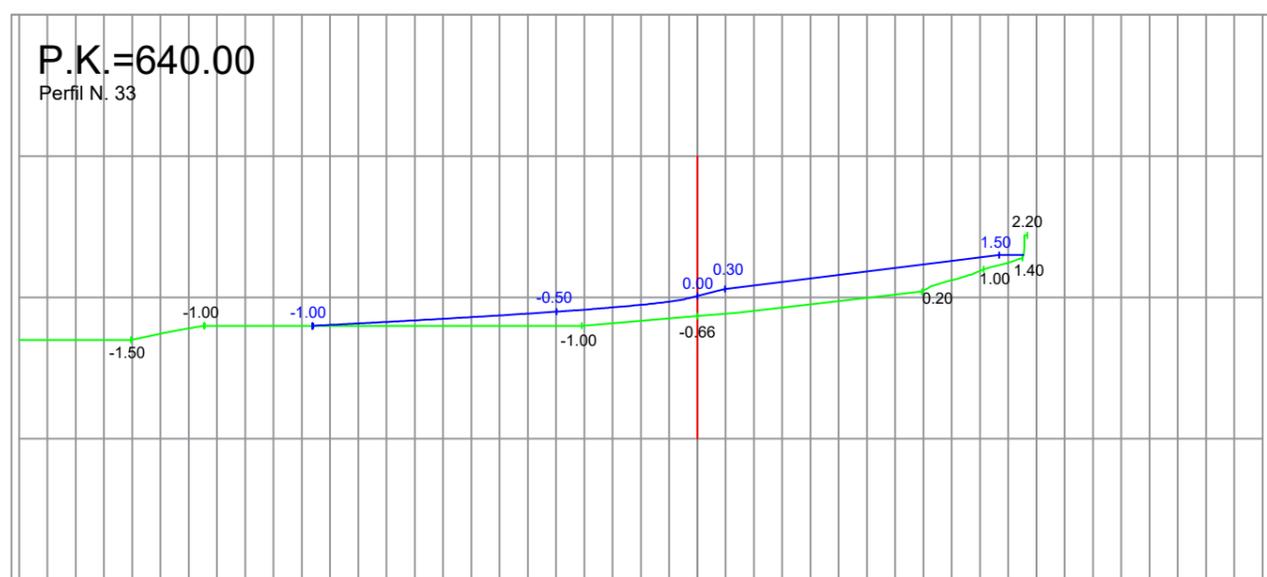
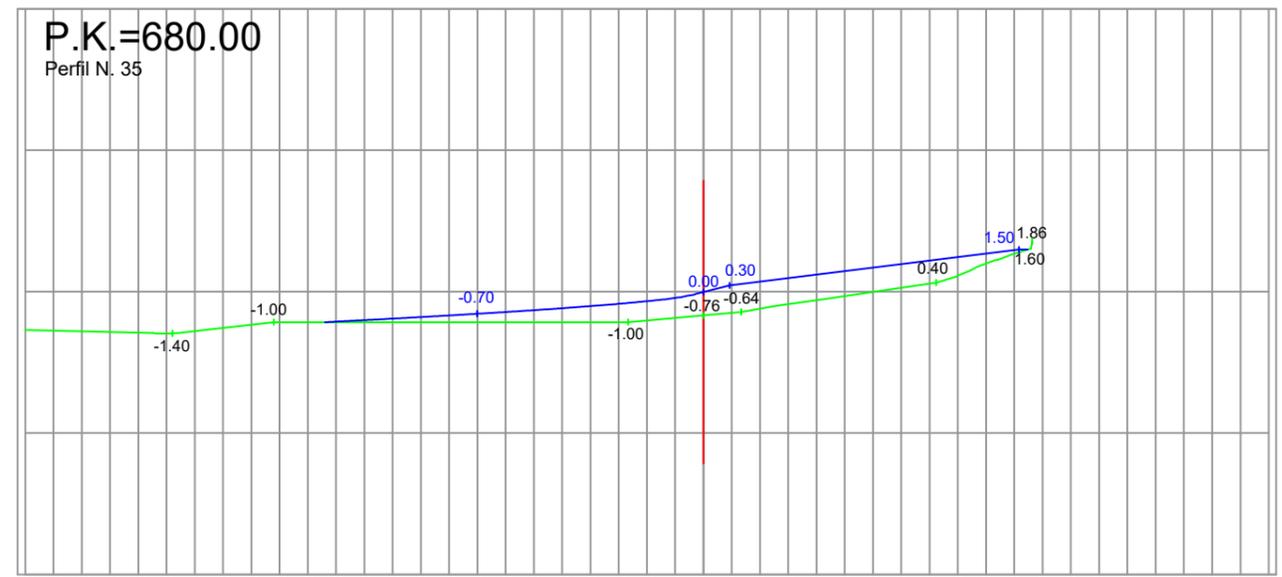
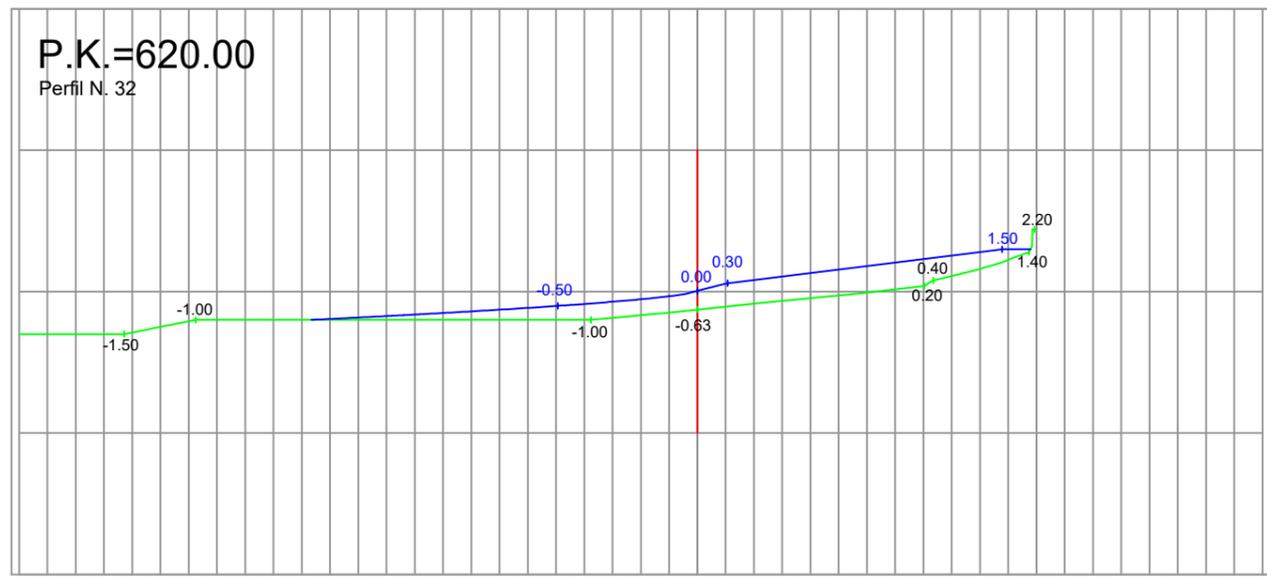
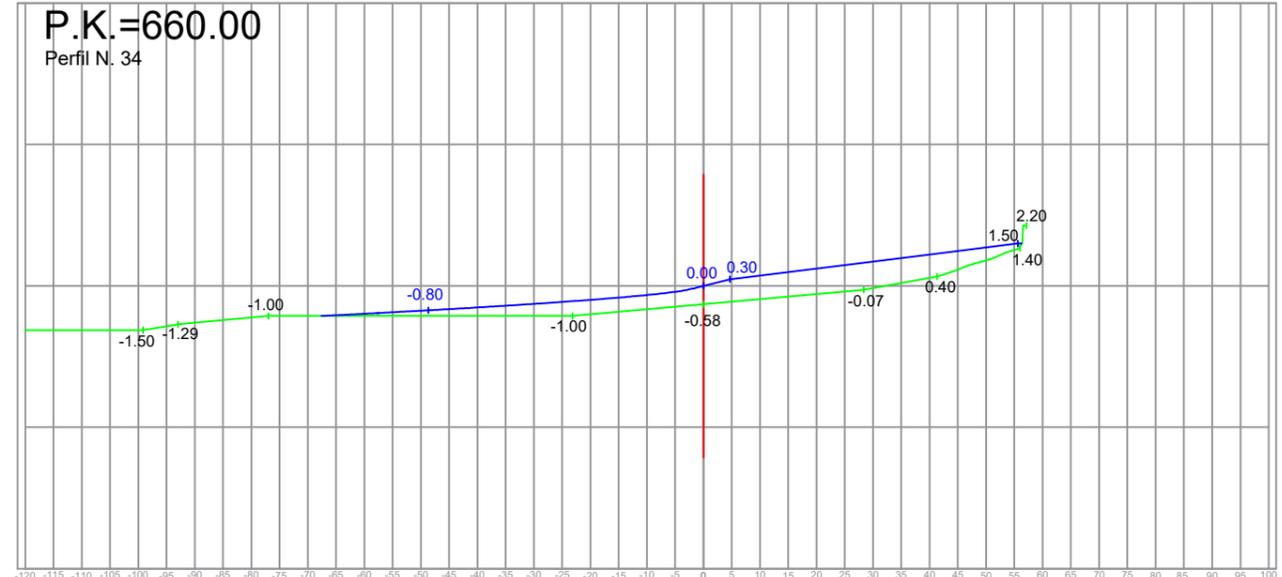
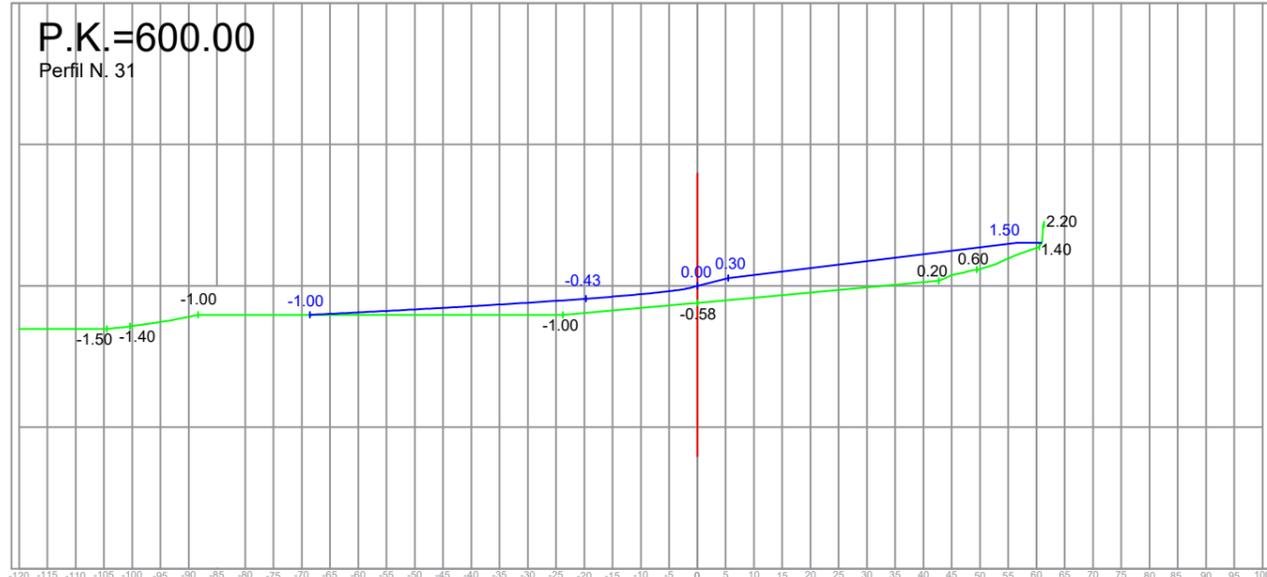

CONSULTORES:


FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
Ev: 1/1.250
Eh: 1/6.000



——— Perfiles naturales
 ——— Alineación (línea de costa regenerada)
 ——— Perfiles regenerados

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PERFILES TRANSVERSALES PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA	PLANO Nº : 4.2 05/09	DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO <small>Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES <small>Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ <small>Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: Ev: 1/1.250 Eh: 1/6.000
---	---	--------------------------------	--	---	--	---	---



——— Perfiles naturales
 ——— Alineación (línea de costa regenerada)
 ——— Perfiles regenerados

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA

PLANO Nº :
4.2 06/09

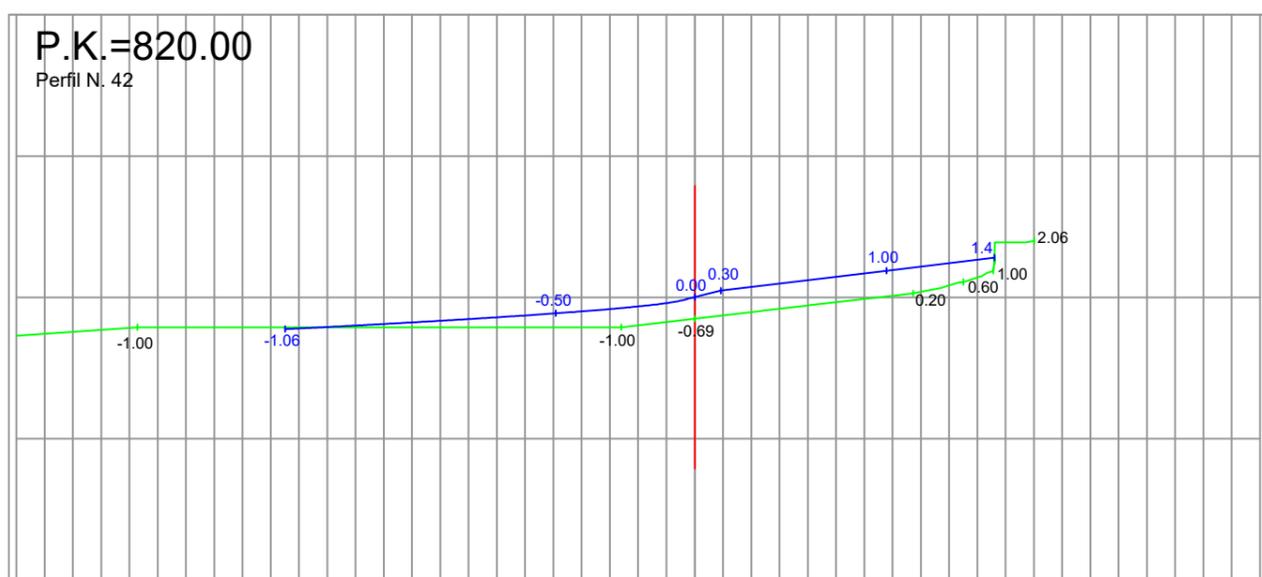
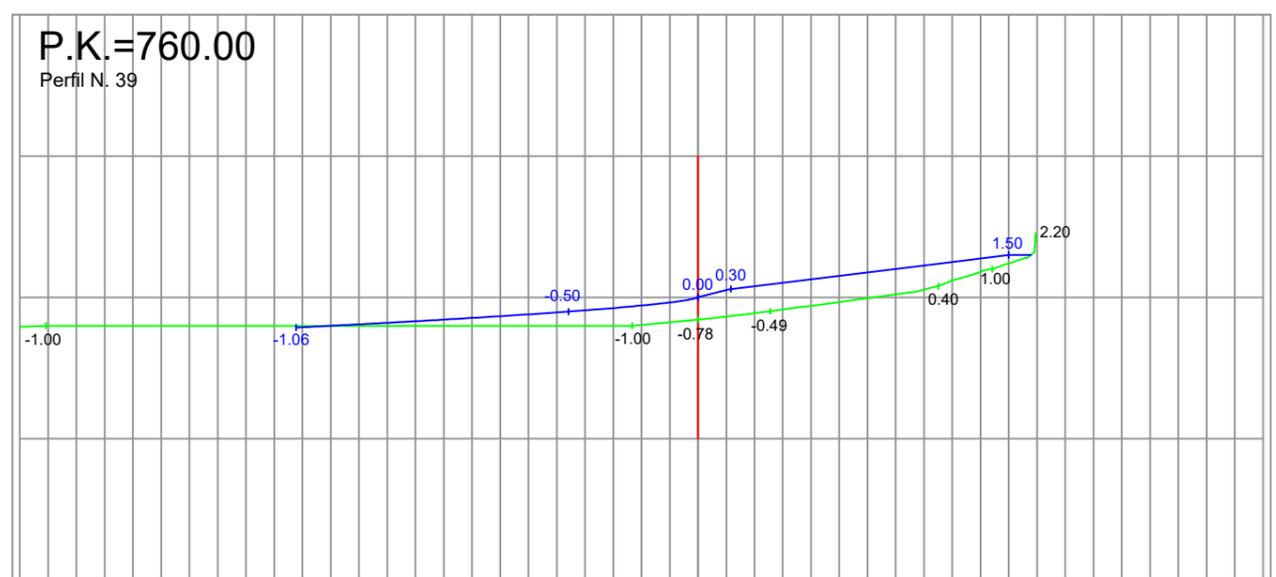
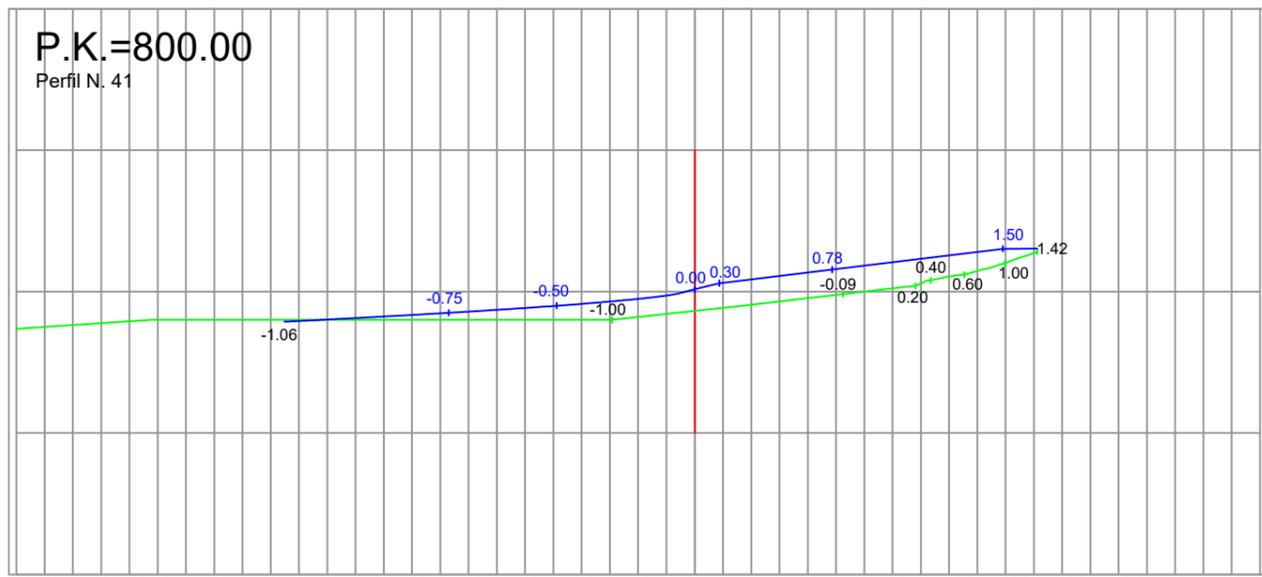
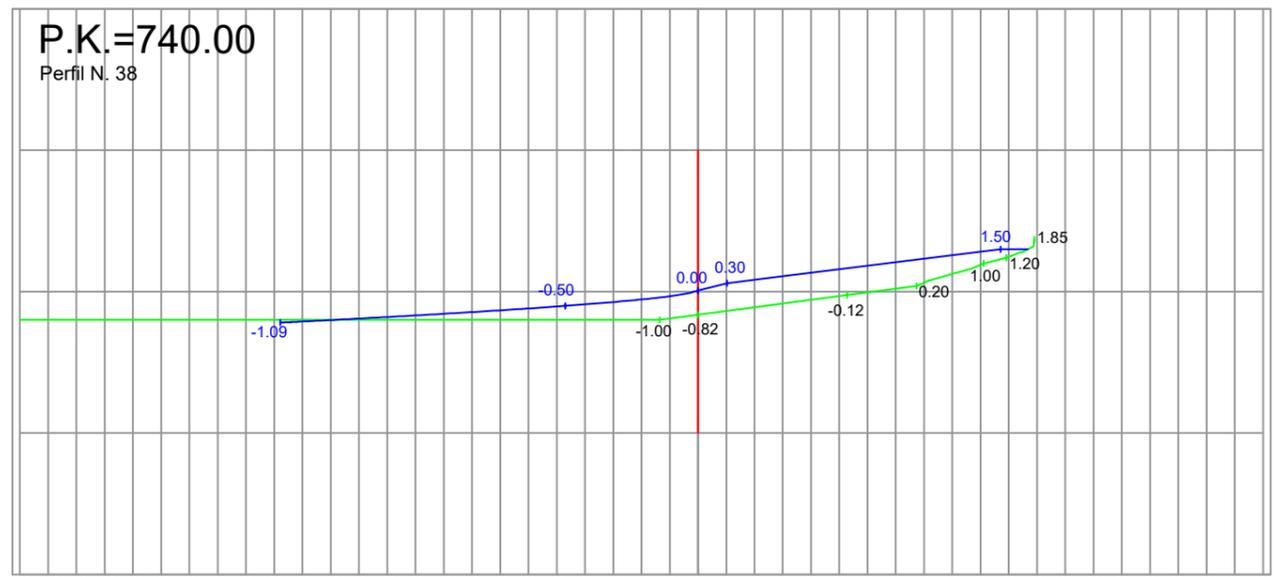
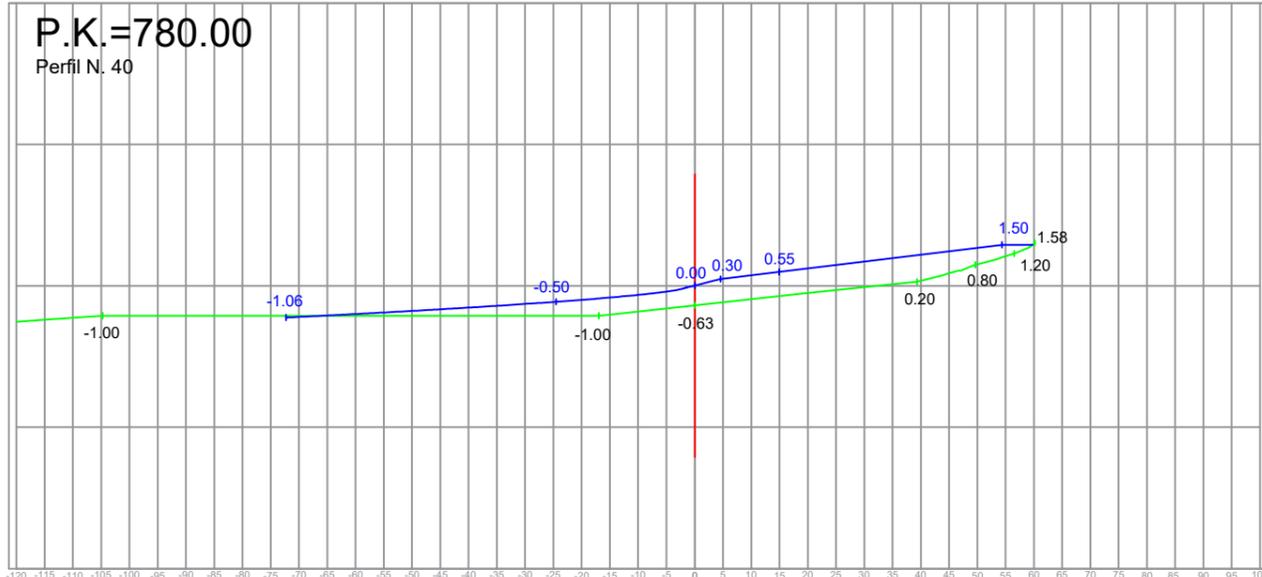
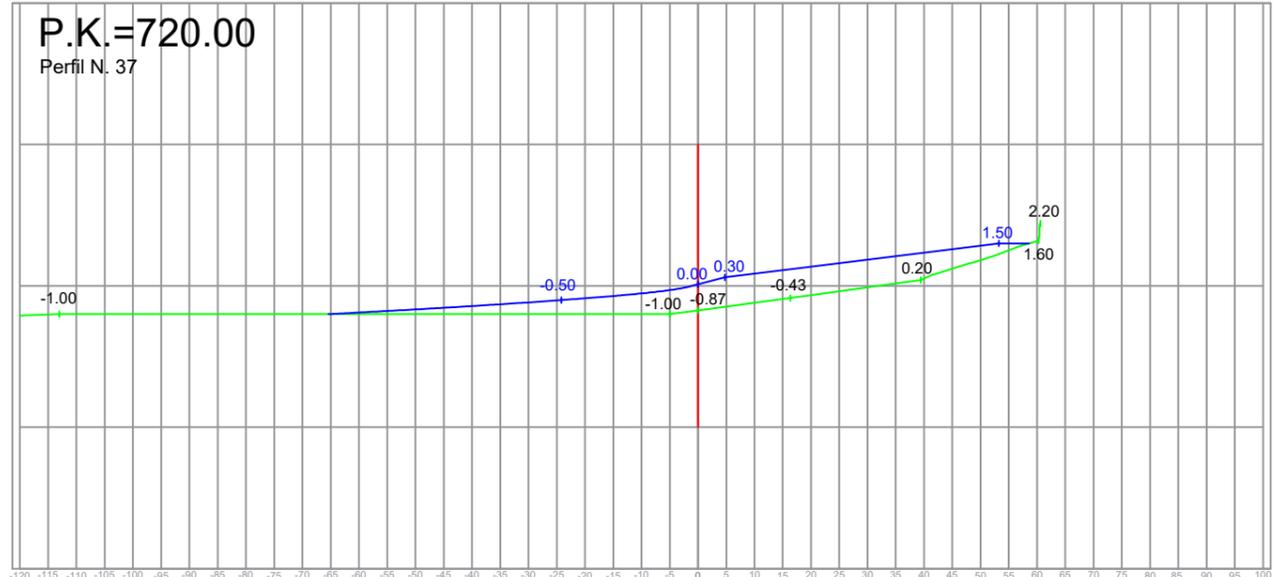
DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

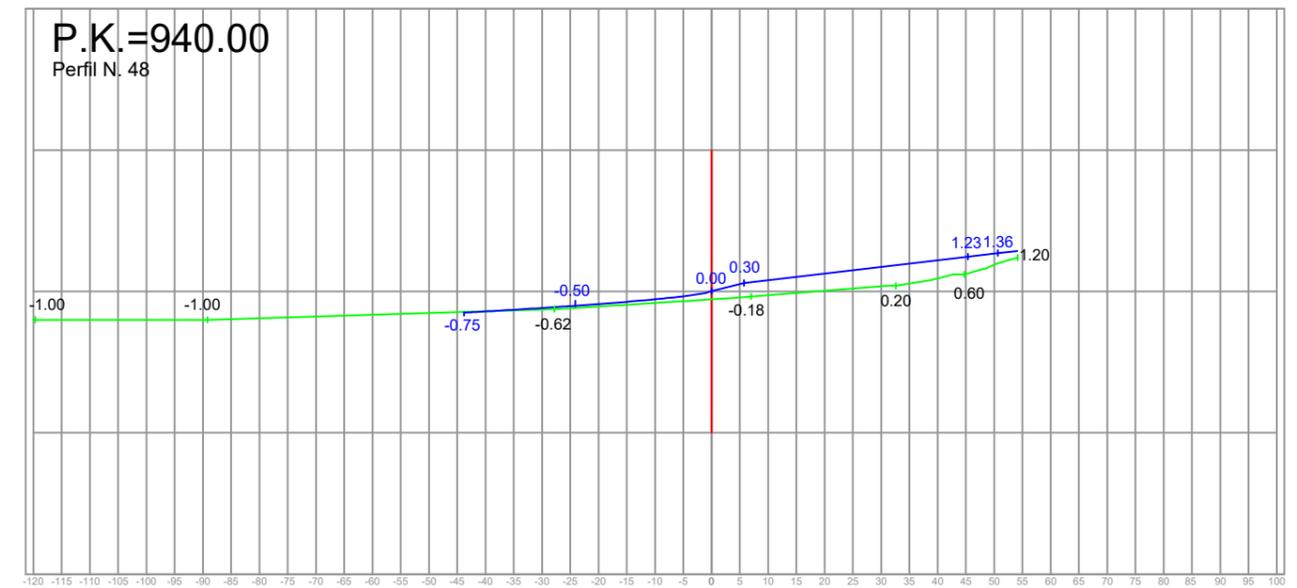
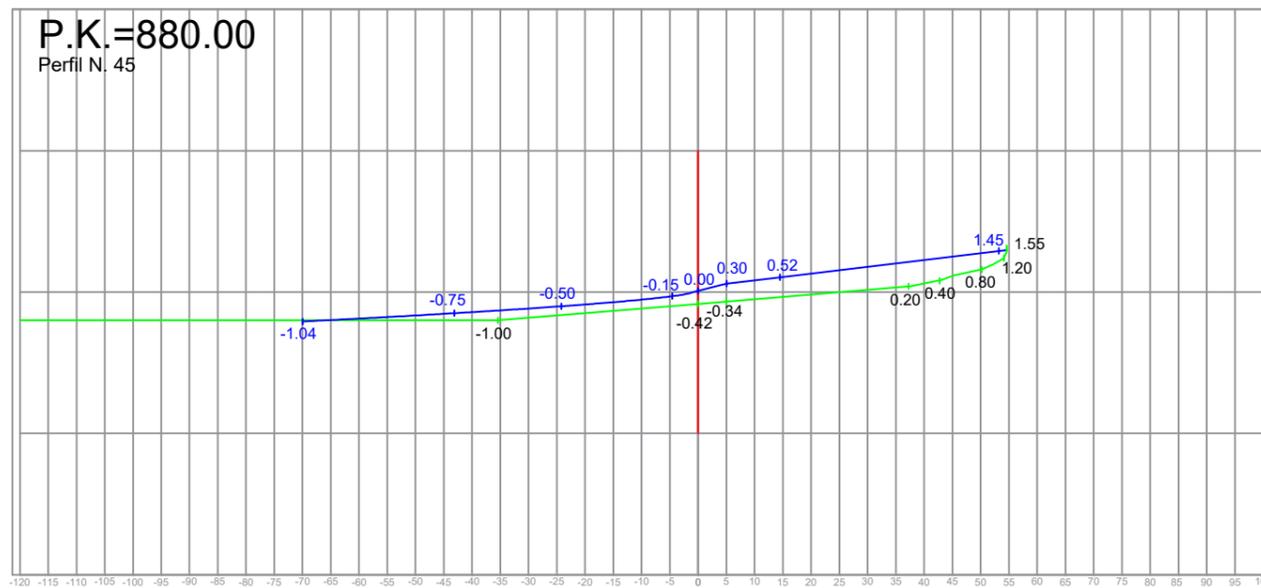
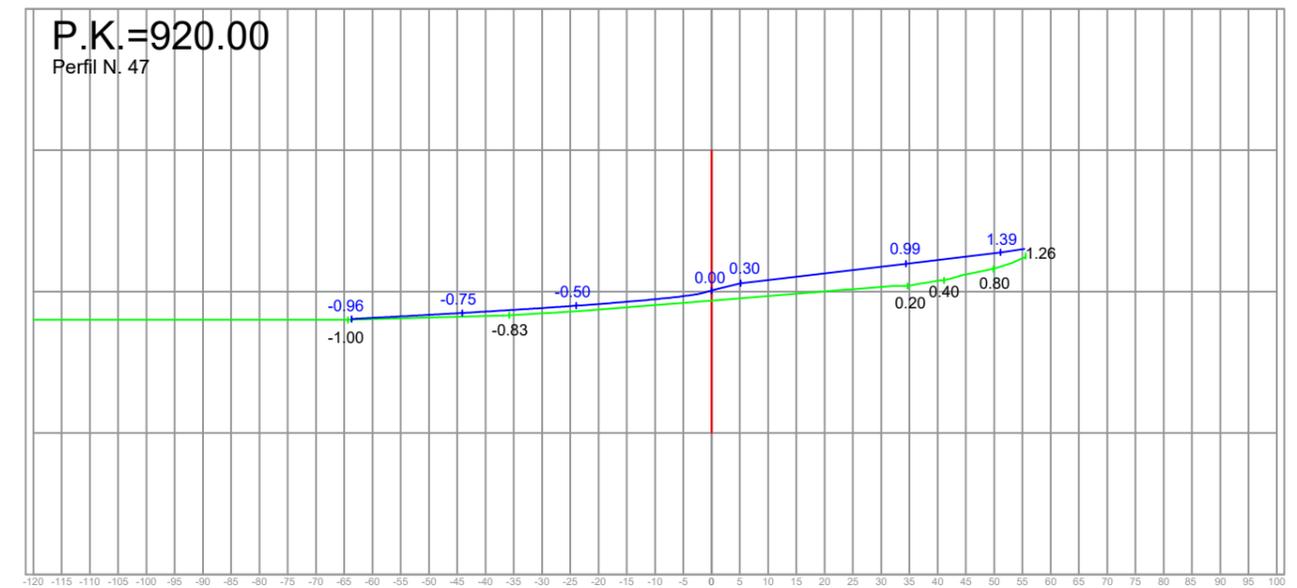
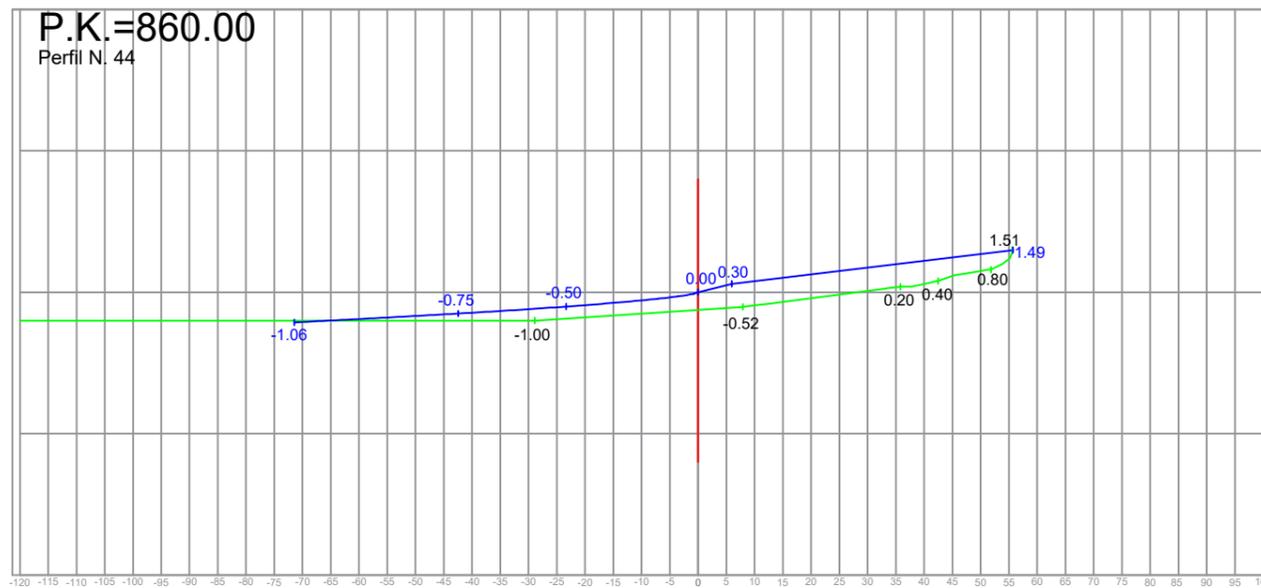
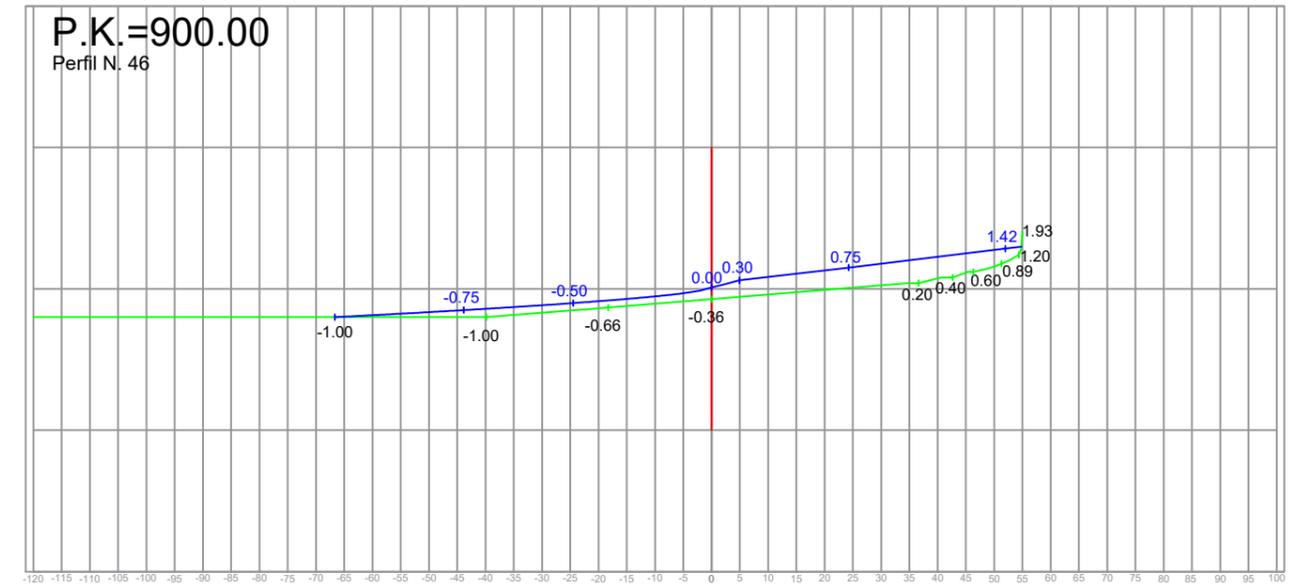
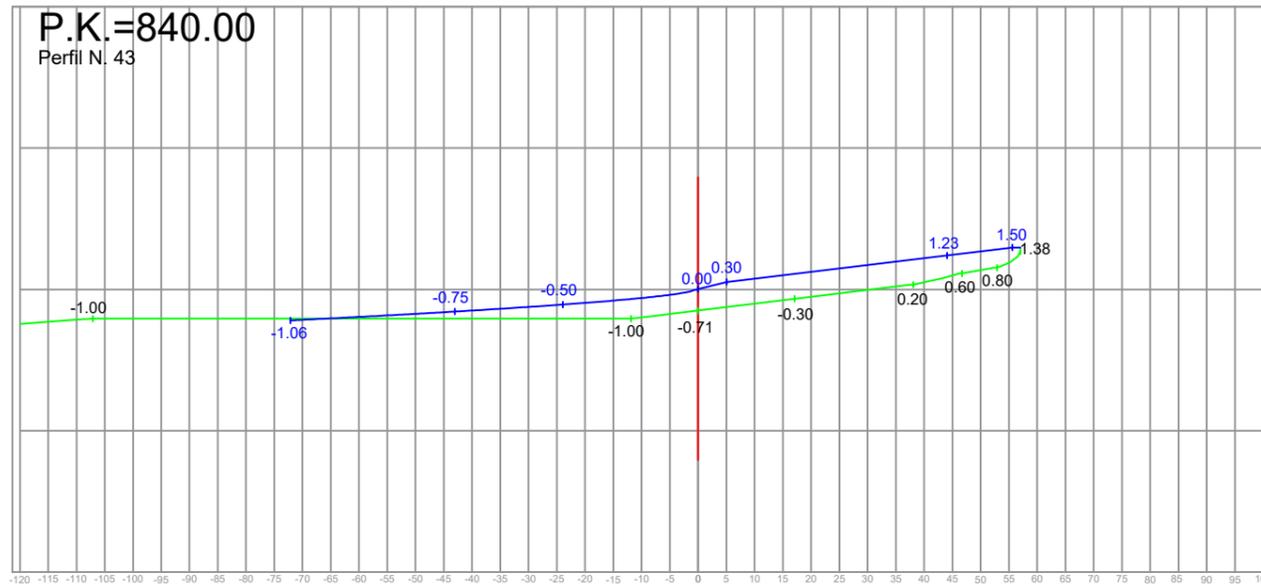

CONSULTORES:


FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
Ev: 1/1.250
Eh: 1/6.000



——— Perfiles naturales
 ——— Alineación (línea de costa regenerada)
 ——— Perfiles regenerados

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PERFILES TRANSVERSALES PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA	PLANO Nº : 4.2 07/09	DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO <small>Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES <small>Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ <small>Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: Ev: 1/1.250 Eh: 1/6.000
--	--	--------------------------------	---	---	--	---	---



——— Perfiles naturales
 ——— Alineación (línea de costa regenerada)
 ——— Perfiles regenerados

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA

PLANO Nº :
4.2 08/09

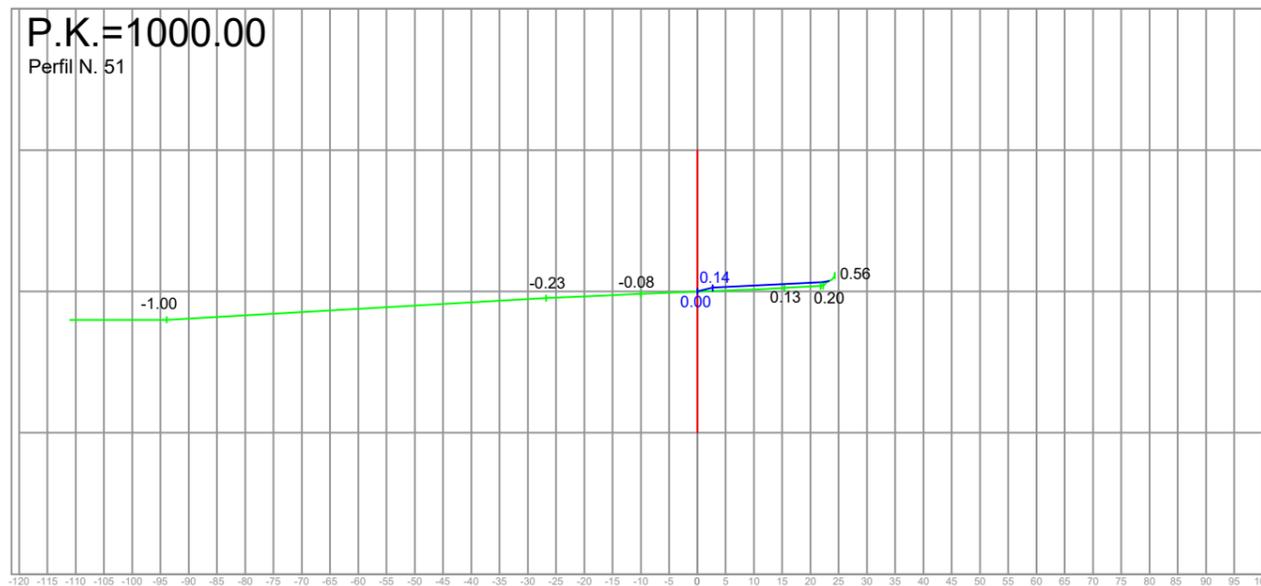
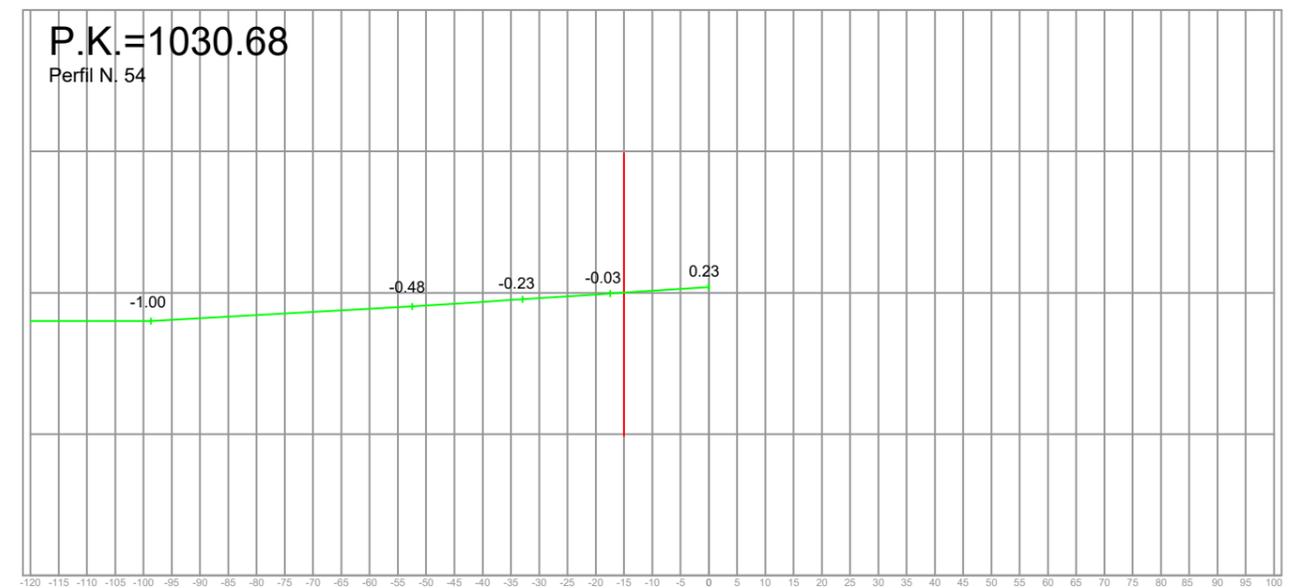
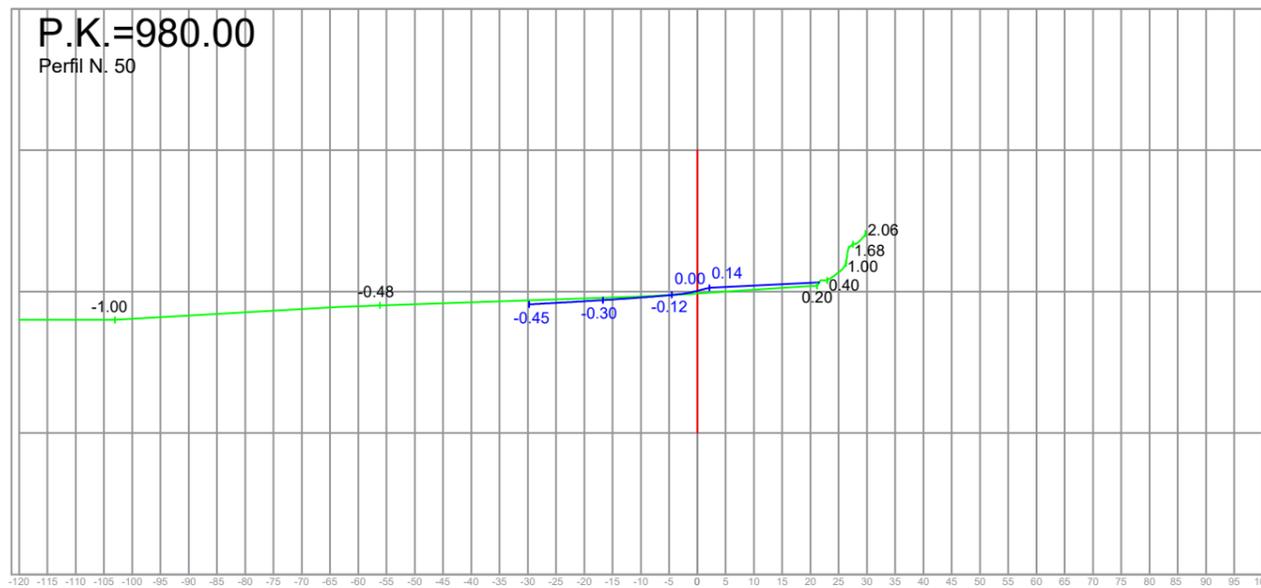
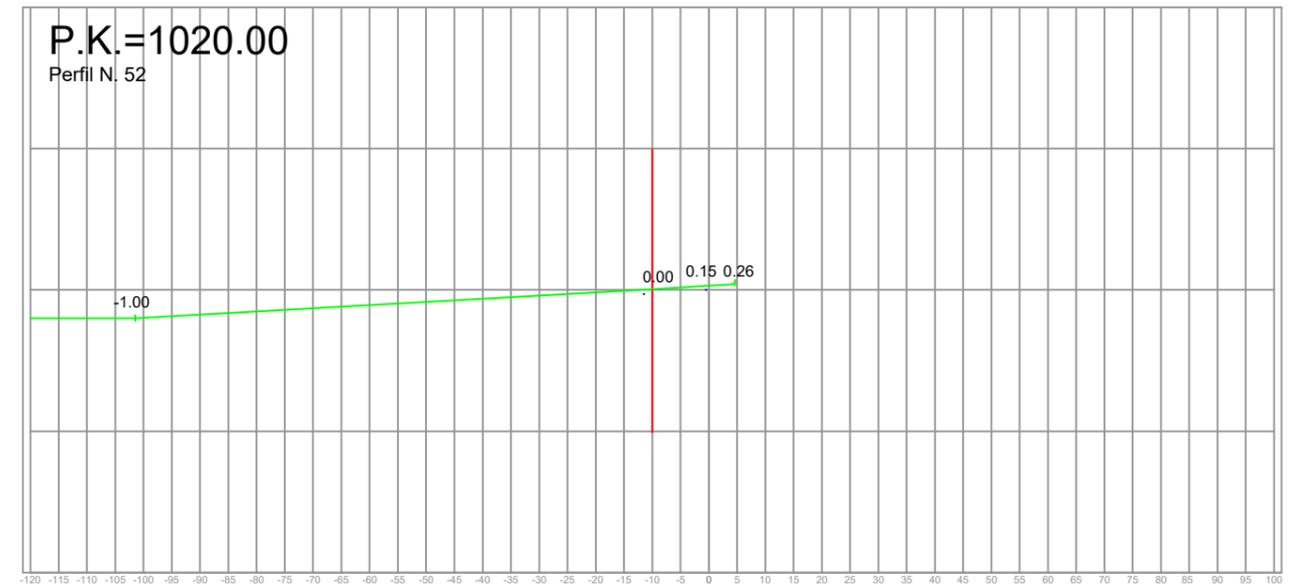
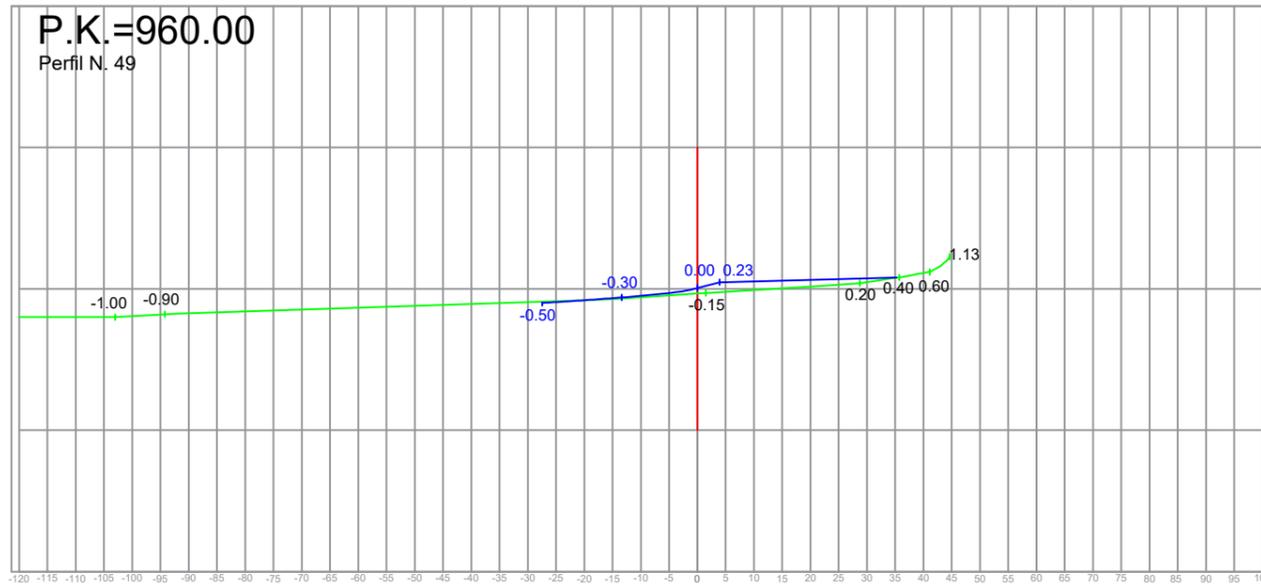
DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

CONSULTORES:

FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
Ev: 1/1.250
Eh: 1/6.000



——— Perfiles naturales
 ——— Alineación (línea de costa regenerada)
 ——— Perfiles regenerados

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES
PERFILES DE LA PLAYA REGENERADA

PLANO Nº :
4.2 09/09

DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
Ev: 1/1.250
Eh: 1/6.000

LEYENDA

-  Línea de costa actual
-  Superficie del paseo a demoler [305,3 m²]
-  Levantamiento firme - jardín [320,9 m²]
-  Superficie del mirador a demoler [42,8 m²]
-  Escolera de protección a retirar [268,8 m²]
-  Muro existente a demoler [81,4 m]
-  Zona ajardinada existente



PROYECTO:
**RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)**

PLANO:
**PASEO MARÍTIMO
 DEMOLICIONES**

PLANO Nº :
5.1
 01/01

DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:
 GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CONSULTORES:
 **acadar**
 ingeniería y consultoría

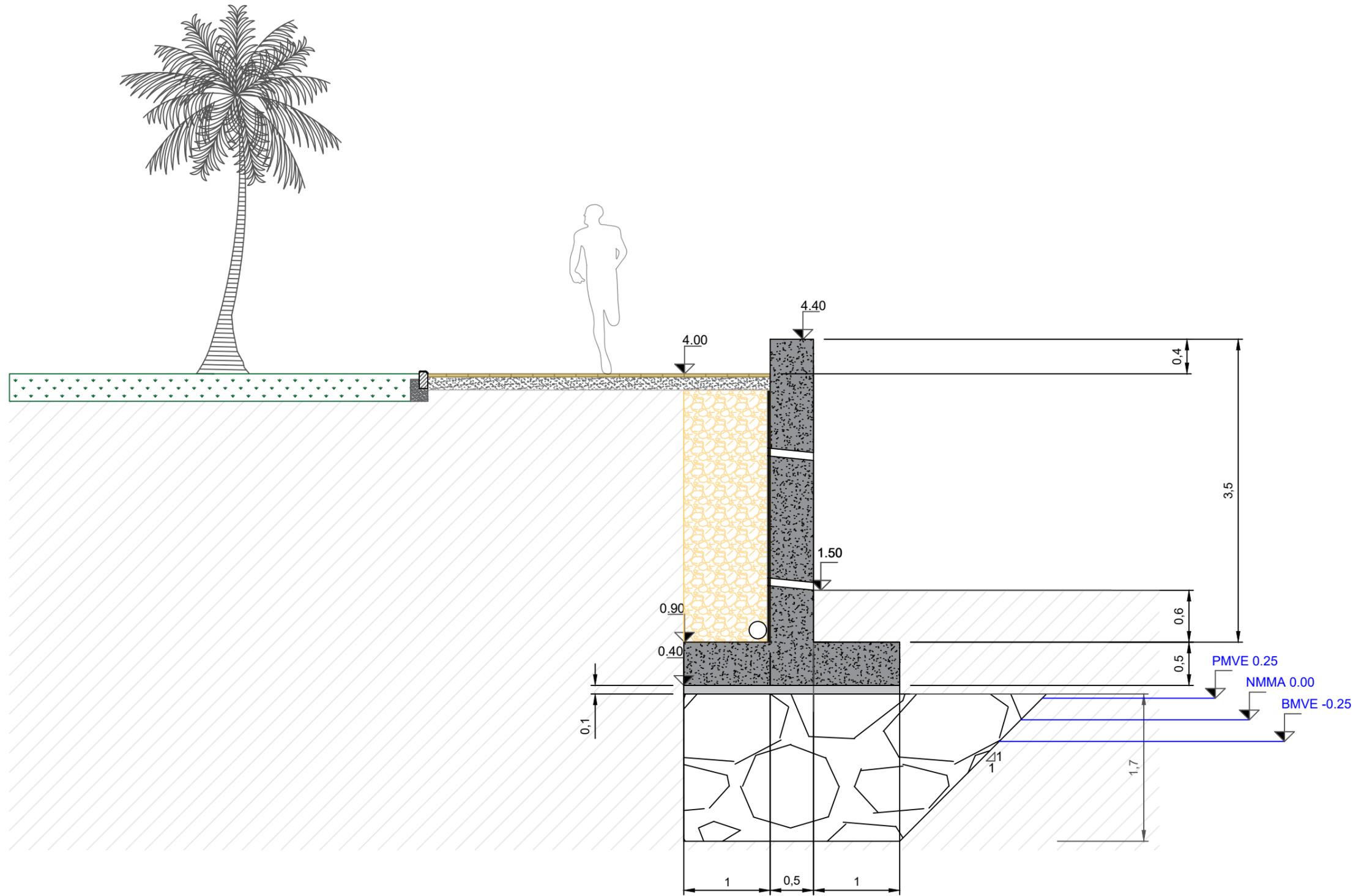
FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1/500



Línea de costa actual	Línea de costa futura	Línea de costa regenerada	Pavimento a reponer [387,1 m ²]	Escaleras	Reposición de bordillo [48,40 m]	Muro nuevo de 3,50 m de altura [68,40 m]	Muro nuevo de 2,90 m de altura [5,00 m]	Zona ajardinada final	Muro nuevo de 2,30 m de altura [5,00 m]	Reacondicionamiento de acceso - Muro 2,30 m de altura [10,00 m]	Murete de bloque liso cara vista [11,40]
-----------------------	-----------------------	---------------------------	---	-----------	----------------------------------	--	---	-----------------------	---	---	--

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PASEO MARÍTIMO SITUACIÓN FINAL - PLANTA	PLANO Nº : 5.2 01/01	DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO <small>Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES <small>Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ <small>Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1/500
--	---	--	---	--	----------------------------------	-------------------------	--

MURO 3.5 m



Pavimento
 Solera
 Terreno natural
 Relleno de gravas
 Muro de 3.5 m HA-25/B/20/IIA
 Muro de 2.9 m HA-25/B/20/IIA
 Muro de 2.3 m HA-25/B/20/IIA
 Hormigón limpieza HL-150
 Bordillo
 Murete de bloque liso
 Zona ajardinada
 Asiento de cimentación banquetta escollera 1,2-2,0 tn
 Tubo de drenaje Ø 150 mm
 Geotextil

PROYECTO:
 RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
 PASEO MARÍTIMO
 SECCIÓN TIPO - MURO 3.5 m

PLANO Nº :
5.3 01/06

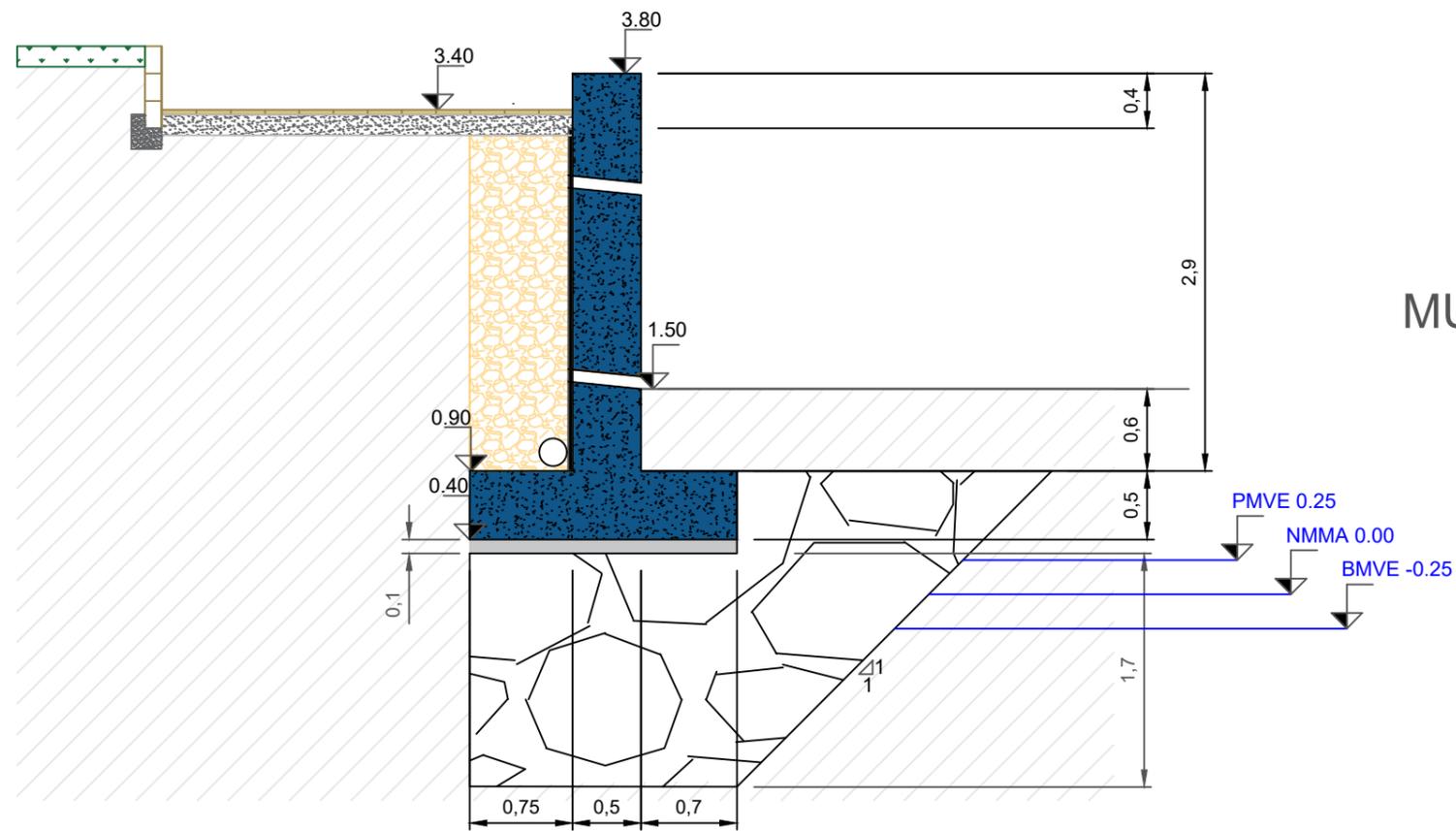
DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

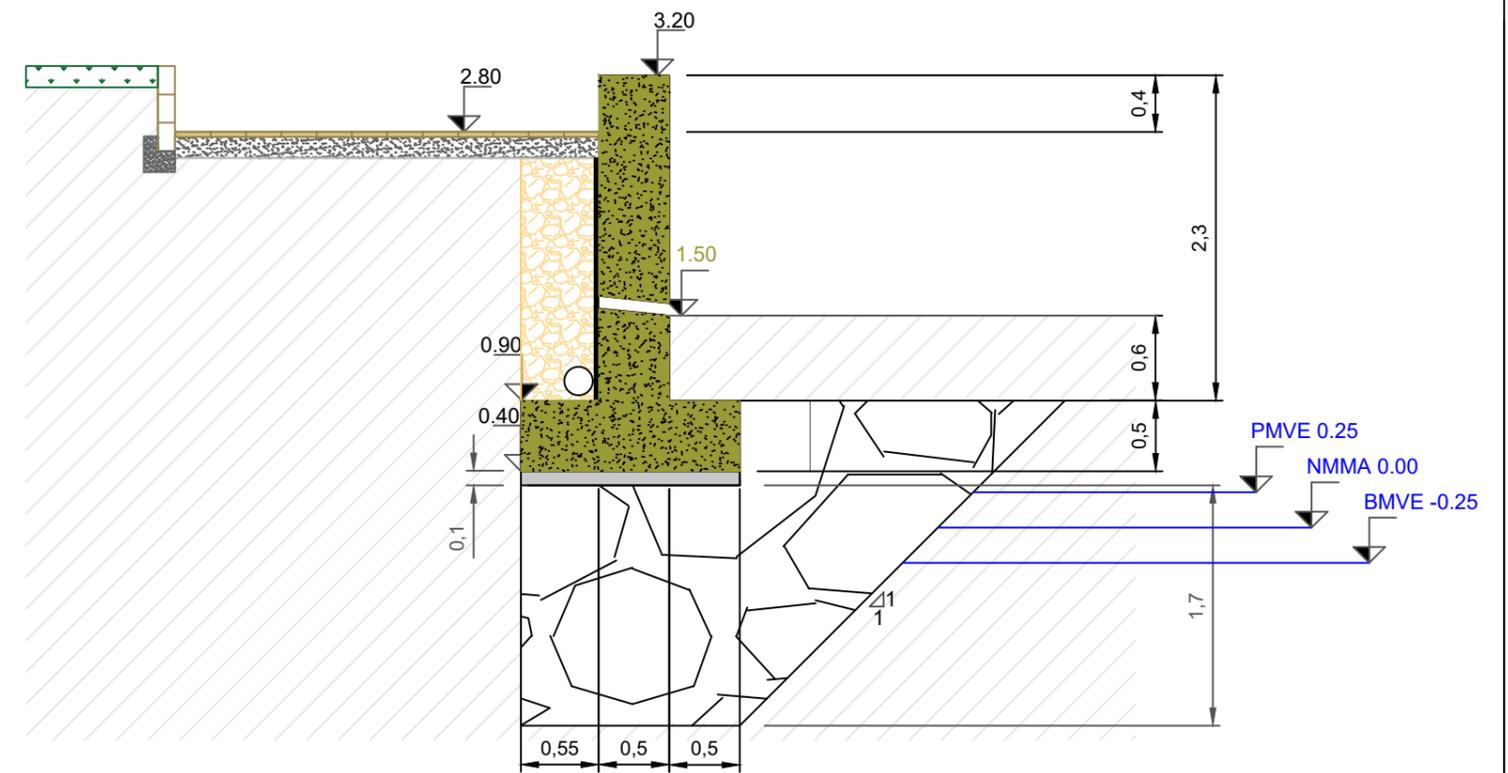
PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1:50



MURO 2.9 m



MURO 2.3 m

- Pavimento
- Solera
- Terreno natural
- Relleno de gravas
- Muro de 3.5 m HA-25/B/20/IIA
- Muro de 2.9 m HA-25/B/20/IIA
- Muro de 2.3 m HA-25/B/20/IIA
- Hormigón limpieza HL-150
- Bordillo
- Murete de bloque liso
- Zona ajardinada
- Asiento de cimentación banquetta escollera 1,2-2,0 tn
- Tubo de drenaje Ø 150 mm
- Geotextil

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PASEO MARÍTIMO
SECCIONES TIPO - MUROS 2.3m Y 2.9m

PLANO Nº :
5.3 02/06

DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

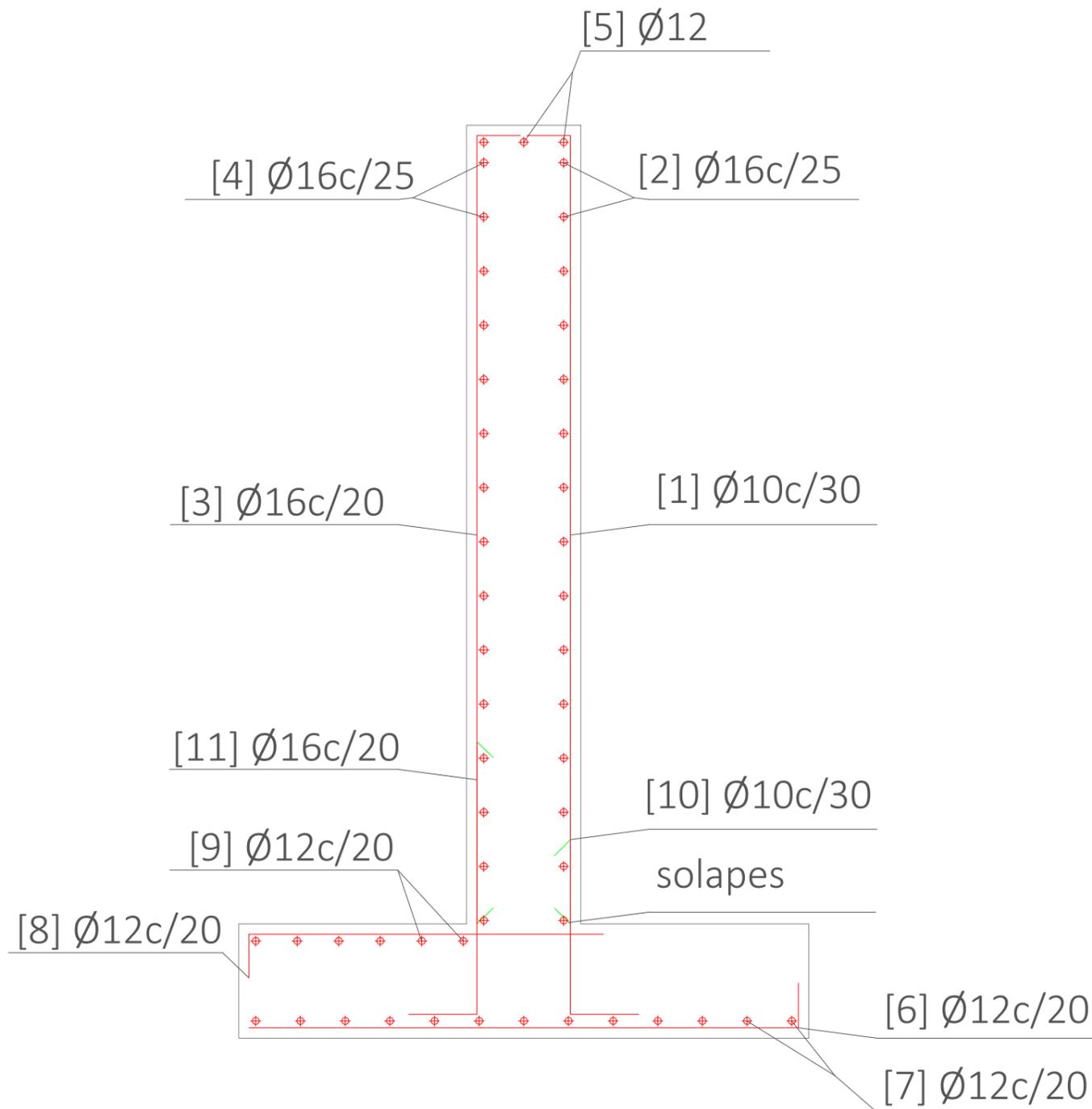
AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

CONSULTORES:

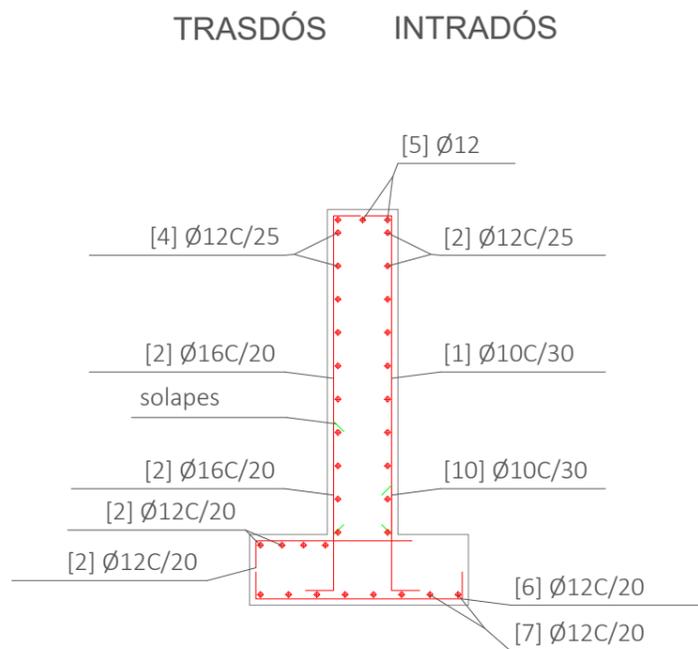
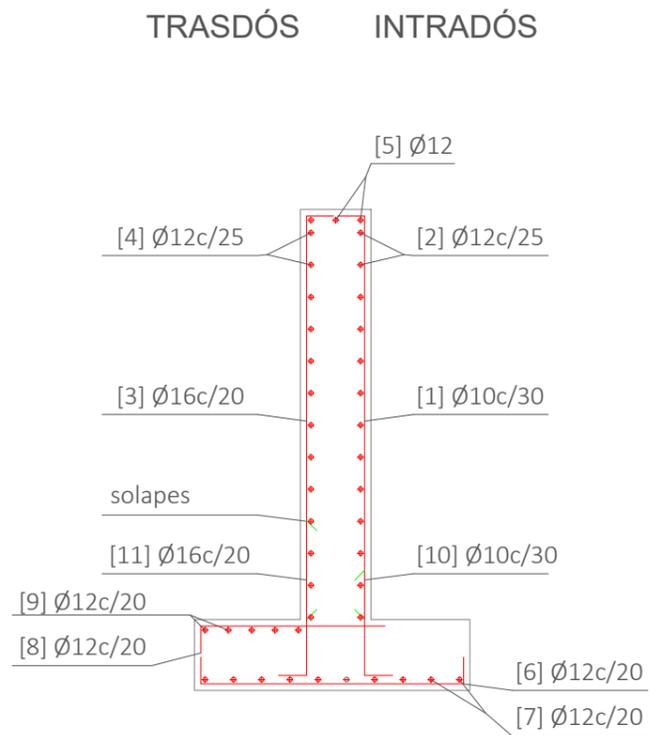
FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
1:50

.....



MURO 3.5 m, MURO 2.9 m Y MURO 2.3 m:
 Hormigón: HA-30, Control Estadístico
 Acero de barras: B 500 S, Control Normal
 Tipo de ambiente: Clase IIIa
 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
 Tamaño máximo del árido: 20 mm

MURO 3.5 m									
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp		
1	10	229	3.85	40 345	880.51	0.62	542.87		
2	16	15	68.26	6826	1023.90	1.58	1616.04		
3	16	343	3.83	39 344	1314.38	1.58	2074.51		
4	16	15	68.26	6826	1023.90	1.58	1616.04		
5	12	3	68.26	6826	204.78	0.89	181.81		
6	12	343	2.55	20 235	876.02	0.89	777.76		
7	12	13	68.26	6826	887.38	0.89	787.85		
8	12	343	1.72	20 152	591.33	0.89	525.01		
9	12	6	68.26	6826	409.56	0.89	363.62		
10	10	229	1.07	30 77	245.26	0.62	151.21		
11	16	343	1.52	30 122	520.67	1.58	821.79		
					Ø10	1125.77	0.62	694.08	
					Ø12	2969.07	0.89	2636.05	
					Ø16	3882.85	1.58	6128.38	
B 500 S, CN						Peso total	9458.51		
						Peso total con mermas (10.00%)	10404.36		



MURO 2.9 m								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	10	18	3.25	40 285	58.41	0.62	36.01	
2	12	13	4.86	486	63.18	0.89	56.09	
3	16	26	3.24	40 284	84.29	1.58	133.04	
4	12	13	4.86	486	63.18	0.89	56.09	
5	12	3	4.86	486	14.58	0.89	12.94	
6	12	26	2.00	20 180	52.10	0.89	46.26	
7	12	10	4.86	486	48.60	0.89	43.15	
8	12	26	1.47	20 127	38.32	0.89	34.03	
9	12	5	4.86	486	24.30	0.89	21.57	
10	10	18	1.07	30 77	19.28	0.62	11.89	
11	16	26	1.52	30 122	39.47	1.58	62.29	
					Ø10	77.69	0.62	47.90
					Ø12	304.26	0.89	270.13
					Ø16	123.76	1.58	195.33
B 500 S, CN						Peso total	513.36	
						Peso total con mermas (10.00%)	564.70	

MURO 2.3 m								
POSICIÓN	Ø mm	NÚM. PIEZAS	LONGITUD m	FORMA L=cm	LONGITUD TOTAL m	PESO kg/m	PESO kp	
1	10	18	2.65	40 225	47.61	0.62	29.35	
2	12	10	4.86	486	48.60	0.89	43.15	
3	16	26	2.63	39 224	68.43	1.58	108.01	
4	12	10	4.86	486	48.60	0.89	43.15	
5	12	3	4.86	486	14.58	0.89	12.94	
6	12	26	1.70	15 140 15	44.15	0.89	39.20	
7	12	8	4.86	486	38.88	0.89	34.52	
8	12	26	1.22	15 107	31.82	0.89	28.25	
9	12	4	4.86	486	19.44	0.89	17.26	
10	10	18	1.07	30 77	19.28	0.62	11.89	
11	16	26	1.52	30 122	39.47	1.58	62.29	
					Ø10	66.89	0.62	41.24
					Ø12	246.07	0.89	218.47
					Ø16	107.90	1.58	170.30
B 500 S, CN						Peso total	430.01	
						Peso total con mermas (10.00%)	473.01	

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PASEO MARÍTIMO
ARMADO MUROS 2.3m y 2.9m

PLANO Nº :
5.3
04/06

DIRECTORES DEL PROYECTO:

MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras

JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:

SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:



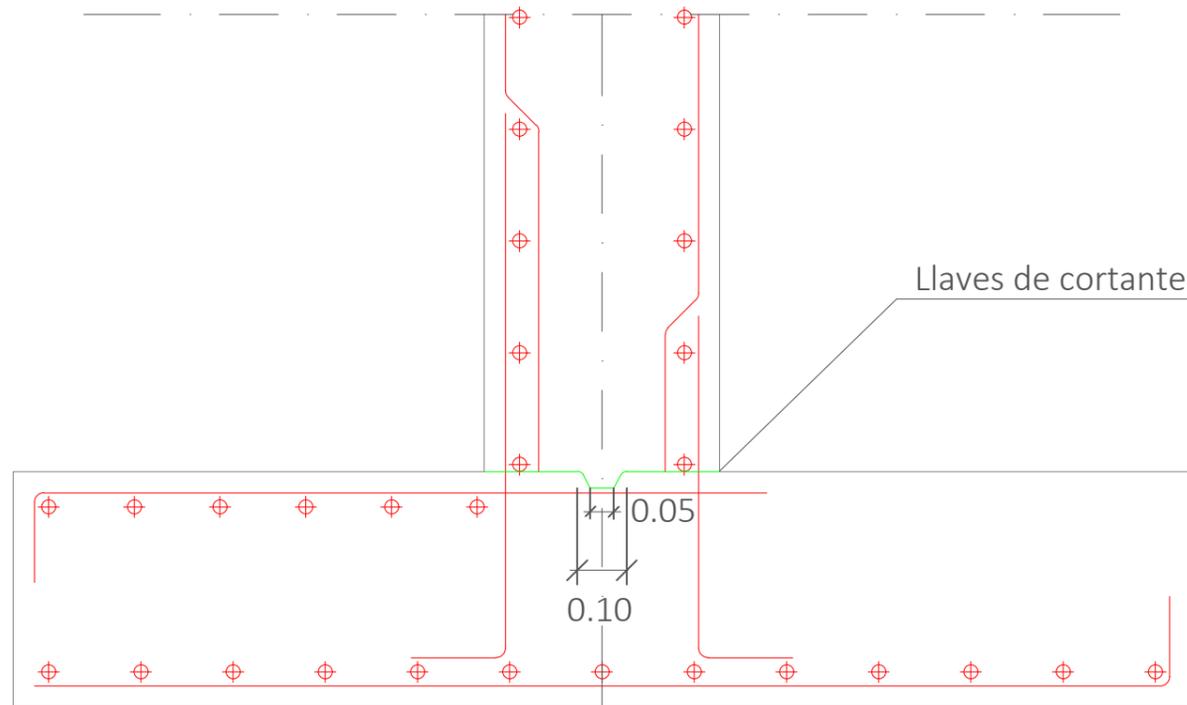
CONSULTORES:



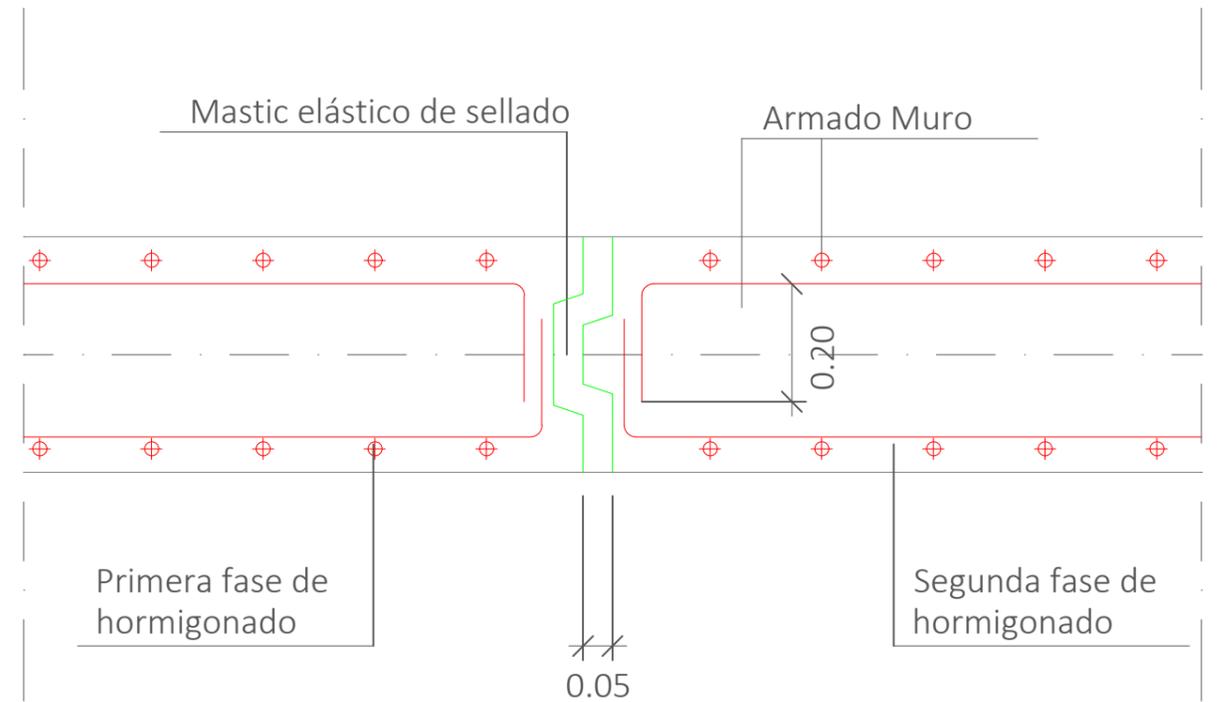
FECHA:
MARZO 2019

ESCALA:
1:50

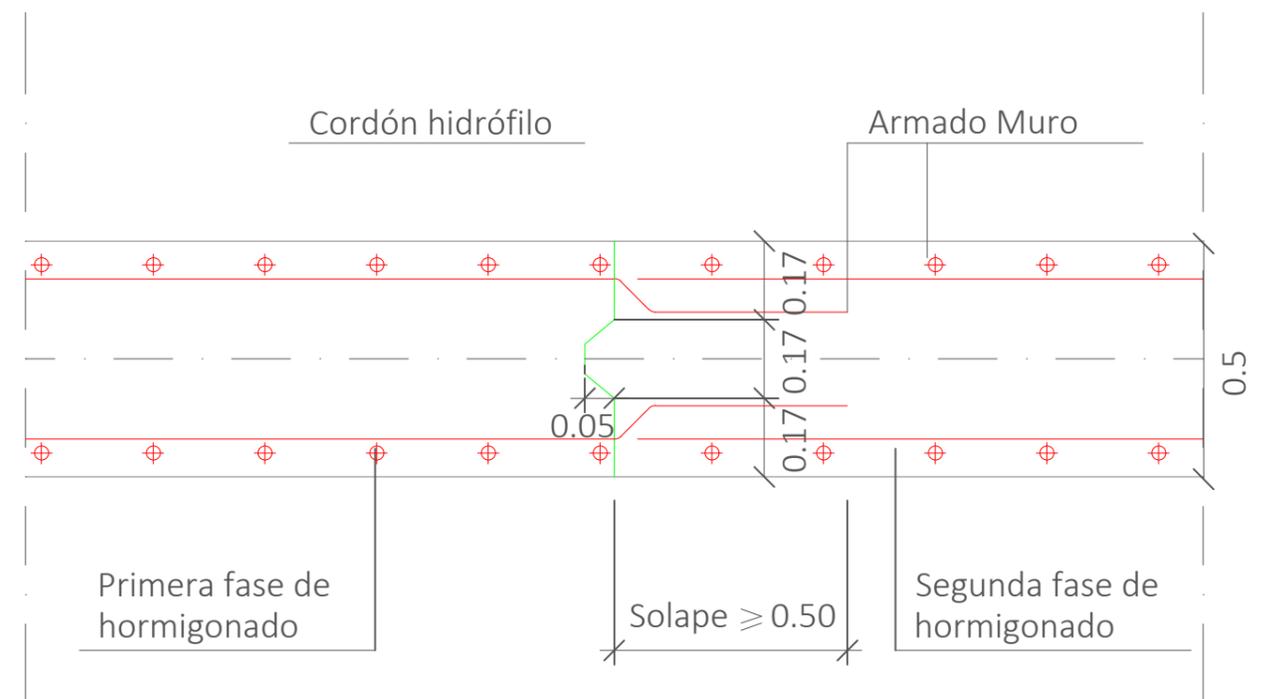
ARRANQUE DEL MURO EN ZAPATA



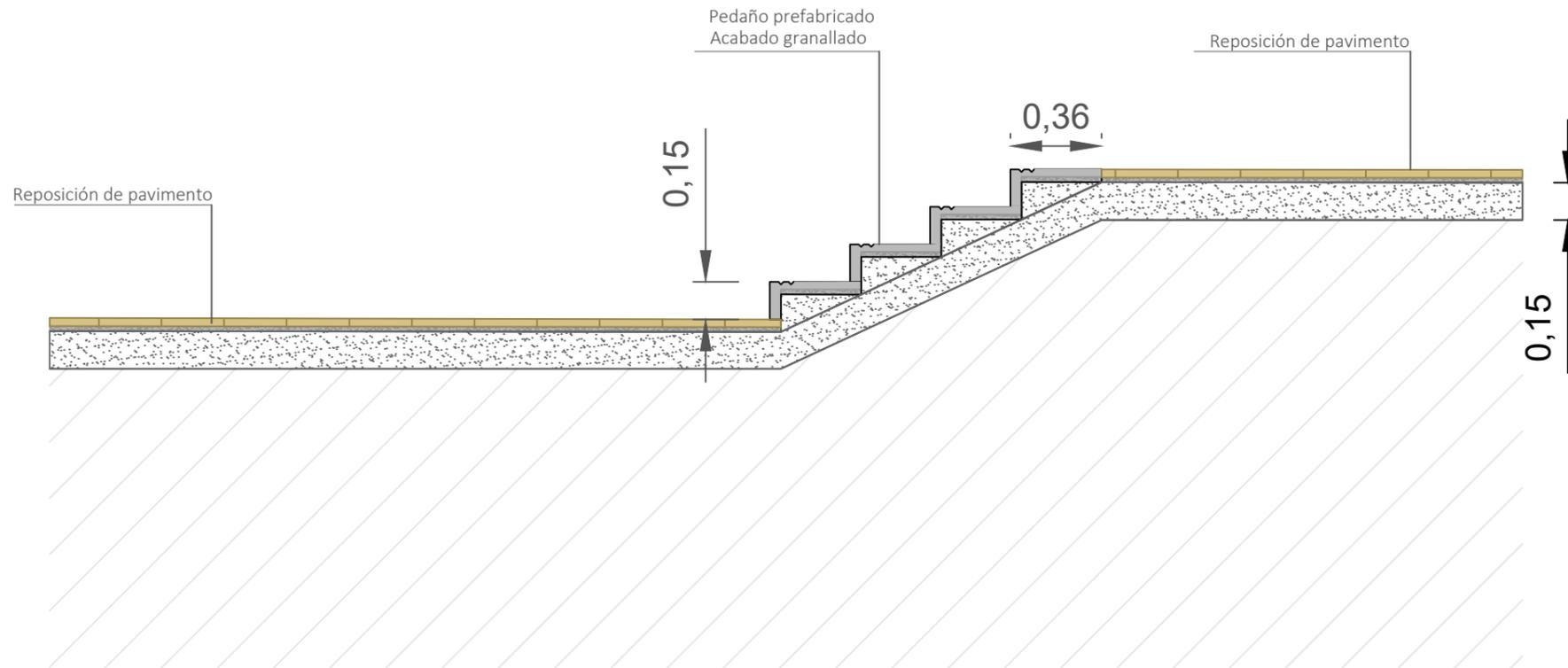
JUNTA DE DILATACIÓN



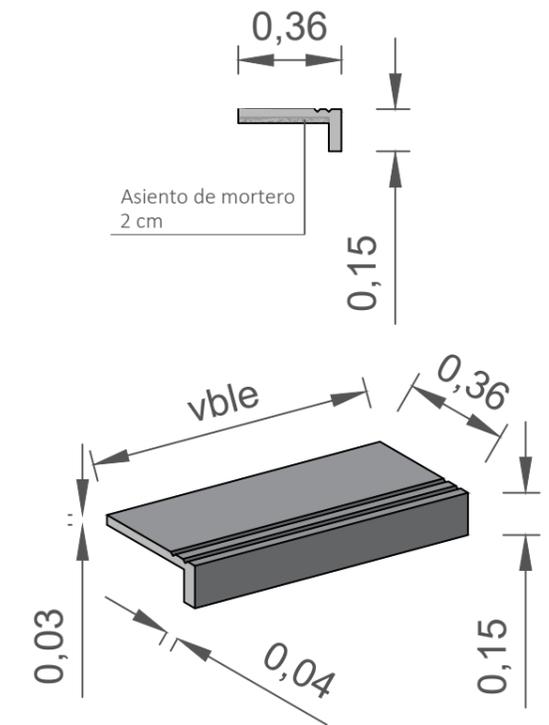
JUNTA DE HORMIGONADO



ZONA DE ESCALERAS Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO
E 1:25



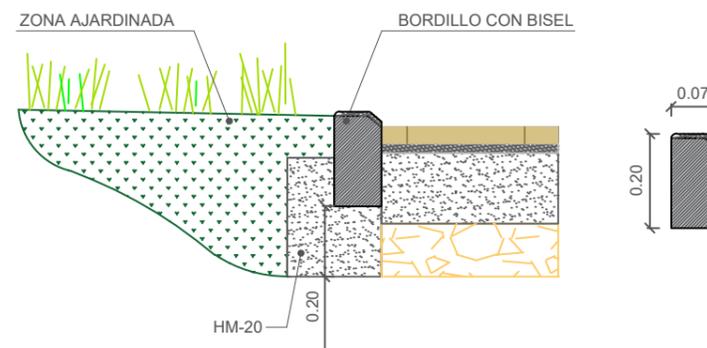
PELDAÑO PREFABRICADO -
ACABADO GRANALLADO
E 1:25



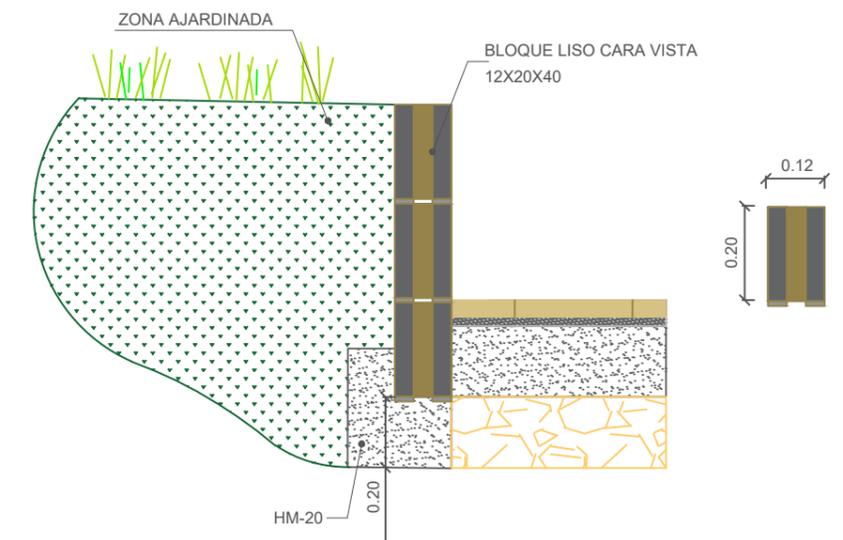
REPOSICIÓN DE PAVIMENTO
E 1:15



BORDILLO CON BISEL
E 1:15



MURETE DE BLOQUE LISO CARA VISTA
E 1:15



PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PASEO MARÍTIMO
DETALLES PAVIMENTO

PLANO Nº :
5.3
06/06

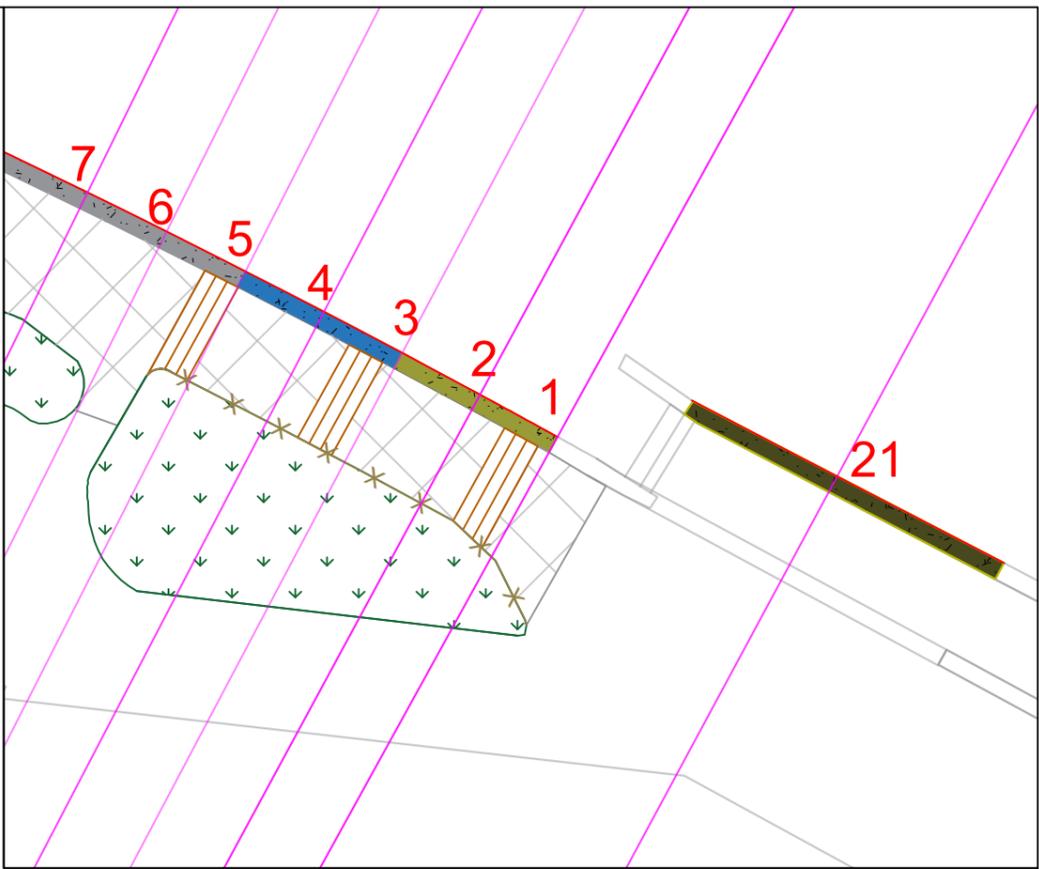
DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ENERGÍA

CONSULTORES:
acadar
ingeniería y consultoría

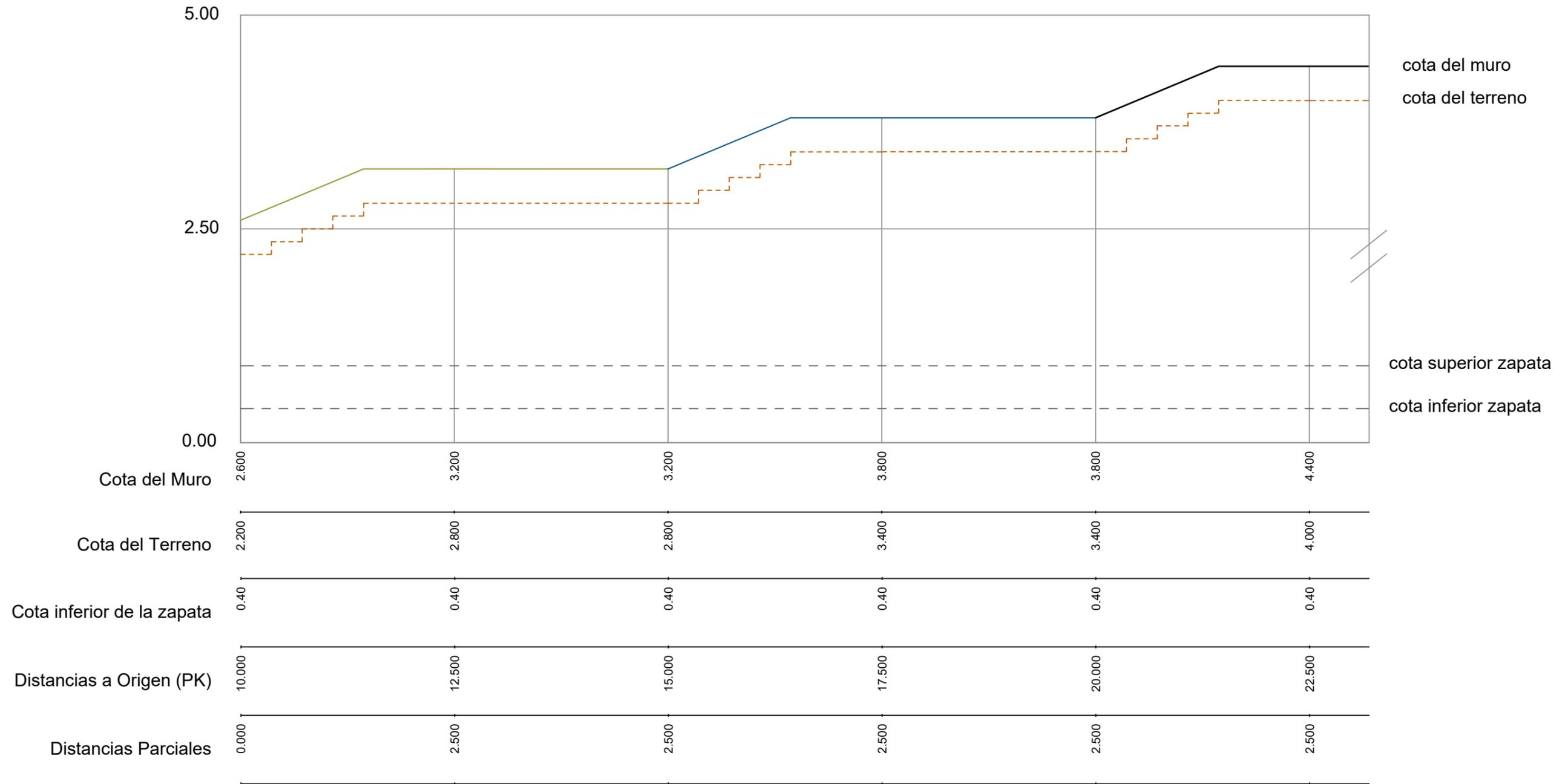
FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
1:25
1:15



PUNTOS			
N	X	Y	Z
1	250.764,9109	4.302.673,3462	2,2
2	250.762,7136	4.302.674,5407	2,2
3	250.760,5109	4.302.675,7211	4,0
4	250.758,2976	4.302.676,8834	4,0
5	250.756,0763	4.302.678,0306	4,4
6	250.753,8441	4.302.679,1563	4,4
7	250.751,6028	4.302.680,2638	4,4
8	250.747,0934	4.302.682,4237	4,4
9	250.742,5494	4.302.684,5097	4,4
10	250.737,9718	4.302.686,5211	4,4
11	250.733,3620	4.302.688,4574	4,4
12	250.728,7212	4.302.690,3182	4,4
13	250.724,0506	4.302.692,1029	4,4
14	250.719,3514	4.302.693,8110	4,4
15	250.714,6250	4.302.695,4421	4,4
16	250.709,8725	4.302.696,9958	4,4
17	250.705,0953	4.302.698,4716	4,4
18	250.700,2946	4.302.699,8692	4,4
19	250.695,4718	4.302.701,1881	4,4
20	250.692,2394	4.302.702,0250	4,4
21	250.772,8286	4.302.672,2319	2,1

- Línea de costa actual
 — Eje de replanteo
 — Secciones
 Pavimento a reponer [387,1 m²]
 Escaleras
 — Reposición de bordillo [48,40 m]
 — * * * * — Murete de bloque liso cara vista [11,40]
- Muro nuevo de 3,50 m de altura [68,40 m]
 Muro nuevo de 2,90 m de altura [5,00 m]
 Muro nuevo de 2,30 m de altura [5,00 m]
 Nueva zona ajardinada
 Reacondicionamiento de acceso - Muro 2,30 m de altura [10,00 m]

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PASEO MARÍTIMO SITUACIÓN FINAL - PLANTA	PLANO Nº : <div style="font-size: 24pt; font-weight: bold; text-align: center;">5.4</div> 01/11	DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO <small>Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES <small>Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ <small>Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	CONSULTORES: acadar <small>ingeniería y consultoría</small> S.L.	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1/500 1/200
--	---	--	--	---	--	---	---



——— Muro de 2,30 m
 ——— Muro de 2,90 m
 ——— Muro 3,50 m
 - - - - - Cota del terreno
 - - - - - Zapata

PROYECTO:
 RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
 PASEO MARÍTIMO
 SECCIÓN LONGITUDINAL

PLANO Nº :
5.4
 02/11

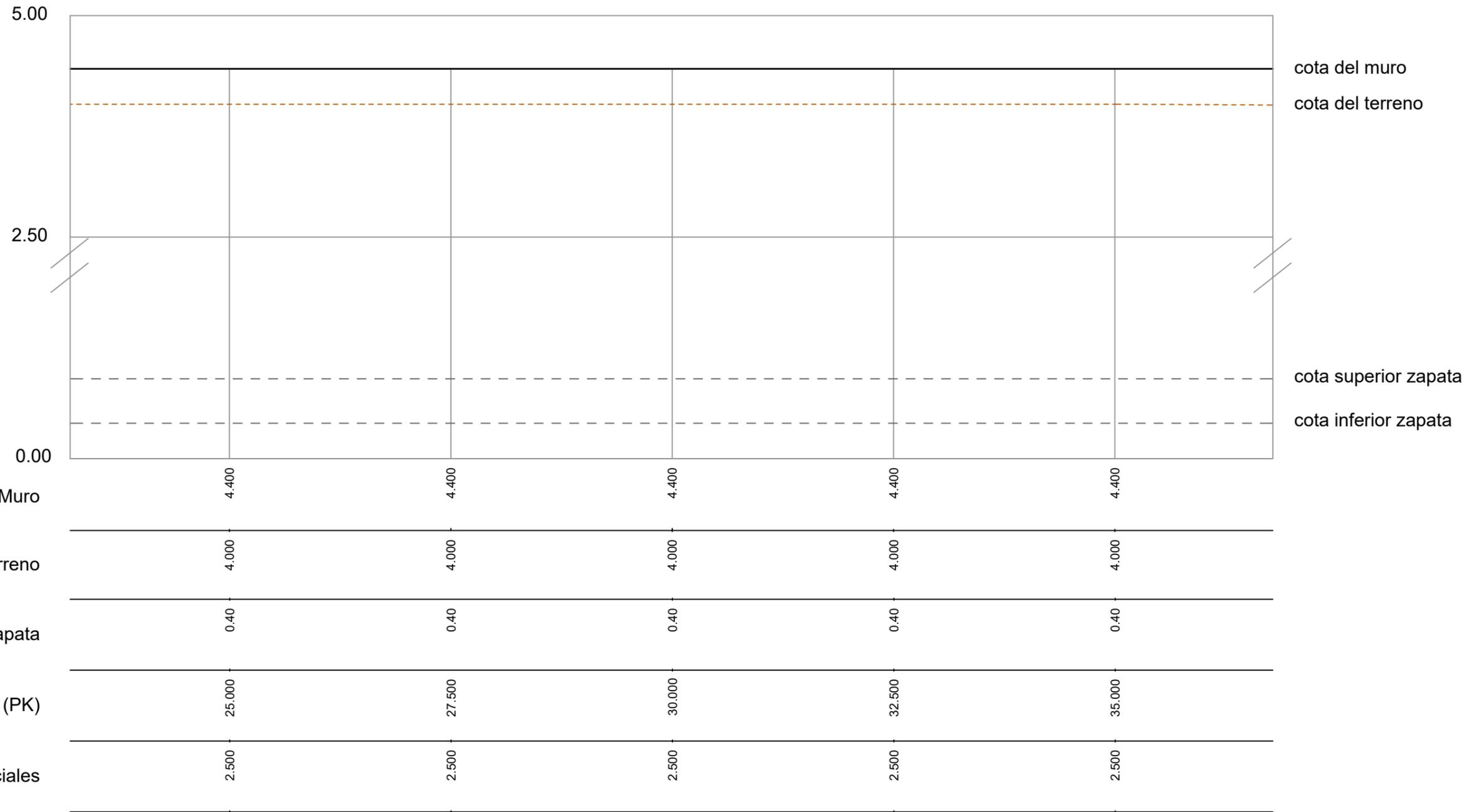
DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

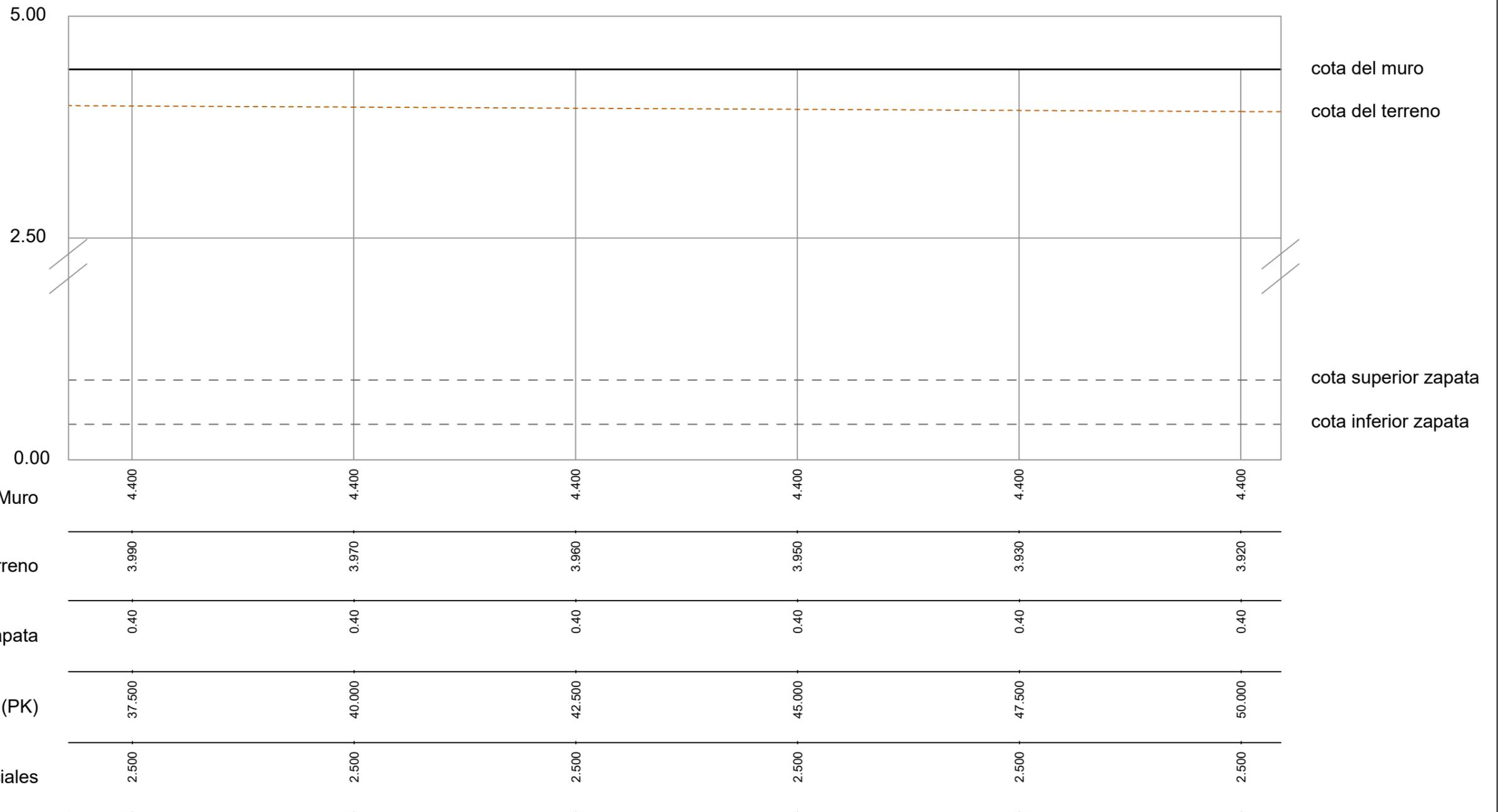

CONSULTORES:


FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1:50



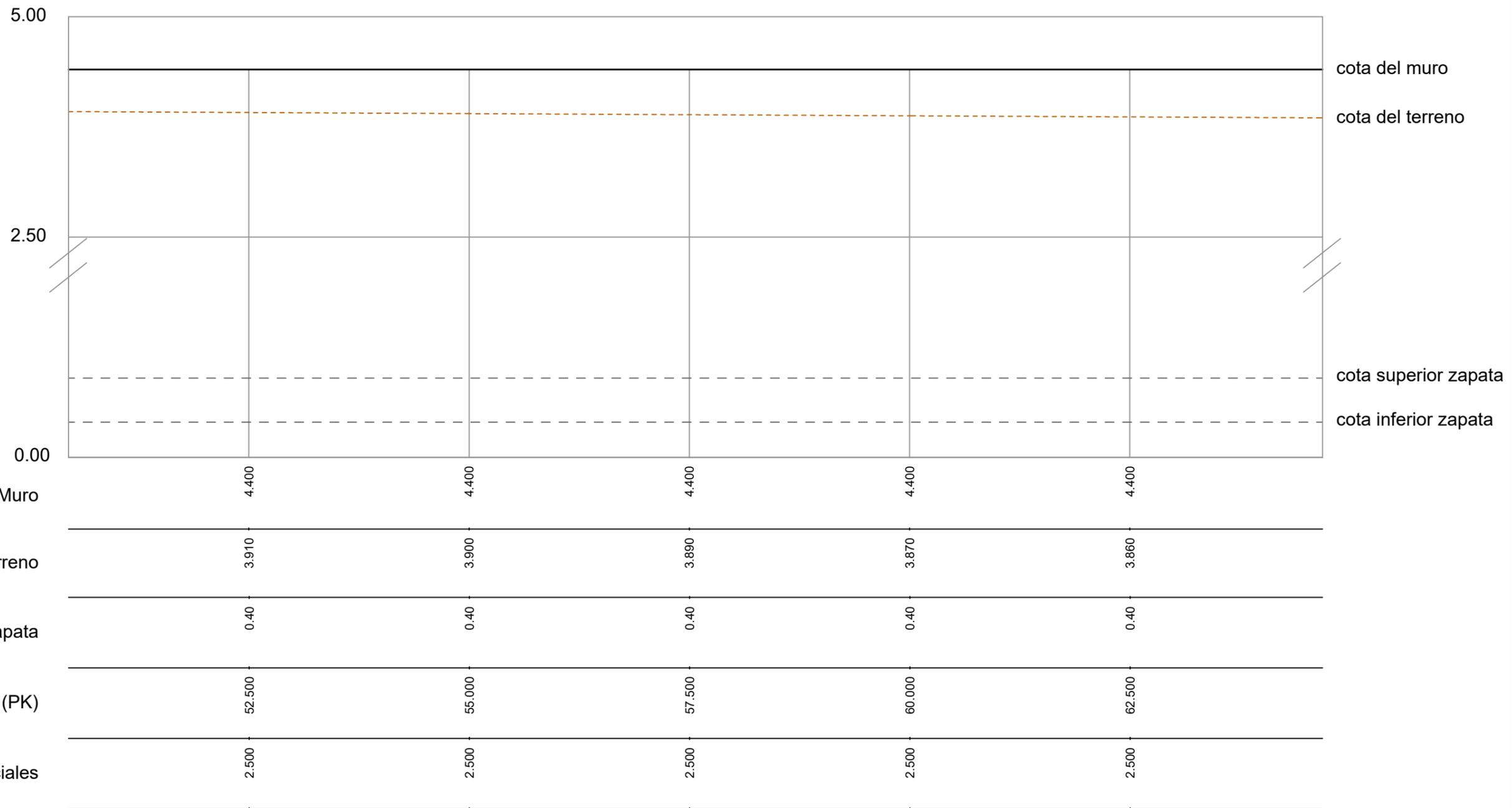
——— Muro de 2,30 m
 ——— Muro de 2,90 m
 ——— Muro 3,50 m
 - - - - - Cota del terreno
 - - - - - Zapata

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PASEO MARÍTIMO SECCIÓN LONGITUDINAL	PLANO Nº : 5.4 <small>03/11</small>	DIRECTORES DEL PROYECTO: <small>MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> <small>JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRDOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: <small>SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1:50
---	--	--	---	---	---------------------------	------------------	---



——— Muro de 2,30 m
 ——— Muro de 2,90 m
 ——— Muro 3,50 m
 - - - - - Cota del terreno
 - - - - - Zapata

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PASEO MARÍTIMO SECCIÓN LONGITUDINAL	PLANO Nº : 5.4 <small>04/11</small>	DIRECTORES DEL PROYECTO: <small>MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> <small>JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: <small>SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1:50
---	--	--	---	---	--	---	---



——— Muro de 2,30 m
 ——— Muro de 2,90 m
 ——— Muro 3,50 m
 - - - - - Cota del terreno
 - - - - - Zapata

PROYECTO:
 RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
 PASEO MARÍTIMO
 SECCIÓN LONGITUDINAL

PLANO Nº :
5.4
 05/11

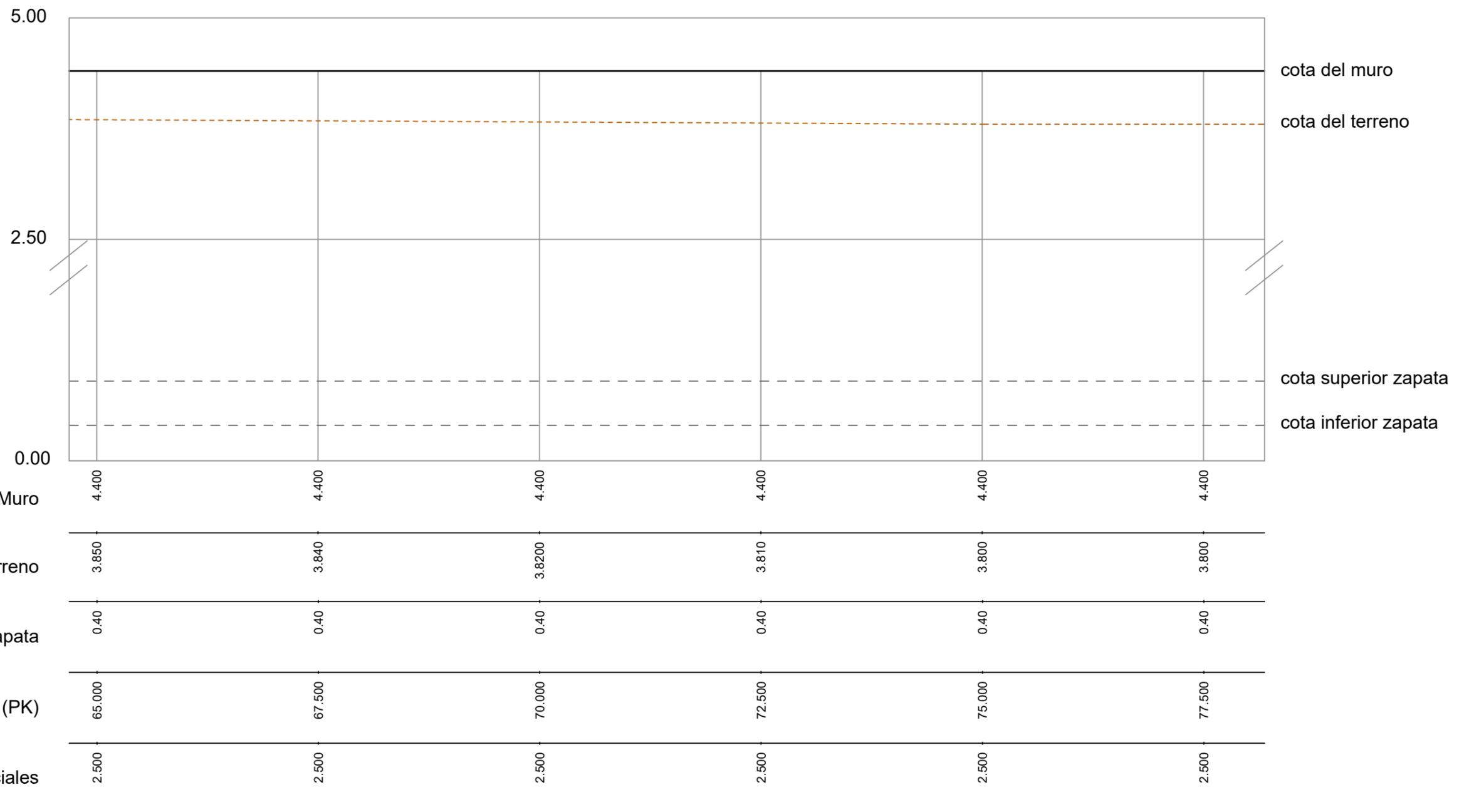
DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRDOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

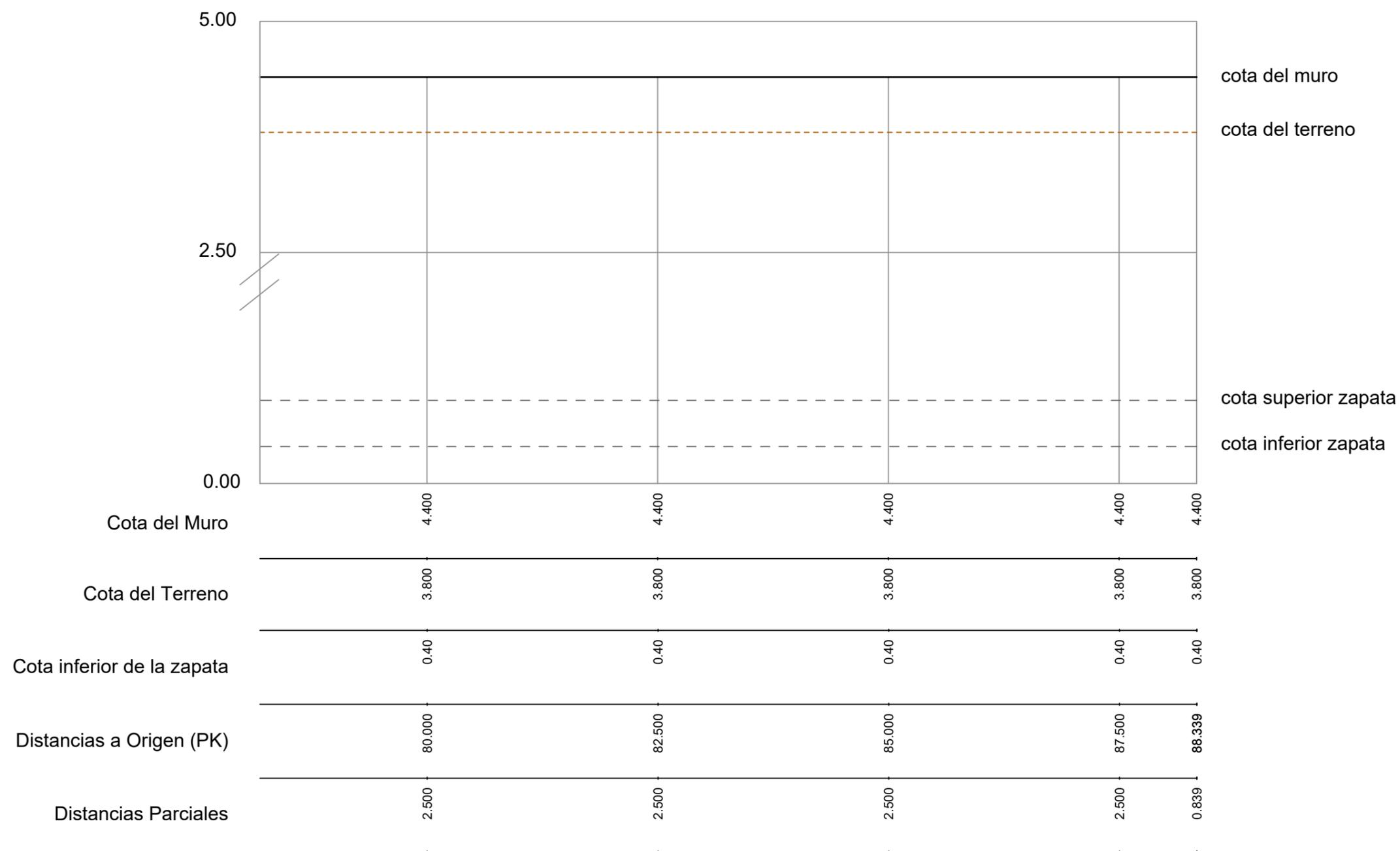
CONSULTORES:

FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1:50



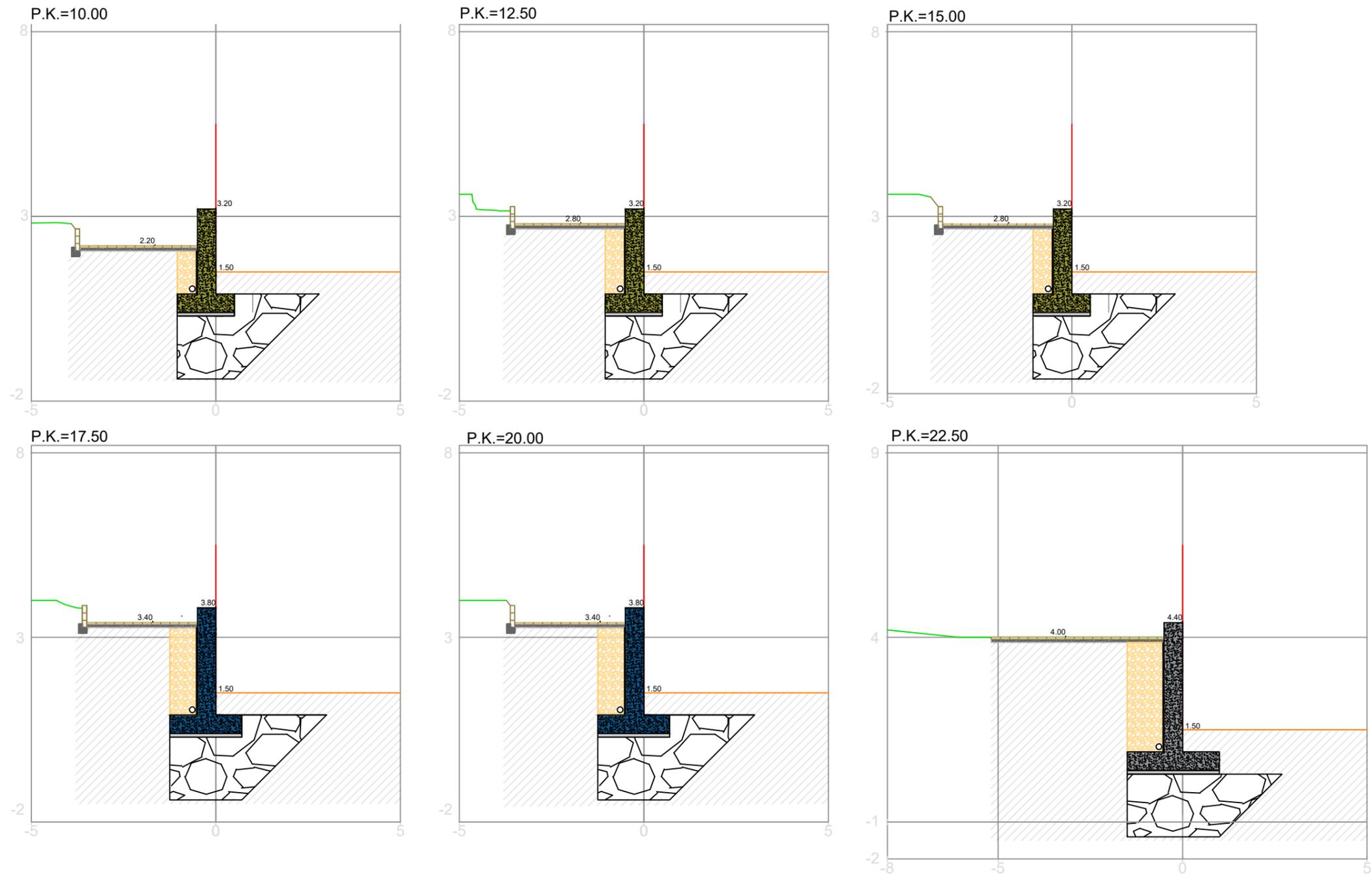
——— Muro de 2,30 m
 ——— Muro de 2,90 m
 ——— Muro 3,50 m
 - - - - - Cota del terreno
 - - - - - Zapata

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PASEO MARÍTIMO SECCIÓN LONGITUDINAL	PLANO Nº : 5.4 <small>06/11</small>	DIRECTORES DEL PROYECTO: <small>MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> <small>JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRDOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: <small>SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1:50
---	--	--	---	---	--	---	---



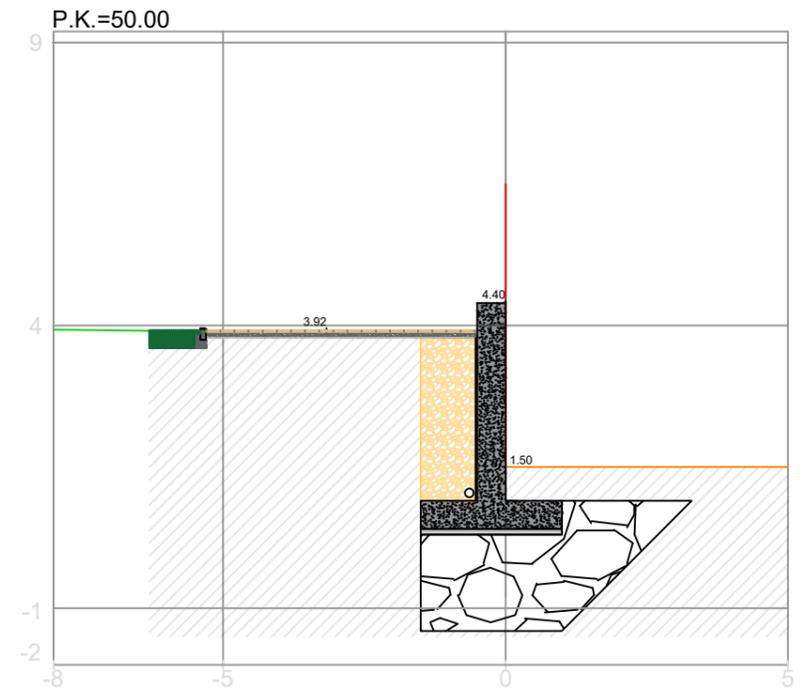
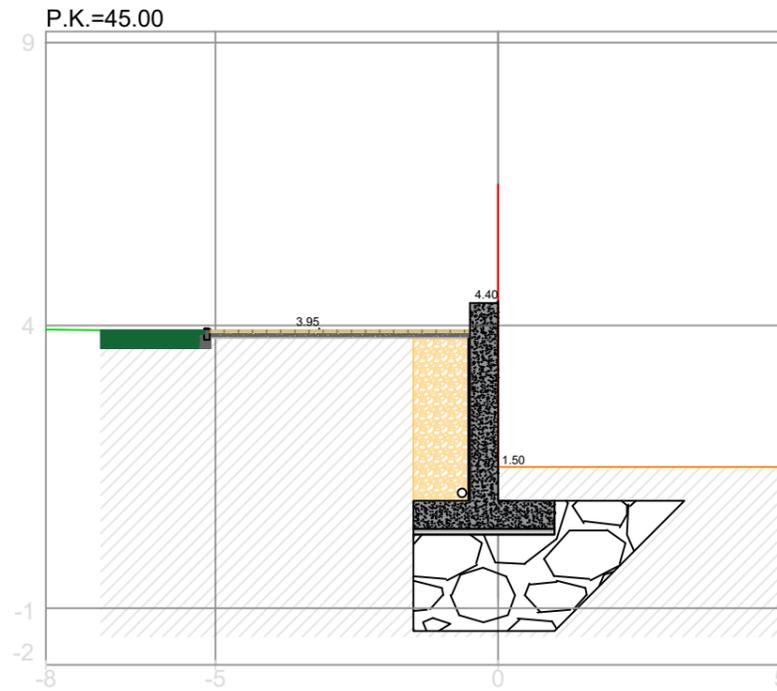
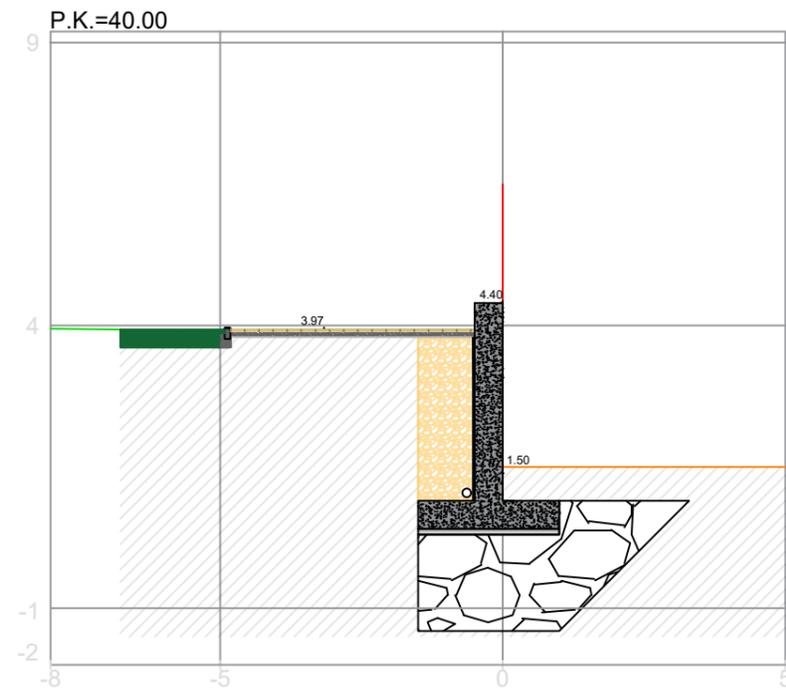
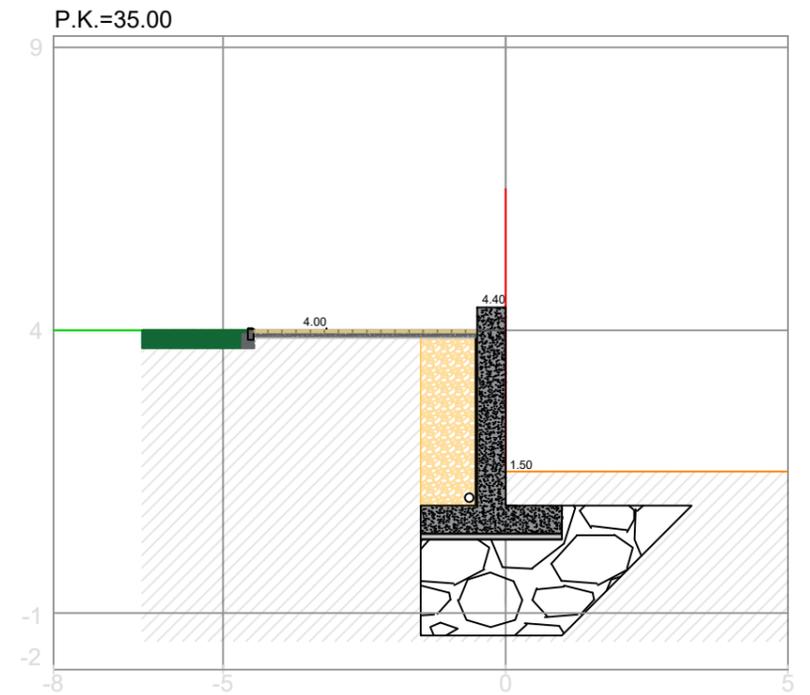
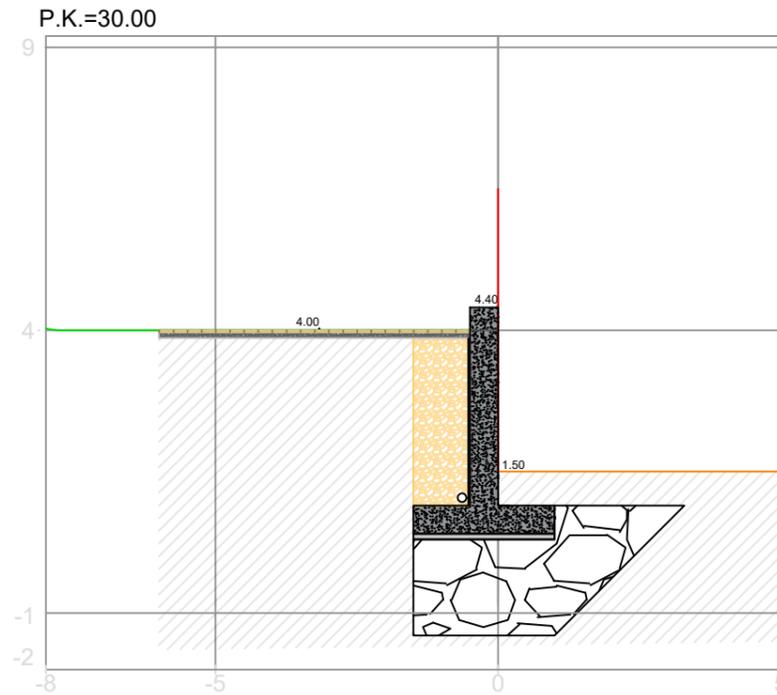
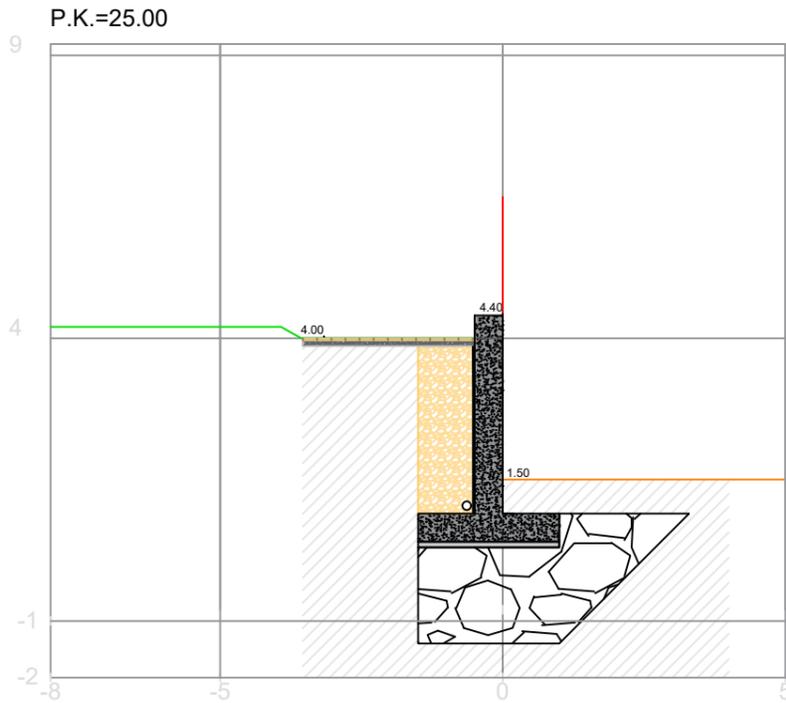
——— Muro de 2,30 m
 ——— Muro de 2,90 m
 ——— Muro 3,50 m
 - - - - - Cota del terreno
 - - - - - Zapata

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PASEO MARÍTIMO SECCIÓN LONGITUDINAL	PLANO Nº : 5.4 <small>07/11</small>	DIRECTORES DEL PROYECTO: <small>MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> <small>JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: <small>SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1:50
---	--	--	---	---	--	---	---



- Línea del terreno actual
 — Eje de replanteo
 — Playa regenerada
 Pavimento a reponer
 Solera del pavimento
 Hormigón de limpieza
 Relleno de gravas
- Asiento de cimentación: banqueta de escollera: 1.2 - 2.0 t
 Tubo de drenaje
 Geotextil
 Muro nuevo de 3,50 m de altura
 Muro nuevo de 2,90 m de altura
 Muro nuevo de 2,30 m de altura
 Bordillo
 Murete de bloque liso

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: PASEO MARÍTIMO SITUACIÓN FINAL - PLANTA	PLANO Nº : <div style="font-size: 24px; font-weight: bold; text-align: center;">5.4</div> <small>08/11</small>	DIRECTORES DEL PROYECTO: <small>MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras</small> <small>JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</small>	AUTOR DEL PROYECTO: <small>SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</small>	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1:125
--	---	--	--	--	----------------------------------	-------------------------	--



- Línea del terreno actual — Eje de replanteo — Playa regenerada ■ Pavimento a reponer ■ Solera del pavimento ■ Hormigón de limpieza ■ Relleno de gravas
- Asiento de cimentación: banqueta de escollera: 1.2 - 2.0 t ○ Tubo de drenaje — Geotextil ■ Muro nuevo de 3,50 m de altura ■ Muro nuevo de 2,90 m de altura ■ Muro nuevo de 2,30 m de altura ■ Bordillo ■ Murete de bloque liso

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PASEO MARÍTIMO
SITUACIÓN FINAL - PLANTA

PLANO Nº :
5.4
09/11

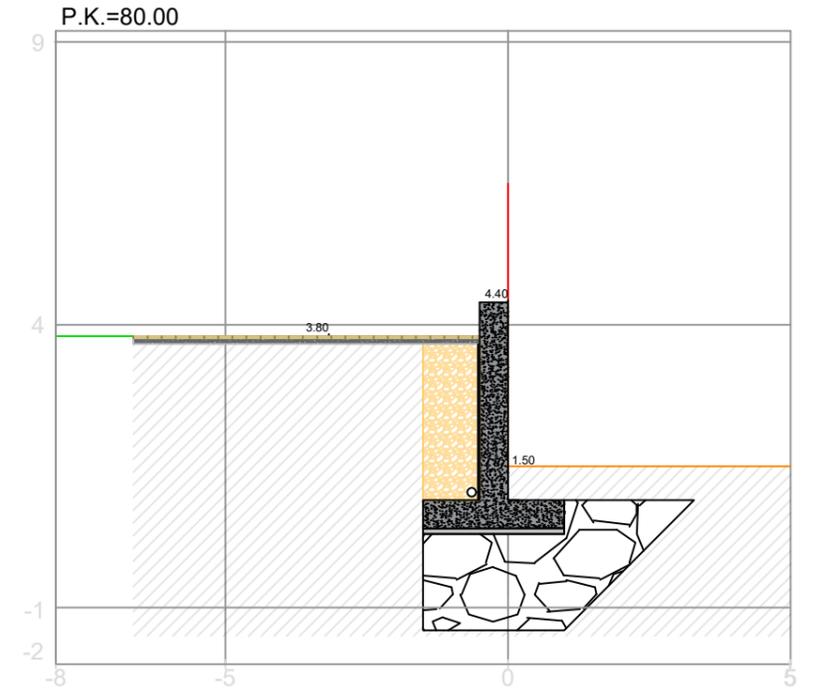
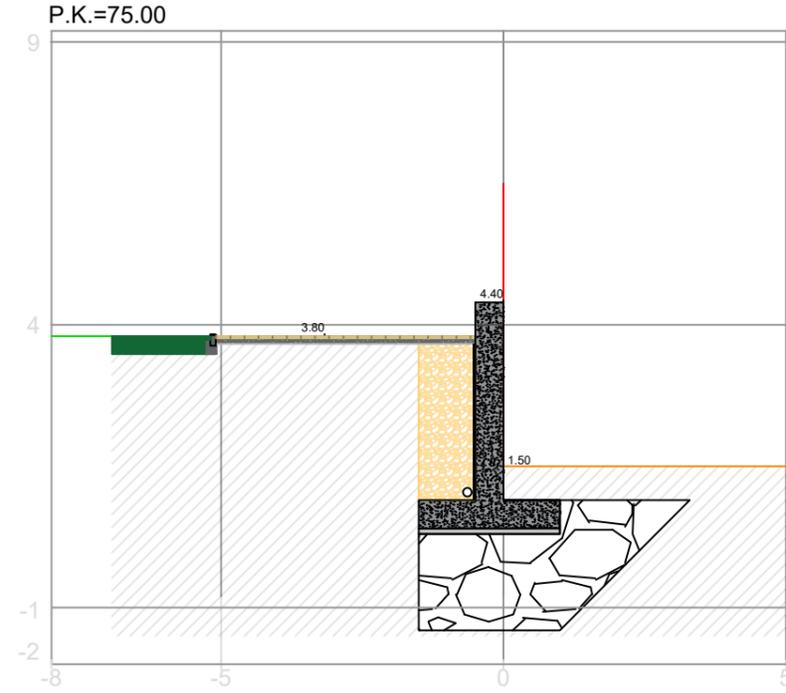
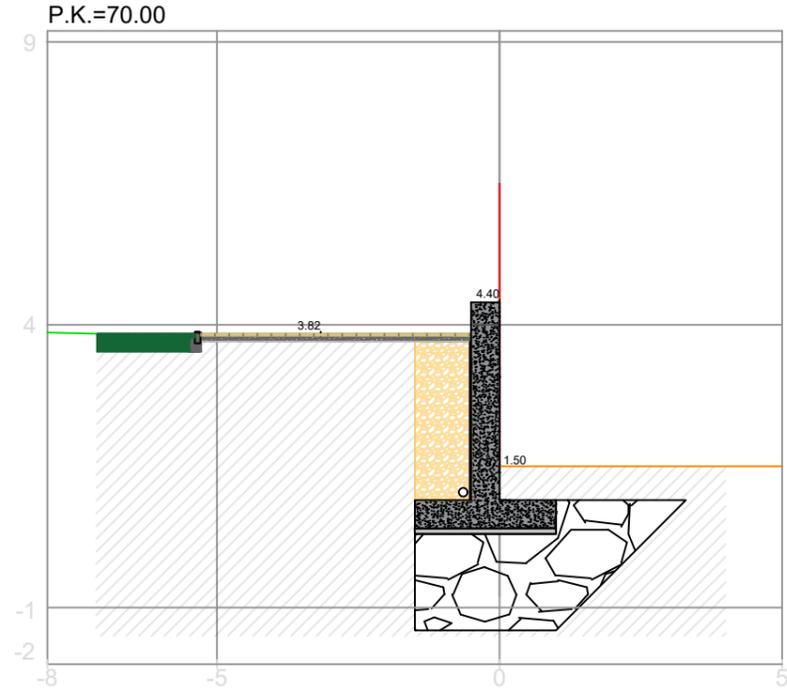
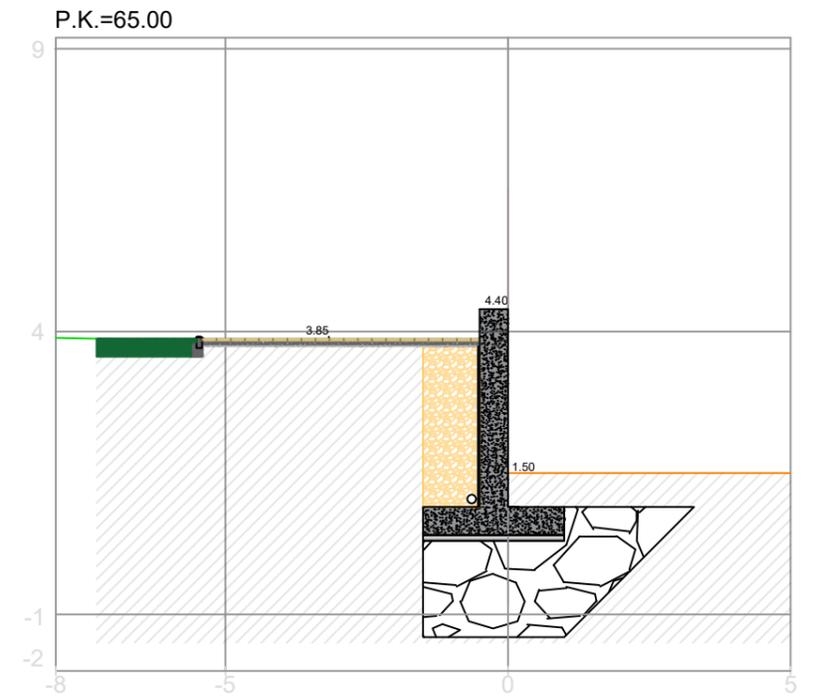
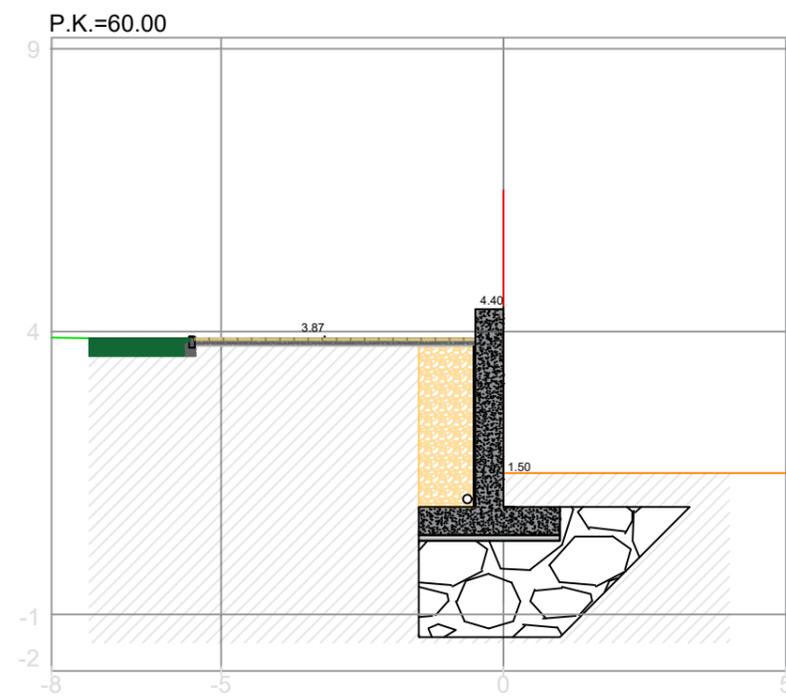
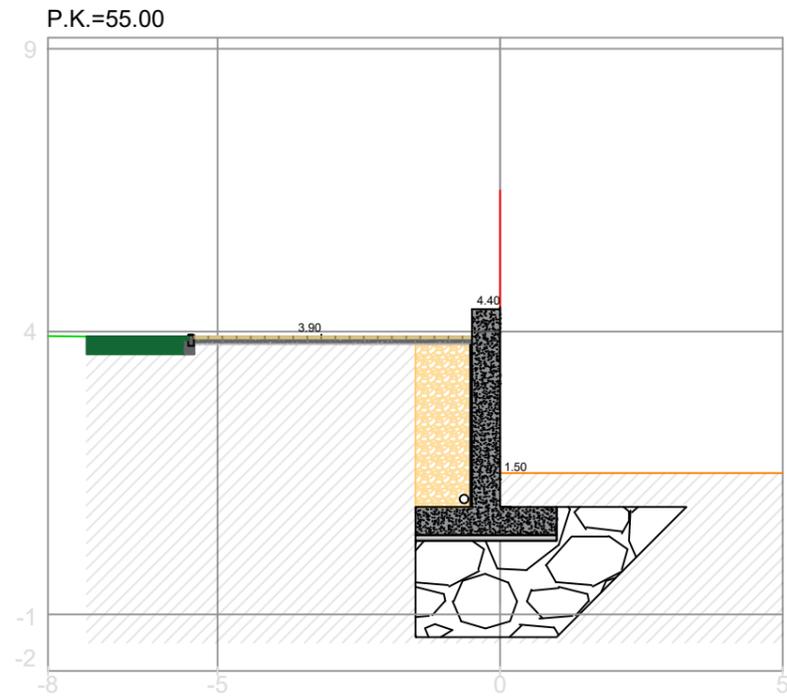
DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

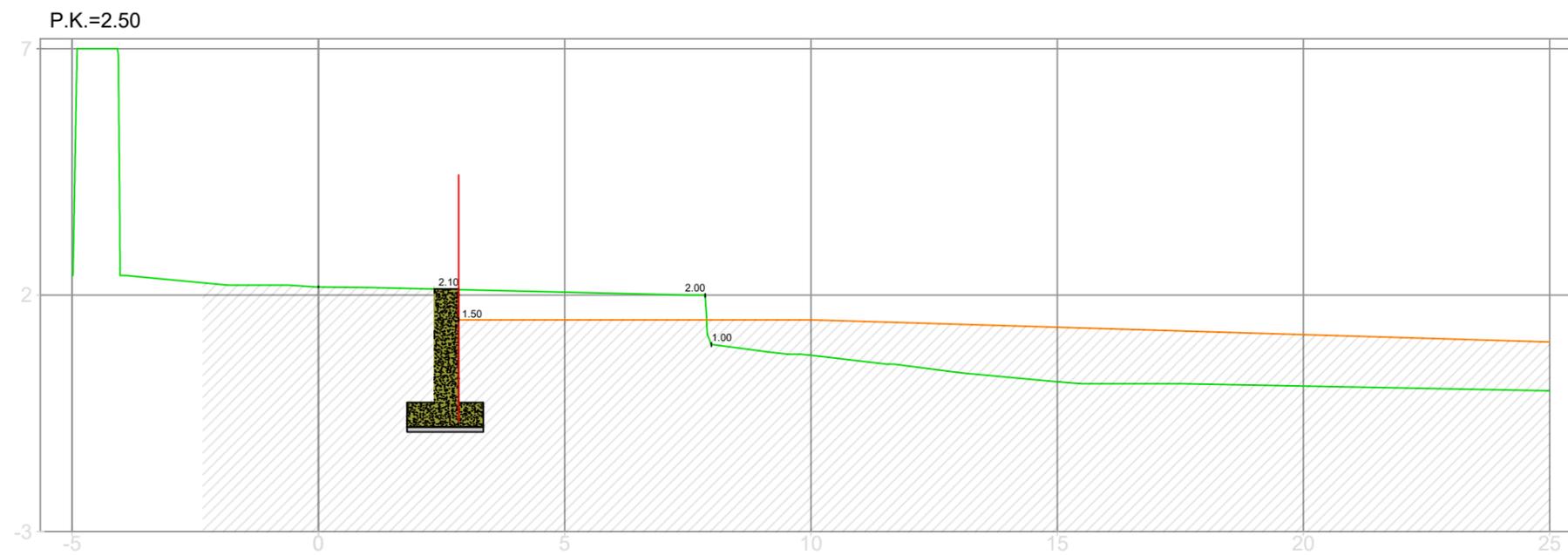
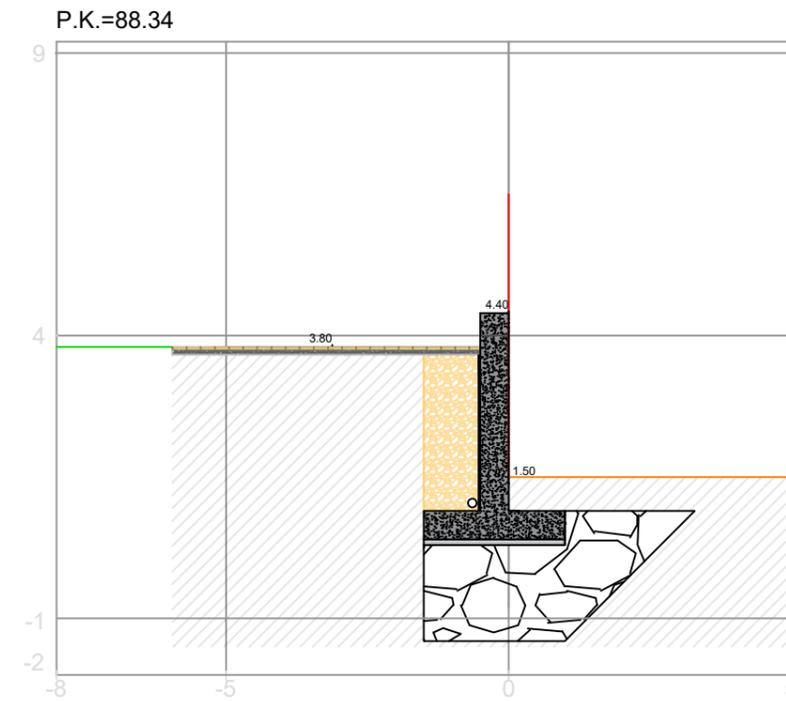
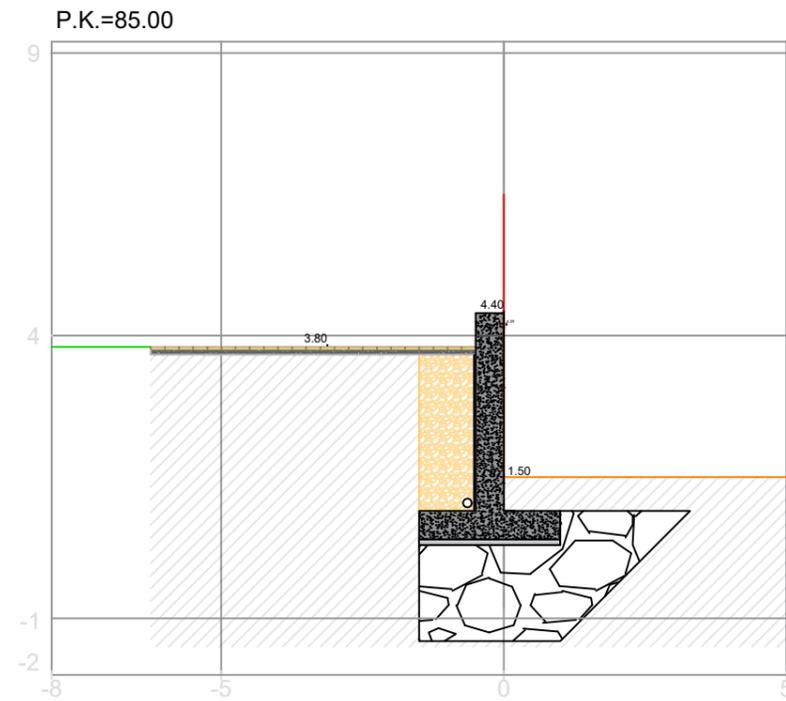
CONSULTORES:

FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
1:125



- Línea del terreno actual
- Eje de replanteo
- Playa regenerada
- Pavimento a reponer
- Solera del pavimento
- Hormigón de limpieza
- Relleno de gravas
- Asiento de cimentación: banqueta de escollera: 1.2 - 2.0 t
- Tubo de drenaje
- Geotextil
- Muro nuevo de 3,50 m de altura
- Muro nuevo de 2,90 m de altura
- Muro nuevo de 2,30 m de altura
- Bordillo
- Murete de bloque liso

<p>PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)</p>	<p>PLANO: PASEO MARÍTIMO SITUACIÓN FINAL - PLANTA</p>	<p>PLANO Nº : 5.4 10/11</p>	<p>DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>PROMOTOR DEL ESTUDIO: GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>CONSULTORES: acadar ingeniería y consultoría</p>	<p>FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1:125</p>
--	---	--	---	---	--	--	--



- Línea del terreno actual
 — Eje de replanteo
 — Playa regenerada
 Pavimento a reponer
 Solera del pavimento
 Hormigón de limpieza
 Relleno de gravas
- Asiento de cimentación: banqueta de escollera: 1.2 - 2.0 t
 Tubo de drenaje
 Geotextil
 Muro nuevo de 3,50 m de altura
 Muro nuevo de 2,90 m de altura
 Muro nuevo de 2,30 m de altura
 Bordillo
 Murete de bloque liso

PROYECTO:
RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
T.M. DE DENIA (ALICANTE)

PLANO:
PASEO MARÍTIMO
SITUACIÓN FINAL - PLANTA

PLANO Nº :
5.4
11/11

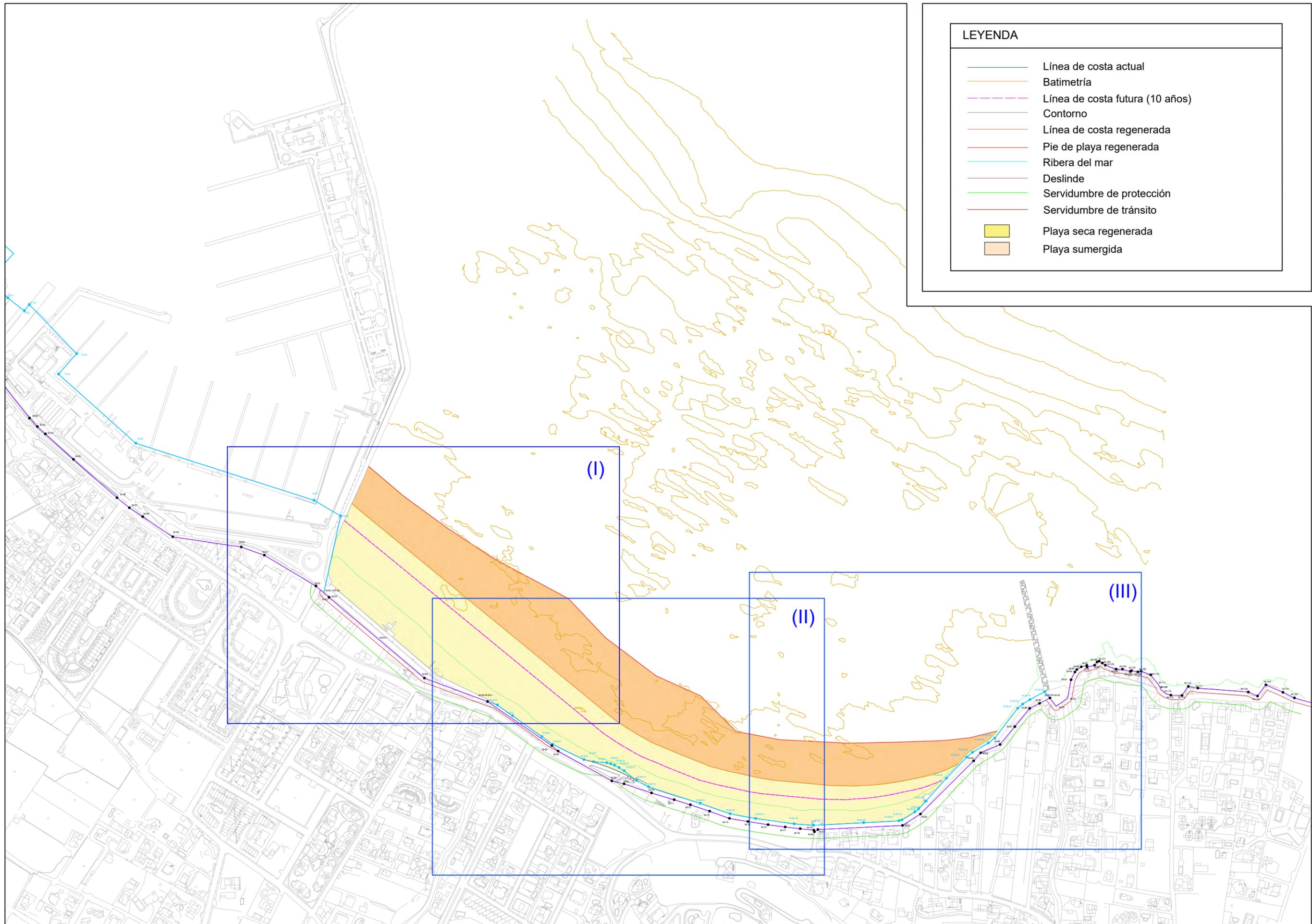
DIRECTORES DEL PROYECTO:
MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
SARA CALVO FERNÁNDEZ
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:

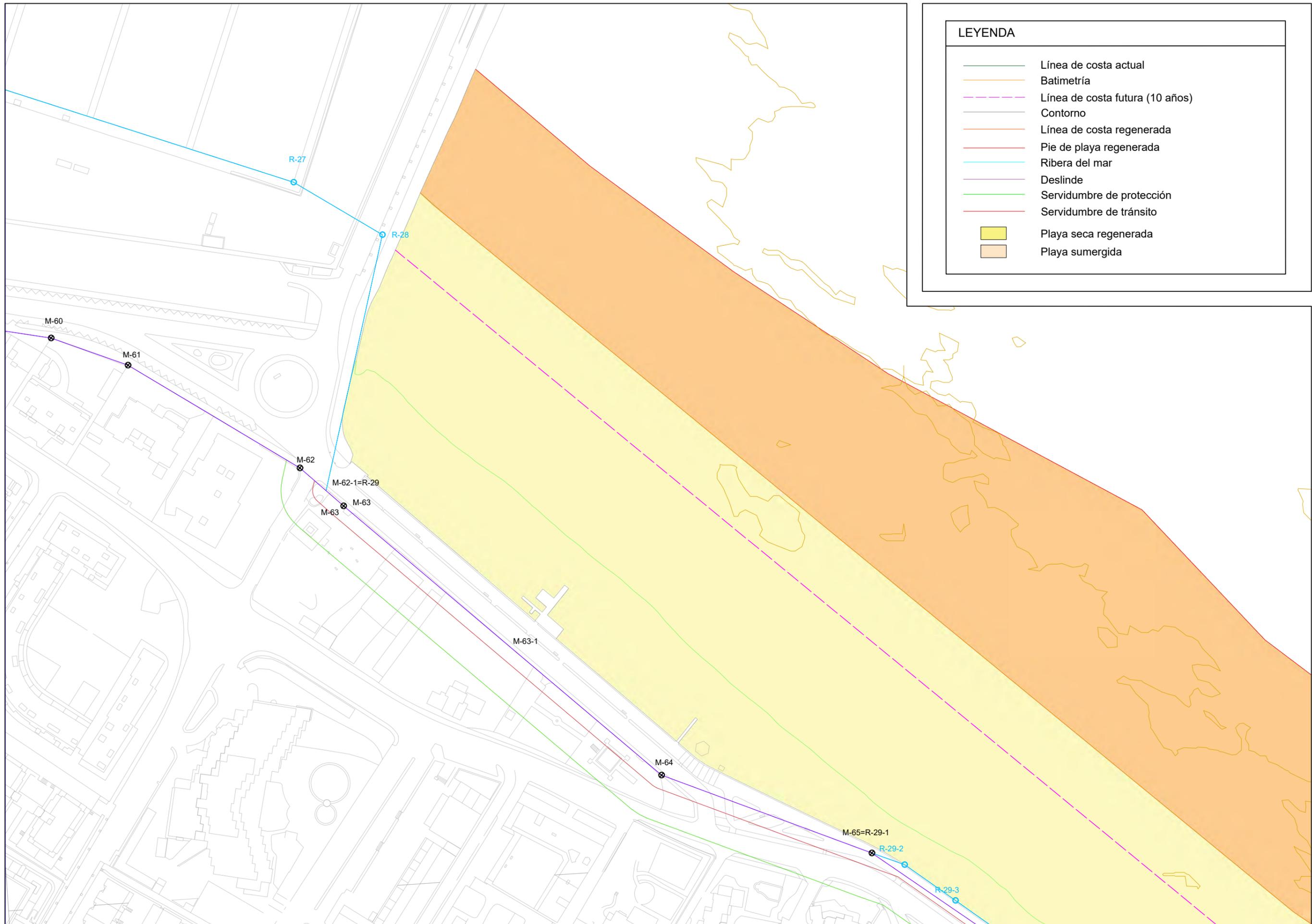

CONSULTORES:


FECHA:
MARZO 2019
ESCALA:
1:125



LEYENDA	
	Línea de costa actual
	Batimetría
	Línea de costa futura (10 años)
	Contorno
	Línea de costa regenerada
	Pie de playa regenerada
	Ribera del mar
	Deslinde
	Servidumbre de protección
	Servidumbre de tránsito
	Playa seca regenerada
	Playa sumergida

PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)	PLANO: DOMINIO PÚBLICO	PLANO Nº : 6 01/04	DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras	AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos	PROMOTOR DEL ESTUDIO: 	CONSULTORES: 	FECHA: MARZO 2019 ESCALA: 1 : 5.000
--	----------------------------------	------------------------------	---	---	----------------------------------	-------------------------	--



LEYENDA

- Línea de costa actual
- Batimetría
- - - Línea de costa futura (10 años)
- Contorno
- Línea de costa regenerada
- Pie de playa regenerada
- Ribera del mar
- Deslinde
- Servidumbre de protección
- Servidumbre de tránsito
- Playa seca regenerada
- Playa sumergida

PROYECTO:
**RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)**

PLANO:
DOMINIO PÚBLICO (I)

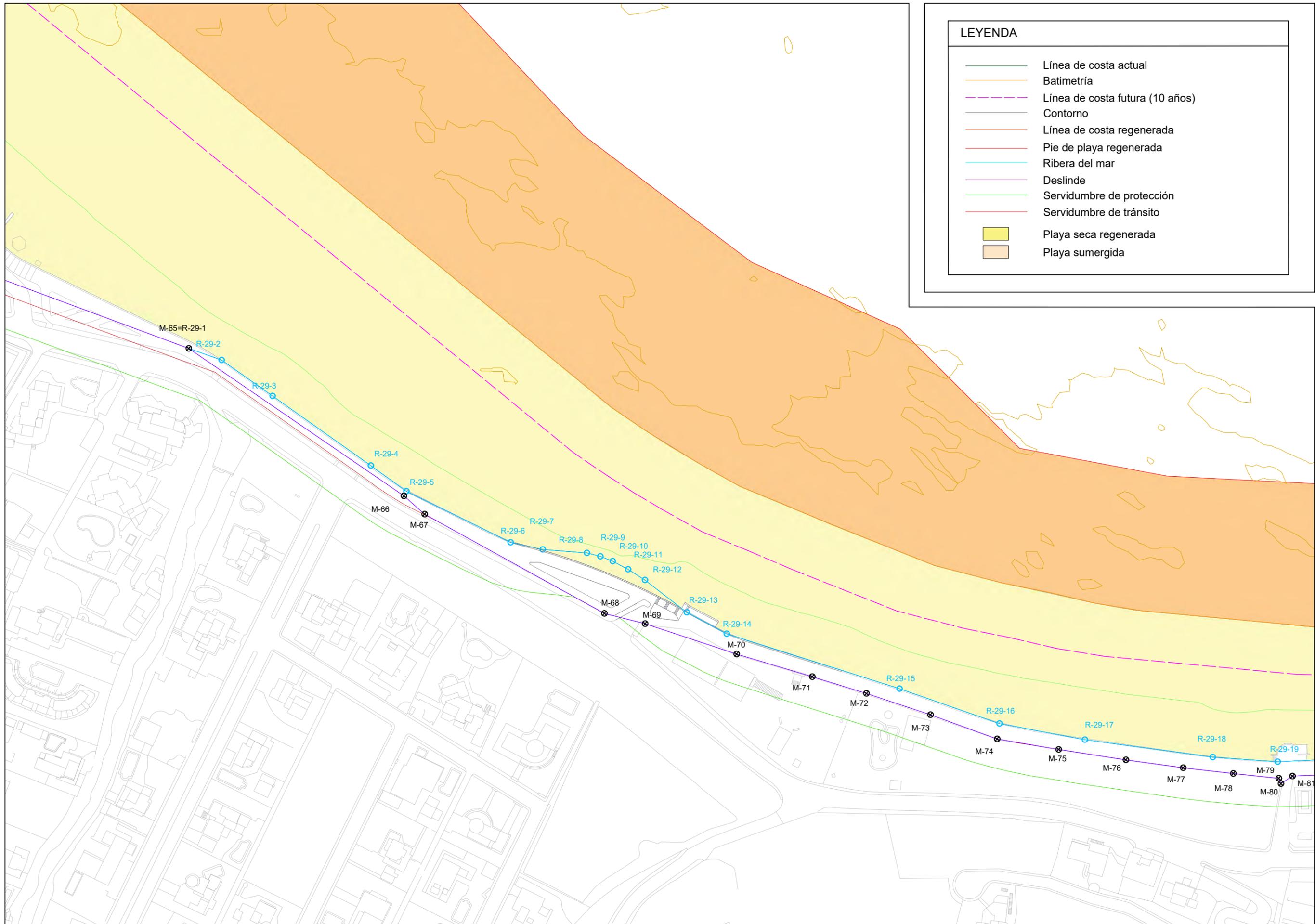
PLANO Nº :
6 02/04

DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos



FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1 : 1.500



LEYENDA

- Línea de costa actual
- Batimetría
- - - Línea de costa futura (10 años)
- Contorno
- Línea de costa regenerada
- Pie de playa regenerada
- Ribera del mar
- Deslinde
- Servidumbre de protección
- Servidumbre de tránsito
- Playa seca regenerada
- Playa sumergida

PROYECTO:
**RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)**

PLANO:
DOMINIO PÚBLICO (II)

PLANO Nº :
6 03/04

DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

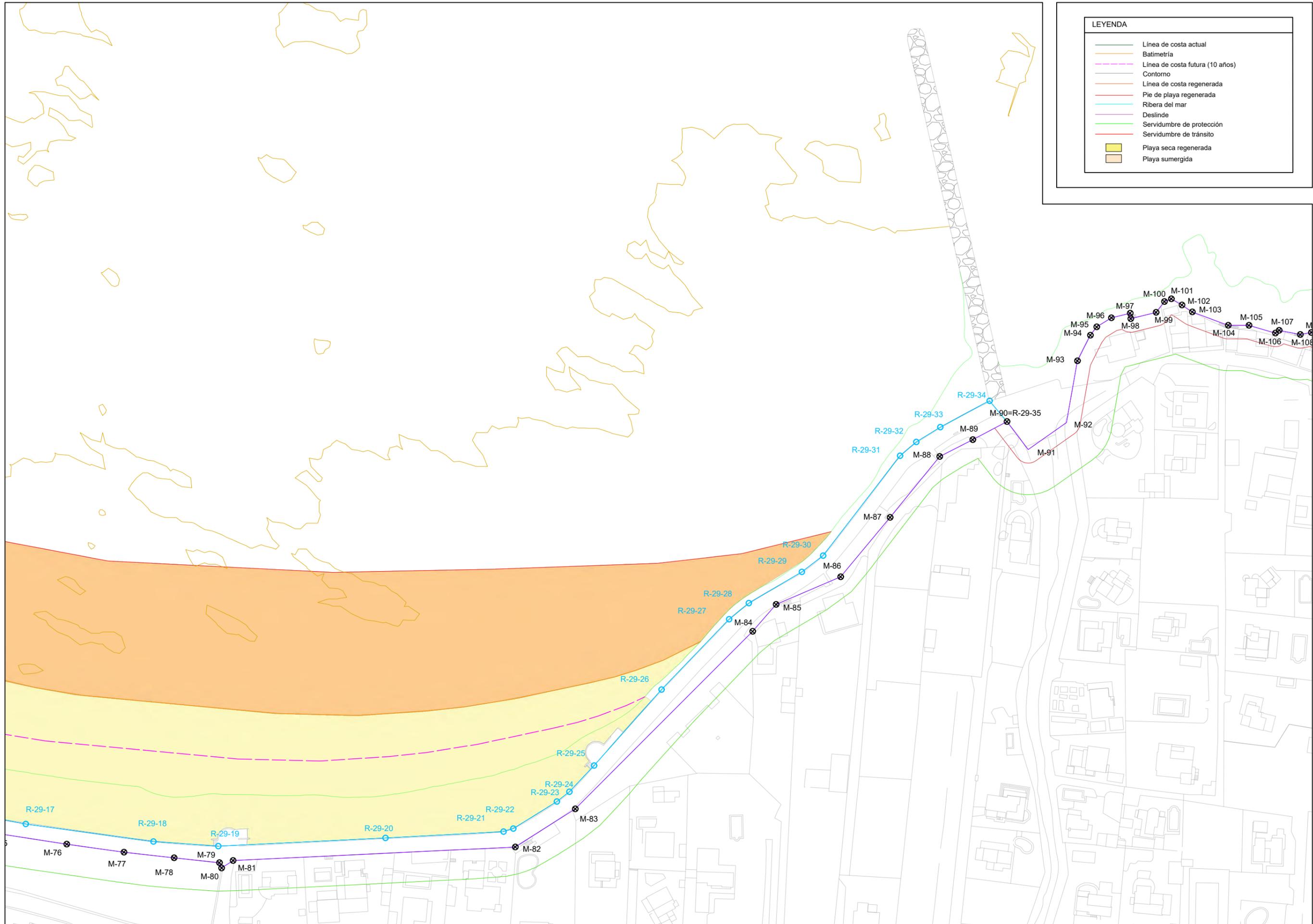
AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1 : 1.500

LEYENDA	
	Línea de costa actual
	Batimetría
	Línea de costa futura (10 años)
	Contorno
	Línea de costa regenerada
	Pie de playa regenerada
	Ribera del mar
	Deslinde
	Servidumbre de protección
	Servidumbre de tránsito
	Playa seca regenerada
	Playa sumergida



PROYECTO:
**RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA,
 T.M. DE DENIA (ALICANTE)**

PLANO:
DOMINIO PÚBLICO (III)

PLANO Nº :
6 04/04

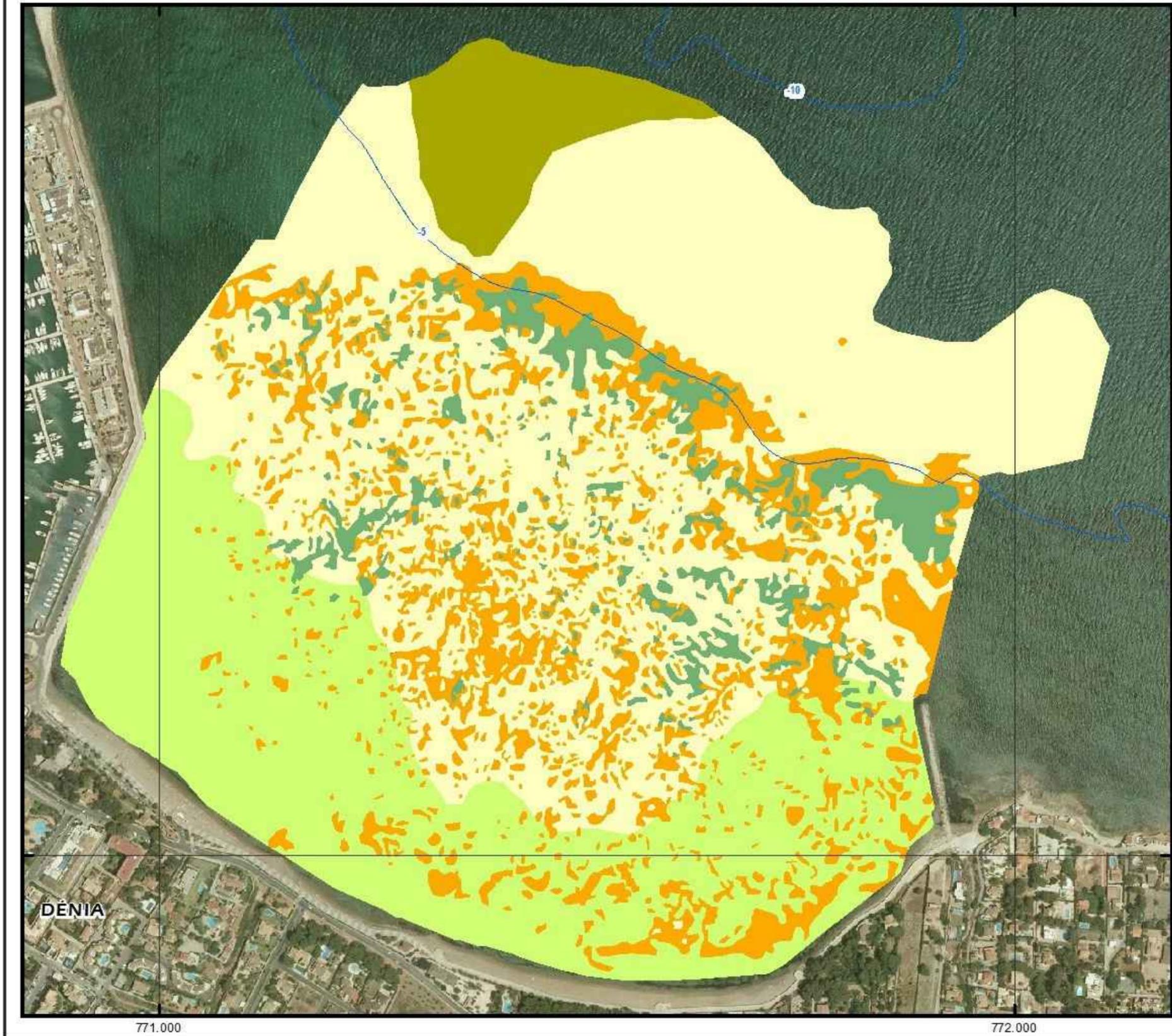
DIRECTORES DEL PROYECTO:
 MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO
 Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
 JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRCOLES
 Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

AUTOR DEL PROYECTO:
 SARA CALVO FERNÁNDEZ
 Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

PROMOTOR DEL ESTUDIO:


CONSULTORES:


FECHA:
 MARZO 2019
 ESCALA:
 1 : 1.500

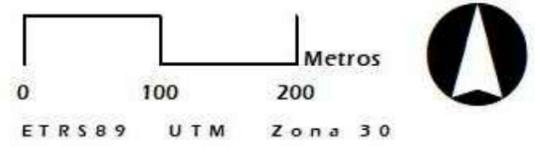


Leyenda

-  Isóbatas (cada 5 m)
-  UTM

Biocenosis

-  Conjunto de biocenosis fotófilas de la roca infralitoral en modo calmo
-  Arenas finas bien calibradas
-  Bioc. mixta de arenas finas bien calibradas y pradera de *Cymodocea nodosa*
-  Pradera de *Caulerpa prolifera*
-  *Posidonia oceanica*



<p>PROYECTO: RECUPERACIÓN DE LA PLAYA MARINETA CASIANA, T.M. DE DENIA (ALICANTE)</p>	<p>PLANO: ESTUDIO BIONÓMICO</p>	<p>PLANO Nº : 7 01/01</p>	<p>DIRECTORES DEL PROYECTO: MARÍA AUXILIADORA JORDÁ GUIJARRO Jefa del Servicio de Proyectos y Obras JOSÉ IVÁN TRUJILLO CÓRDOLES Técnico del Servicio de Proyectos y Obras</p>	<p>AUTOR DEL PROYECTO: SARA CALVO FERNÁNDEZ Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos</p>	<p>PROMOTOR DEL ESTUDIO:  GOBIERNO DE ESPAÑA  MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>CONSULTORES:  acadar Ingeniería y consultoría</p>	<p>FECHA: MARZO 2019 ESCALA: S / E</p>
--	-------------------------------------	--	---	---	---	---	--

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO.....	4	4.4.2. Replanteo previo.....	11
1.1. ALCANCE.....	4	4.4.3. Plazos de ejecución.....	12
2. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	4	4.4.4. Estudio de ejecución de las obras.....	12
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5	4.4.5. Programa de trabajos.....	12
3.1.1. APORTACIÓN DE ARENA MARINA PARA REGENERACIÓN DE LA PLAYA.....	5	4.4.6. Examen de las propiedades afectadas por las obras.....	12
3.1.2. RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO.....	5	4.4.7. Servicios públicos afectados, estructuras e instalaciones.....	13
4. CONDICIONES GENERALES.....	5	4.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	13
4.1. DEFINICIONES.....	5	4.5.1. Replanteos en obra.....	13
4.2. DISPOSICIONES GENERALES.....	6	4.5.2. Sondeos de replanteo, medición y recepción.....	13
4.2.1. Dirección de las obras.....	6	4.5.3. Control batimétrico y topográfico.....	14
4.2.2. Permisos y licencias.....	6	4.5.4. Instalaciones y obras auxiliares.....	14
4.2.3. Inspección de las obras.....	6	4.5.5. Maquinaria y medios auxiliares.....	14
4.2.4. Personal del contratista en obra.....	7	4.5.6. Materiales.....	15
4.2.5. Oficina del contratista.....	7	4.5.7. Condiciones en que deben colocarse los acopios a pie de obra.....	15
4.2.6. Órdenes al contratista.....	7	4.5.8. Conservación de las obras.....	15
4.2.7. Libro de Incidencias.....	8	4.5.9. Acceso a las obras.....	16
4.2.8. Policía de las obras.....	8	4.5.10. Acceso a los tajos.....	16
4.3. OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS.....	8	4.5.11. Señalización de las obras.....	16
4.3.1. Pérdidas y averías en las obras.....	8	4.5.12. Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas.....	16
4.3.2. Daños y perjuicios.....	8	5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MATERIALES.....	17
4.3.3. Reclutamiento de personal.....	8	5.1. CONDICIONES GENERALES.....	17
4.3.4. Subcontratos de obra.....	9	5.1.1. Generalidades.....	17
4.3.5. Seguridad y Salud.....	9	5.1.2. Control de calidad.....	17
4.3.6. Protección del Medio Ambiente.....	9	5.1.3. Acopios.....	17
4.3.7. Servidumbres, permisos y licencias.....	10	5.1.4. Transporte adicional.....	17
4.3.8. Documentos contractuales e informativos.....	10	5.1.5. Marcado CE.....	17
4.3.9. Contradicciones, omisiones o errores.....	10	5.1.6. Canteras y yacimientos.....	18
4.4. INICIO DE LAS OBRAS.....	11	5.2. TRABAJOS PREVIOS.....	18
4.4.1. Conocimiento del lugar y circunstancias de las obras.....	11	5.2.1. Definición y características.....	18
		5.2.2. Ejecución.....	18
		5.2.3. Medición y abono.....	18
		5.3. DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES.....	18

5.3.1. Definición y características.....	18	5.10.1. Definición	30
5.3.2. Ejecución	19	5.10.2. Ejecución	30
5.3.3. Medición y abono.....	20	5.10.3. Control de calidad	30
5.4. CONSTRUCCIÓN DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO.....	20	5.10.4. Medición y abono	30
5.4.1. Definición.....	20	5.11. REACONDICIONAMIENTO DEL FRENTE DEL ACCESO A LA PLAYA.....	30
5.4.2. Materiales.....	21	5.11.1. Definición	30
5.4.3. Ejecución	25	5.11.2. Ejecución	30
5.4.4. Control de calidad	27	5.11.3. Control de calidad	31
5.4.5. Medición y abono.....	27	5.11.4. Medición y abono	31
5.5. ESCOLLERA DE 1.200 – 2.000 kg PARA FORMACIÓN DE BANQUETA.....	27	5.12. DRAGADO Y EXTENDIDO DE LA ARENA	31
5.5.1. Definición.....	27	5.12.1. Definición	31
5.5.2. Ejecución	28	5.12.2. Materiales	32
5.5.3. Control de calidad	28	5.12.3. Ejecución	32
5.5.4. Medición y abono.....	28	5.12.4. Medición y abono	32
5.6. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO.....	28	6. OTRAS PRESCRIPCIONES	33
5.6.1. Definición.....	28	6.1. CONTROL Y MINIMIZACIÓN DE CONTAMINACIONES.....	33
5.6.2. Ejecución	28	6.2. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS MARÍTIMOS	34
5.6.3. Control de calidad	28	6.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS	34
5.6.4. Medición y abono.....	28	6.4. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	34
5.7. REPOSICIÓN DE BORDILLO	28	6.5. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	34
5.7.1. Definición.....	28	6.6. TRABAJOS NOCTURNOS.....	34
5.7.2. Ejecución	29	6.7. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS.....	34
5.7.3. Control de calidad	29	6.8. UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	34
5.7.4. Medición y abono.....	29	6.9. MODIFICACIONES DE OBRA	34
5.8. ESCALERAS.....	29	6.10. DESPERFECTOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES	35
5.8.1. Definición y ejecución	29	7. CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN.....	35
5.8.2. Medición y abono.....	29	7.1. SISTEMA DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN NO ESPECIFICADO	35
5.9. MURETE DE BLOQUE LISO CARA VISTA.....	29	7.2. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO	35
5.9.1. Definición.....	29	7.3. PRECIOS DE OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	35
5.9.2. Ejecución	29	7.4. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS E INCOMPLETAS.....	35
5.9.3. Medición y abono.....	29	7.5. OBRAS EN EXCESO	35
5.10. REACONDICIONAMIENTO DE ZONA AJARDINADA.....	30	7.6. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS.....	36

7.7. TRANSPORTES	36
7.8. REPLANTEOS.....	36
7.9. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.....	36
7.10. MEDIOS AUXILIARES.....	36
7.11. SEGURIDAD Y SALUD	36
7.12. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	36
8. PRUEBAS Y ENSAYOS	36
8.1. INSPECCIÓN Y ENSAYOS	36
8.2. ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE CONTROL	36
9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	37
9.1. MEDICIÓN Y ABONO.....	38
10. CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN	38
10.1. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN	38
11. CONSERVACIÓN DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA	38
11.1. PLAZO DE GARANTÍA.....	38
11.2. PLAZO DE CONSERVACIÓN DURANTE PERÍODO DE GARANTÍA	38

1. DEFINICIÓN Y OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones, normas y recomendaciones para el desarrollo de las obras que constituyen el “PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE LA PLAYA DE MARINETA CASIANA, T.M. DENIA (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.

1.1. ALCANCE

En todos los artículos del presente Pliego se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la cumbre como reglas de buena práctica en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale la Dirección de Obra.

Queda establecido que toda condición estipulada en un capítulo es preceptiva en todos los demás.

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.

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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 22/2011, del 28 de Julio, de residuos y suelos contaminados.
- 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:

- 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.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre
- R. D. 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
- 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 de la Dirección de Obra resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ello y lo dispuesto en este Pliego.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Los elementos más significativos de la obra son: la regeneración de la playa con arena de origen marino procedente de yacimiento submarino y el retranqueo del paseo marítimo de la playa Marineta Casiana en el Término Municipal de Denia.

3.1.1. APORTACIÓN DE ARENA MARINA PARA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

El préstamo se encuentra ubicado en la Comunidad Valenciana frente a la costa de Cullera y cuenta con una extensión de unos 26,00 km². La extracción de arenas se llevará a cabo mediante draga de succión, de dimensiones adecuadas al volumen de extracción total (116.121,28 m³) y a la profundidad a la que se localiza el yacimiento (entre 60,00 y 80,00 m). La arena procedente del yacimiento marino será 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" y vertida a través de una tubería flotante.

Desde el punto de vista granulométrico, la arena de aportación tiene un D₅₀ de 0,30 mm. La sección tipo de la aportación de arena ha sido obtenida a partir del perfil teórico de equilibrio. El volumen total de aportación se ha obtenido a partir de las cubicaciones obtenidas mediante dichos perfiles de equilibrio.

Como se ha indicado, la arena será obtenida mediante una draga de succión, transportada en su bodega 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 (3-4 días).

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 intersecta con el muro del paseo marítimo o hasta que se alcanza la cota del mismo (en este caso, a partir de ese punto se continua de forma horizontal a cota constante).

3.1.2. RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO

Con objeto de dar continuidad a la playa y ganar ancho de playa seca, se retranqueará el saliente curvo del paseo marítimo de la playa Marineta Casiana y el mirador próximo a este, según la disposición mostrada en los planos.

En primer lugar, se realizará la demolición de la parte curva del mirador mediante medios mecánicos, manteniendo el acceso a la playa, tanto de las escaleras como de la rampa. Este acceso, debe quedar perfectamente habilitado para su uso de manera segura y, por ello, una vez retirada la parte curva, el

alzado visto desde la playa será acondicionado mediante un muro de 10m de longitud de iguales características que el muro nuevo de menor altura del paseo marítimo (muro de hormigón armado in situ de 2,30 m de altura y espesor de 50 cm y con una zapata de dimensiones 1,55 m x 0,50 m). Asimismo, una vez realizada la demolición de la parte curva y analizadas las condiciones en las que se encuentra el acceso, la Dirección de los Trabajos, podrá optar por otras alternativas para el acondicionamiento de dicho acceso.

La escollera de protección del paseo marítimo será retirada.

Posteriormente se procederá a la demolición del muro existente, que se ejecutará en su totalidad con medios mecánicos, así como la excavación de la parte del paseo marítimo necesaria para llevar a cabo el retranqueo del muro.

Para la construcción del nuevo muro ménsula se empleará un hormigón tipo: HA-30/B/20/IIIa y barras de acero B500S, al que según el tipo de ambiente le corresponde un recubrimiento nominal mínimo de 35 mm. El muro tendrá tres alturas diferentes, 3.5 m, 2.9m y 2.3 m y las longitudes para cada una de las alturas serán de 68,40 m, 5 m y 5 m, respectivamente. Las zapatas de los diferentes muros serán de 2,50 m, 1,95m y 1,75 m. Los espesores de los diferentes tipos de muros y de sus zapatas serán constantes e igual a 0,5. Tanto el ángulo del trasdós con la horizontal, como el ángulo del intradós con la horizontal, es de 90,00 °.

El muro se ejecutará sobre una banqueta de escollera de 1,2 – 2,0 t y cuyo espesor será, al menos de 1,70m.

Las medidas de retranqueo son variables en función de la zona considerada, debido a la geometría curva del paseo marítimo.

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.

El paseo marítimo afectado será totalmente reacondicionado y se repondrá el pavimento, bordillo, escaleras y jardines demolido como consecuencia del retranqueo del muro. Para ello, siempre que sea posible, se emplearán materiales similares a los existentes en las zonas colindantes.

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. Libro de Incidencias

El Director/a llevará un "Libro de incidencias de la obra" a efectos de memorándum sobre la realización de la misma.

Con la periodicidad que en cada caso el Director/a juzgue conveniente, en razón de su posible significación hará constar todos los extremos que considere oportuno y entre ellos:

- Las condiciones atmosféricas y la temperatura ambiente máxima y mínima
- Noticia sobre el estado de avance de los distintos trabajos y sobre los realizados en el más próximo pasado
- Relación de los ensayos realizados y de los resultados obtenidos
- Divergencias sobrevenidas entre los supuestos previstos y la realidad comprobada en cuanto puedan afectar a la calidad, coste o ritmo de las obras
- Cualquier otra circunstancia que, a su juicio, pudiera llegar a tener en el futuro influencia sensible a la ejecución del contrato o en la idoneidad del proyecto

Cuanto figure en el Libro de Incidencias deberá ser suscrito, convalidado o matizado en cuanto a su posible significación por el Director/a.

4.2.8. 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. OBLIGACIONES SOCIALES, LABORALES Y ECONÓMICAS

4.3.1. 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 previsibles 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.

4.3.2. 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.

4.3.3. Reclutamiento de personal

Corresponde al Contratista, bajo su exclusiva responsabilidad, el reclutamiento de todo el personal que precise para la ejecución de los trabajos en las condiciones previstas en el Contrato y en las condiciones que fije la normativa laboral vigente.

El Contratista deberá disponer, a pie de obra, del equipo técnico necesario para la correcta interpretación de los Planos, para elaborar los planos de detalle, para efectuar los replanteos que le correspondan, para el auxilio a la Dirección en la toma de datos de las relaciones valoradas de la obra y para el control de calidad de los materiales y de la ejecución de la obra, de acuerdo con las normas establecidas.

El Director/a establecerá en cada caso el plazo máximo en que el Contratista viene obligado a separar de la obra o de ciertas funciones específicas, al personal técnico y a los mandos intermedios de él dependientes que, a juicio de la Dirección, no manifiesten en su trabajo la competencia necesaria. La orden de separación deberá comunicarse al Contratista fehacientemente y recogida en el Libro de Órdenes.

Salvo por razones de urgencia en razón de situaciones que pueden afectar a la seguridad o a la buena marcha de las obras, toda orden de separación deberá producirse tras una primera amonestación, estableciendo el plazo durante el cual el Contratista puede solventar, con o sin sustituciones personales, las deficiencias que el Director/a manifieste expresamente en dicha amonestación.

Cuanto se establece en el presente artículo es de aplicación general a todo el personal de obra, obligando por tanto igualmente a aquél cuya dependencia del Contratista es tan sólo indirecta y en razón de subcontratos, tanto si son de obra como si sólo lo son de suministro.

4.3.4. 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 "curricula 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.

4.3.5. 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.

4.3.6. 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 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, entendiéndose 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.

4.3.7. 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.

4.3.8. 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.

4.3.9. Contradicciones, omisiones o errores

En caso de que existieran contradicciones, dudas o discrepancias en alguno de los siguientes documentos:

1. Presupuesto
2. Planos
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4. 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.

4.4. INICIO DE LAS OBRAS

4.4.1. 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.

4.4.2. Replanteo previo

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 237 de la LCSP y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y del NMMA.

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 $\pm 0,00$ 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 $\pm 0,00$ 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.

4.4.3. 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.

4.4.4. 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.

4.4.5. 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.

4.4.6. 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.

4.4.7. 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.

4.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

4.5.1. 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.

4.5.2. 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.

4.5.3. Control batimétrico y topográfico

También se realizará un control batimétrico y topográfico de la recuperación de la playa Marineta Casiana una vez ejecutada la misma, para la correcta definición del perfil de playa y de la forma en planta proyectada.

4.5.4. 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 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.

4.5.5. 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

4.5.6. 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 fueren 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.

4.5.7. 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.

4.5.8. 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.

4.5.9. 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.

4.5.10. 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.

4.5.11. 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.

4.5.12. 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.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de la obra mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia fijará el Ingeniero Director/a de

la obra, a realizar en Laboratorio Oficial u homologado, siguiendo las reglas que en este Pliego se hayan formulado y, en su defecto, por lo que la Dirección de Obra o la Dirección de los trabajos de Laboratorio considere más apropiado a cada caso.

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/a.

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/a 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. Marcado 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". Será 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)".

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. TRABAJOS PREVIOS

5.2.1. Definición y características

Consiste en extraer y retirar de la zona designada, por medios manuales o mecánicos, todos los árboles y plantas y todo el mobiliario urbano o cualquier otro material a juicio de la Dirección de los trabajos.

5.2.2. Ejecución

La ejecución de esta operación incluye las operaciones de remoción de los materiales a recolocar una vez finalizada la ejecución de las obras. El lugar de acopio temporal de los mismos deberá de ser el apropiado y su elección será consensuada con la Dirección de los trabajos.

5.2.3. Medición y abono

Los trabajos previos de trasplante de especies arbóreas y de desmontaje con recuperación de mobiliario urbano se medirá por unidades (ud) realmente ejecutadas ya se abonará atendiendo a lo indicado en los Cuadros de Precios del presente proyecto.

5.3. DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

5.3.1. Definición y características

Comprende las demoliciones y excavaciones de los siguientes elementos:

- Retirada de escollera de protección ubicada en el frente del muro del paseo marítimo
 - Retirada de la escollera
 - Carga, transporte y descarga a las zonas de almacenaje provisional para su posterior reutilización.
- Demolición del mirador del paseo marítimo, que incluye las siguientes operaciones:
 - Replanteo
 - Corte del mirador del paseo marítimo por la alineación correspondiente para conservar los accesos de escalera y rampa a la playa
 - Demolición, excavación y retirada de la parte del mirador a eliminar mediante medios mecánicos y manuales, con equipos de corte y martillo rompedor. La ejecución se realizará mediante fragmentación de los escombros en piezas manejables, retirada y acopio de escombros y limpieza de los restos de obra.
 - Carga, transporte y entrega a gestor autorizado.

- Demolición de muro existente y excavación para permitir el retranqueo y construcción del muro nuevo y su cimentación, que incluye las operaciones siguientes:
 - Replanteo y nivelación
 - Hinca de tablestacas, utilizando maquinaria vibrohincadora, para crear el recinto trablestacado.
 - Colocación de apeos y refuerzos necesarios.
 - 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 y carga de los materiales no aprovechable, 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.
- Demolición de pavimentos y bordillos, que incluye las siguientes operaciones:
 - Replanteo
 - 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, transporte y acopio de los materiales de demolición aprovechables a juicio de la Dirección de los trabajos, como pueden ser bordillos de granito y, en caso de materiales no aprovechables, carga, transporte y descarga en lugar de almacenamiento temporal para su posterior entrega a gestor autorizado.

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.

5.3.2. Ejecución

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 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.

TABLESTACAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 673 – Tablestacados metálicos” del PG-3.

La solución constructiva seleccionada por el constructor para el tablestacado deberá tener presentes los empujes del terreno. El Contratista deberá justificar adecuadamente el sistema empleado, asegurando que la capacidad portante de la solución de entibación elegida es suficiente para resistir las cargas que se produzcan durante la obra en el procedimiento seleccionado. Su propuesta deberá ser aprobada por la Dirección de los trabajos.

Deberá garantizarse la adecuada unión de las tablestacas.

La hincada de las tablestacas se llevará a cabo utilizando maquinaria vibrohincadora.

El manejo y almacenamiento de las tablestacas se realizará de tal manera que garantice la seguridad de las personas e instalaciones. Deberá asegurarse asimismo que no se provoquen daños significativos en la geometría, elementos de unión o revestimiento de las tablestacas.

Las tablestacas de dimensiones o características diferentes deberán almacenarse de forma separada e identificarse adecuadamente.

Para definir la forma de almacenamiento, número de tablestacas por apilamiento y disposición de los soportes se tendrá en cuenta la longitud y rigidez de éstas, con el fin de evitar que se produzcan daños en las mismas.

En los almacenamientos de tablestacas con tratamientos superficiales, se dispondrán separadores entre cada tablestaca.

Cualquier variación en las características de las tablestacas definidas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de las obras (variación de longitud, aumento de resistencia, etc.), deberá ser aprobada por la Dirección de las obras.

Se dispondrán guías para las tablestacas, que pueden consistir en una doble fila de tablonos, o piezas de madera de mayor sección, colocados a poca altura del suelo, de forma que el eje de hueco intermedio coincida con el de la pantalla de tablestacas a construir. Esta doble fila de tablonos estará sólidamente sujeta y apuntalada al terreno, y la distancia entre sus caras interiores no excederá del espesor de la pared de tablestacas en más de dos centímetros (2 cm).

Las cabezas de las tablestacas hincadas por percusión deberán estar protegidas por medio de sombreretes o sufrideras adecuados, para evitar su deformación por los golpes. En su parte inferior, las ranuras de las pestañas de unión de unas tablestacas con otras se protegerán, en lo posible, de la introducción de terreno en la misma (lo que dificultaría el enhebrado de las tablestacas que se hincan a continuación), tapando el extremo de la mencionada ranura con un roblón, clavo, tornillo, o cualquier pieza análoga alojada, pero no ajustada en dicho extremo de forma que permanezca en su sitio durante la hinca, pero que pueda ser fácilmente expulsada por otra tablestaca que se enhebre en la ranura y llegue a mayor profundidad. Salvo especificación del Proyecto o, en su defecto de la Dirección de las Obras, no se tomará ninguna precaución especial para asegurar la estanqueidad de las juntas.

La hinca de las tablestacas se continuará hasta alcanzar la penetración mínima en terreno firme estipulada en Proyecto o, en su defecto, por la Dirección de las Obras.

Terminada la hinca, se cortarán, si es preciso, las tablestacas, de manera que sus cabezas queden alineadas según el perfil definido en Proyecto, y se construirá, si procede, la viga de arriostamiento.

Los empalmes de tablestacas se efectuarán con trozos de longitud apropiada, que se unirán por soldadura, de forma que el ángulo de las dos partes soldadas no sea superior a *tres grados sexagesimales (3º)*, en cualquier dirección.

Las ayudas a la hinca, tales como lanza de agua, preperforación o lubricación de juntas, serán utilizadas únicamente con el consentimiento por escrito de la Dirección de las Obras.

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.

5.3.3. Medición y abono

La retirada de escollera de protección existente se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

La disposición, hinca y retirada de tablestacas metálicas se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

La demolición del mirador del paseo marítimo se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

La demolición del muro actual y excavación para vaciado o retranqueo de este, se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados.

La demolición del pavimento, incluida la parte de bordillos, se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados.

Todas las unidades se abonarán de acuerdo al cuadro de precios nº1

En los tres tipos de demoliciones el precio de la unidad de obra incluye carga y transporte a vertedero de los restos de la demolición.

5.4. CONSTRUCCIÓN DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO

5.4.1. Definición

Formación de un muro de hormigón armado in situ, mediante encofrado con acabado visto y textura lisa de realizado con panales metálicos. Los materiales a utilizar para la ejecución del muro serán hormigón HA-30/B/20/IIIa y acero B500S. El muro se caracterizará por tener tres alturas diferentes:

- Altura de 3,5 m y un espesor de 50 cm con una zapata de dimensiones 2,50 m x 0,50 m.
- Altura de 2,90 m y un espesor de 50 cm con una zapata de dimensiones 1,95 m x 0,50 m.
- Atura de 2,30 m y un espesor de 50 cm con una zapata de dimensiones 1,55 m x 0,50.

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 entre 181 – 200 g/m².

A lo largo del muro, se ejecutará juntas de dilatación cada 7 m y también entre los cambios de sección del muro.

El muro se apoyará sobre una banqueta de escollera de 1.200 – 2.000 kg, aplicando entre ésta y el muro una capa de hormigón de limpieza y, finalmente, el frente del tramo del muro cuya altura alcanza los 3,5 m, se protegerá con la recolocación de la escollera actualmente existente.

5.4.2. 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.

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.

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, sometiéndose a las pruebas especificadas en la norma UNE EN 287-1.

Las soldaduras a tope por resistencia eléctrica se realizarán con máquinas de regulación automática y de potencia adecuada a los diámetros de las barras a empalmar, como garantía de la perfecta ejecución de todo el proceso.

Doblado

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 en los 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 de 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 de 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 entre 181 – 200 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.

5.4.3. 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 arriostramiento.
- 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 rellenado 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.

5.4.4. 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.

5.4.5. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados medidos sobre planos, a los precios que figuran en el cuadro de precios nº1.

5.5. ESCOLLERA DE 1.200 – 2.000 kg PARA FORMACIÓN DE BANQUETA

5.5.1. Definición

Se ejecutará una banqueta de escollera gruesa de 1.200 – 2.000 kg sobre la que se ejecutará el muro.

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	$\rho_d \geq 2.500$ 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; $q_u \geq 80$ MPa Valor mínimo de la serie, despreciando los dos más bajos; $q_u \geq 60$ 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%
	Estabilidad química	-	Composición mineralógica estable

QUÍMICOS Y DE DURABILIDAD	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	$w_{as} \leq 2\%$
	Resistencia a congelación y deshielo	UNE EN 13383-2	$F \leq 6\%$
	Resistencia a cristalización de las sales	UNE EN 1367-2	Sulfato de magnesio; $MS \leq 8\%$
	Efecto Sonnenbrand	UNE EN 13383-2	No aplica por no emplearse rocas basálticas

5.5.2. 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.

5.5.3. 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.

5.5.4. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, a los precios que figuran en el cuadro de precios nº1.

5.6. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO

5.6.1. 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.

5.6.2. Ejecución

Sobre la base de hormigón HM-20/P/20/IIIa 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.

5.6.3. 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.

5.6.4. Medición y abono

El pavimento de baldosa se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) ejecutado, 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.

5.7. REPOSICIÓN DE BORDILLO

5.7.1. 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).

5.7.2. 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 sobre el que se extenderá una capa de mortero 1/6 (M-40).

5.7.3. 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.

5.7.4. 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.

5.8. ESCALERAS

5.8.1. Definición y ejecución

La unidad de obra consiste en la colocación de escalones de hormigón prefabricado sobre los peldaños de la escalera de hormigón en masa HM-20/P/20/IIIa, asentados sobre una solera de 15 cm, del mismo tipo de hormigón. El acabado superficial del prefabricado será tal que imite el de la baldosa de acabado en relieve que se colocará en el resto del paseo marítimo.

En el borde de los peldaños, se realizarán dos ancladuras para marcar el borde de los mismos, estará separadas del borde de 3cm y, entre si, 5 cm, según lo dispuesto en al Orden VIV/561/2010.

Si así lo indicara al Dirección de los trabajos, los peldaños de la escalera de hormigón en masa, podrán complementarse con barras de acero.

5.8.2. Medición y abono

La medición y abono de los escalones prefabricados se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio indicado en los Cuadros de Precios el presente proyecto. 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.

5.9. MURETE DE BLOQUE LISO CARA VISTA

5.9.1. Definición

Para salvar la diferencia de cota entre la zona de escaleras y zona ajardinada, se ejecutará un murete similar al existente y/o que se caracteriza por estar formado por bloques huecos de hormigón liso con una cara vista.

5.9.2. Ejecución

Para la ejecución del murete se procederá al replanteo, limpieza y preparación de la superficie de apoyo. La primera hilada de bloques se asentará sobre un dado de hormigón HM-20/P/IIIa, sobre el que se aplicará una capa de mortero 1/6 (M-40).

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en cuenta en todos los puntos el mismo espesor.

Cada bloque de una hilada cubrirá al de la hilada inferior, al menos en doce con cinco centímetros (12,5 cm).

Los bloques se ajustarán mientras el mortero permanezca blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

Si así lo indicara al Dirección de los trabajos, los huecos se rellenarán con hormigón y acero utilizando las propias piezas como encofrados.

Los bloques no se partirán para los ajustes de la fábrica a las longitudes del murete, sino que deberán utilizarse piezas especiales para este cometido.

5.9.3. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metros lineales (m), realmente ejecutados, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 el presente proyecto. 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.

5.10. REACONDICIONAMIENTO DE ZONA AJARDINADA

5.10.1. Definición

Esta unidad de obra incluye el reacondicionamiento de la zona ajardinada que ha de ser retranqueada, incluyéndose el trasplante de las plantas afectadas.

5.10.2. Ejecución

La ejecución de las obras de Restauración Ecológica comprende las siguientes actuaciones:

- Preparación de los terrenos para realizar las labores que procedan.
- Aportación de tierra vegetal.
- Siembra de superficies.
- Plantación de árboles.
- 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.

5.10.3. Control de calidad

La aceptación o el rechazo de los materiales competen a la Dirección de la Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y fines del Proyecto. Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra.

Durante el plazo de ejecución de las obras y posterior plazo de garantía, las marras que se originan por causa de accidentes, muerte de la planta por deficiente manipulación de la misma, robo, incendio, etc., serán normalmente repuestas.

5.10.4. Medición y abono

La medición y abono del bordillo se realizará por **metros cuadrado (m²)**, realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio indicado en el Cuadro de Precios nº 1.

5.11. REACONDICIONAMIENTO DEL FRENTE DEL ACCESO A LA PLAYA

5.11.1. Definición

Tal y como se ha indicado previamente, la parte curva del mirador será demolida y la parte del acceso a la playa formado rampa y escaleras será conservada. El acceso a la playa formado por escaleras y rampa deberá quedar perfectamente habilitado para su uso de manera segura y por tanto se llevarán a cabo todas las actuaciones que sean necesarias.

Tras realizar la demolición de la parte curva del mirador, se acondicionará el plano vertical común de la parte demolida (parte curva del mirador) y la parte remanente (acceso a la playa formado por rampa y escaleras). Este plano vertical, paralelo a la alineación del muro del paseo marítimo y a una distancia igual al ancho de las escaleras y rampa (3 m), se corresponde con el futuro frente del acceso, visto desde la playa.

Para ello, se ejecutará un muro de hormigón armado de 10 m de longitud y con características iguales a las del muro nuevo de menor altura del paseo marítimo. El muro será de hormigón armado in situ de 2,30 m de altura y un espesor de 50 cm con una zapata de dimensiones 1,55 m x 0,50 m. Para la ejecución del muro, se procederá a realizar la excavación necesaria, de tal manera que, la cota superior del muro se corresponda con la cota superior del acceso - mirador existente, tal y como se indicada en los planos.

Una vez realizada la demolición de la parte curva y analizadas las condiciones en las que se encuentra el acceso, la Dirección de los Trabajos, podrá optar por otras alternativas más blandas para el reacondicionamiento de dicho acceso.

5.11.2. 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 arriostramiento.
- 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 rellenado 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.

5.11.3. 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.

5.11.4. Medición y abono

La medición y abono se realizará por metros lineales (m) realmente ejecutados medidos sobre planos, a los precios que figuran en el cuadro de precios nº1.

5.12. DRAGADO Y EXTENDIDO DE LA ARENA

5.12.1. 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 medidos 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.

5.12.2. Materiales

ARENAS

Definición

Arena procedente de yacimiento marino.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Arena 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.

Contenido de piritas u otros sulfuros oxidables: 0%.

Contenido de materia orgánica (UNE 7-082): Bajo o nulo.

Granulometría

* El D50 del material será de 0,30 mm.

* El tanto por ciento de paso por el tamiz 0,080 de la serie UNE será inferior al 5%.

5.12.3. Ejecución

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.

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 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, correspondiente con el Área 15 analizada en la "Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas de aguas profundas de Valencia y Alicante". Será 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)".

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.

5.12.4. Medición y abono

Se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados. 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 adecuado, 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.

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 terrero 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 vengán 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. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental se ha incluido en el capítulo correspondiente de regeneración de la playa, con el importe correspondiente a las actividades que este conlleva y que a continuación se enumeran. No obstante, los costes derivados de la vigilancia ambiental que pudieran derivarse de los controles a realizar serán por cuenta del Contratista, considerándose incluidos en el coste de las unidades de obra a ejecutar y 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:

Control de las comunidades marinas

Este control es de carácter anual, por lo que se realizarán dos controles durante el plazo de garantía. Es necesario realizar un control de las comunidades marinas previo al comienzo de las obras, que sirva de referencia para comparar los resultados obtenidos en los controles posteriores. El segundo control se realizará al finalizar las actuaciones previstas y el tercero, al transcurrir un año desde la elaboración del segundo informe.

Se realizarán cartografiados bionómicos para establecer los cambios sufridos por la biocenosis detectada en el estudio previo realizado antes del inicio de las obras como consecuencia del proyecto.

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 y cobertura.

Como medida de cautela para caracterizar su situación pre-operacional, se recomienda llevar a cabo un reconocimiento del estado de conservación de las Praderas de la fanerógama marina *Posidonia oceánica*, especie, como se ha visto, de elevado valor ecológico y alta fragilidad, cuyo hábitat ha sido uno de los detonantes de la

declaración de la zona naturales protegidas Red Natura 2000 “Cabo de San Antonio”, cuyos resultados pueden servir para descartar los potenciales impactos descritos sobre ellas y proporcionar la base necesaria para la toma de decisiones sobre las medidas protectoras a aplicar.

También será necesaria la supervisión del estado de conservación de las colonias de Nacra, ya que como tienen como hábitat común las praderas de Posidonia, se estima su presencia en el área de afección de las obras. Por otro lado, en base al documento redactado por TRAGSA “Informe sobre la presencia del Gasterópodo Vermétido *Dendropoma petraeum* y sus bioconstrucciones en la zona de escollera de “El Faralló” en playa Marineta Casiana y Cala “Cap del Gos” o “Trampoli” (Paraje Les Rotes, Denia, Alicante) ante posibles actuaciones de restauración”, se considera la supervisión del estado de conservación de las colonias de *Dendropoma Petraeum* en la zona de estudio.

Comprobación topo-batimétrico

Se realizarán tres levantamientos topográficos y tres levantamientos batimétricos en total. El primer levantamiento se realizará previo al comienzo de las obras, para disponer datos de referencia de la situación actual, que sean comparables con los que se obtendrán en las siguientes comprobaciones. El segundo se realizará tras la ejecución de la actuación y a partir de ese momento, con periodicidad anual, el tercero. El levantamiento batimétrico se realizará hasta la profundidad de cierre, que es la máxima profundidad adecuada a juicio de la Dirección Facultativa.

Para la realización de los trabajos, se utilizará una sonda monohaz Simrad EA400 (o tecnología equivalente) mediante transectos equidistantes cada 25 metros y con transectos de cierre. Se requerirá de la instalación y recuperación de un mareógrafo. La topografía de la playa seca, se realizará con un GPS RTK subcentimétrico.

Finalmente, se realizará un postproceso que consiste en un filtrado de datos de sonda, con corrección de marea (según el nivel de referencia establecido), una modelización de datos, edición de los mismos y redacción de informe.

Control de la calidad de las aguas y de la turbidez

Se determinará, antes del inicio de las obras, la calidad de las aguas mediante la determinación de los sólidos en suspensión y del oxígeno disuelto.

Se realizarán determinaciones quincenales 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. Durante el plazo de garantía se realizarán determinaciones mensuales.

Se analizará el grado de turbidez de las aguas empleando para su medida un disco Secchi, inspección visual, o un turbidímetro o nefelómetro, que mide la intensidad de la luz dispersada a 90º cuando un rayo de luz pasa a través de una muestra de agua.

Para el seguimiento de la calidad de las aguas siempre que resulte posible se deberán utilizar sensores o equipos que permitan conocer en tiempo real el resultado de la medida o análisis realizado, de manera que en caso de superarse el valor guía establecido por la legislación vigente para el parámetro en cuestión pueda adoptarse de forma inmediata la correspondiente medida correctora, minimizándose así el tiempo de respuesta.

Es necesario medir y controlar la turbidez durante el proceso de vertido para la ejecución de la recuperación, ya que no se considera el uso de pantallas antiturbidez por tres motivos:

- Por el reducido calado existente en la zona de estudio.
- Se emplearán arenas sin finos, por lo que la turbidez esperada, es mínima.
- Porque la turbidez generada en este tipo de vertidos es similar a la que se puede generar en un temporal incidente en la zona. Por lo tanto, al no considerar una duración de los trabajos superior al de actuación de un temporal, se estima que la turbidez será semejante a los que se ocasionan en dichas situaciones y por lo tanto, su disipación será también similar.

Se tendrá especial cuidado con el acopio de materiales y residuos en los márgenes de la costa para evitar su posible caída al mar y se revisará que esto suceda mediante observación visual de las aguas por un técnico especializado, comprobándose la ausencia de productos sólidos, líquidos, plásticos, maderas y materiales flotantes en general.

Control del ruido submarino

Se realizará un control 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, y profundidad de la fuente de ruido, etc.

Para ello, se procederá a la instalación de hidrófonos 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.

Seguimiento del yacimiento

Se cumplirá el Seguimiento Ambiental establecido en la Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaria de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia).

Control de la calidad del aire

Se realizará una inspección visual 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, y el núcleo urbano de Denia, por dónde se transportarán las escoleras.

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.

Plan de seguimiento de recursos pesqueros

Se realizará un plan de seguimiento de recursos pesqueros en coordinación con las cofradías afectadas, basado en inspecciones visuales: mediante inmersión o con cámara remota (dirigida o remolcada). El seguimiento consistirá en la comprobación de los datos de estadística pesquera existentes con los obtenidos durante el periodo del contrato. Dado que el tiempo necesario para la recuperación de los recursos puede ser prolongado, se recomienda

la realización de reconocimientos a los 6, 12, 18 y 24 meses tras la extracción, pudiendo extenderse más en el tiempo en función de los resultados obtenidos en los mismos.

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.

9.1. MEDICIÓN Y ABONO

El Plan de Vigilancia Ambiental forma parte de la unidad de obra "Dragado, transporte y vertido en playa de arena" 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.

Alicante, marzo de 2019

Director/a del Proyecto

Autora del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: Sara Calvo Fernández
Ing. de Caminos, Canales y Puertos (Nº col.:28.380)

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES.....	2
1.1. MEDICIONES AUXILIARES	3
1.1.1. DEMOLICIONES.....	3
1.1.2. CONSTRUCCIÓN MURO 3.5 m DE ALTURA.....	3
1.1.3. CONSTRUCCIÓN MURO 2.9 m DE ALTURA.....	4
1.1.4. CONSTRUCCIÓN MURO 2.3 m DE ALTURA.....	4
1.1.5. REACONDICIONAMIENTO DEL FRENTE DEL ACCESO A LA PLAYA	5
1.1.6. ESCOLLERA DE 1.200 – 2.000 KG PARA BANQUETA.....	5
1.1.7. VOLUMEN DE ARENA	6
1.2. MEDICIONES.....	7
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.....	11
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.....	15
4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	20
5. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	25

1. MEDICIONES

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

1.1.1. DEMOLICIONES

PK	ÁREAS DE LOS PERFILES (m²)				DIST.	ÁREA MEDIA ENTRE PERFILES (m²)				MEDICIÓN (m³)			
	DEMOL. MURO	EXCAV.	DEMOL. PAV.	MOV. ESCOL.		DEMOL. MURO	EXCAV.	DEMOL. PAV.	MOV. ESCOL.	DEMOL. MURO	EXCAV.	DEMOL. PAV.	MOV. ESCOL.
10	1,2	8,3	0,8	0					0				
12,5	1,6	8,7	0,7	0	2,5	1,4	8,5	0,75	0	3,5	21,25	1,875	0
15	1,6	9,5	1,2	0	2,5	1,6	9,1	0,95	0	4	22,75	2,375	0
17,5	2	12,3	1	0	2,5	1,8	10,9	1,1	0	4,5	27,25	2,75	0
20	2	14,3	1,8	0	2,5	2	13,3	1,4	0	5	33,25	3,5	0
22	2,8	18,5	0,7	2,5	2	2,4	16,4	1,25	1,25	4,8	32,8	2,5	2,5
25	2,6	20,3	0,4	2,6	3	2,7	19,4	0,55	2,55	8,1	58,2	1,65	7,65
30	3,2	23,9	0,8	4,6	5	2,9	22,1	0,6	3,6	14,5	110,5	3	18
35	3,1	26,7	0,6	3,8	5	3,15	25,3	0,7	4,2	15,75	126,5	3,5	21
40	2,8	28	0,6	2,6	5	2,95	27,35	0,6	3,2	14,75	136,75	3	16
45	2,8	28,4	0,6	2,2	5	2,8	28,2	0,6	2,4	14	141	3	12
50	2,5	29,4	0,6	2,3	5	2,65	28,9	0,6	2,25	13,25	144,5	3	11,25
55	2,9	28,3	0,6	2,3	5	2,7	28,85	0,6	2,3	13,5	144,25	3	11,5
60	2,4	25,15	0,6	2,8	5	2,65	26,725	0,6	2,55	13,25	133,625	3	12,75
65	2,5	21,6	0,5	3,1	5	2,45	23,375	0,55	2,95	12,25	116,875	2,75	14,75
70	2,3	17,7	0,6	3,2	5	2,4	19,65	0,55	3,15	12	98,25	2,75	15,75
75	1,6	14,6	0,7	3,8	5	1,95	16,15	0,65	3,5	9,75	80,75	3,25	17,5
80	2,6	10,6	0,9	3,6	5	2,1	12,6	0,8	3,7	10,5	63	4	18,5
85	2,4	9	0,9	3,9	5	2,5	9,8	0,9	3,75	12,5	49	4,5	18,75
88,34	2,5	8,9	0,8	4,6	3,34	2,45	8,95	0,85	4,25	8,183	29,893	2,839	14,195
Volumen total (m³)										194,1	1570,4	56,2	212,1

1.1.2. CONSTRUCCIÓN MURO 3.5 m DE ALTURA

HORMIGÓN DEL MURO - Hormigón HA-30/B/20/IIIa central

ZONA	ALTO (m)	ANCHO MEDIO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m³)	MEDICIÓN (m³)
Alzado Muro	3,50	0,50	68,40	119,70	1,75
Zapata Muro	0,50	2,50	68,40	85,50	1,25
Volumen total de hormigón (m³)				205,20	3,00

HORMIGÓN DE LIMPIEZA - Hormigón HL-150/B/20 central

ZONA	ESPEJOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m³)	MEDICIÓN (m²/m)
Zapata	0,10	2,50	68,40	17,10	2,50
Medición total (m³):				17,10	2,50

ACERO - B 500 S

ARMADO		Ø10	Ø12	Ø16	TOTAL	TOTAL (kg/m)
Armado base transversal	Longitud (m)	229x3.85			881.65	
	Peso (kg)	229x2.37			543.57	
Armado longitudinal	Longitud (m)			15x68.26	1023.90	
	Peso (kg)			15x107.74	1616.04	
Armado base transversal	Longitud (m)			343x3.83	1313.69	
	Peso (kg)			343x6.04	2073.42	
Armado longitudinal	Longitud (m)			15x68.26	1023.90	
	Peso (kg)			15x107.74	1616.04	

Armado viga coronación	Longitud (m)		3x68.26		204.78
	Peso (kg)		3x60.60		181.81
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		343x2.55		874.65
	Peso (kg)		343x2.26		776.54
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		13x68.26		887.38
	Peso (kg)		13x60.60		787.85
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		343x1.72		589.96
	Peso (kg)		343x1.53		523.79
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		6x68.26		409.56
	Peso (kg)		6x60.60		363.62
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	229x1.07			245.03
	Peso (kg)	229x0.66			151.07
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			343x1.52	521.36
	Peso (kg)			343x2.40	822.87
Totales	Longitud (m)	1126.68	2966.33	3882.85	
	Peso (kg)	694.64	2633.61	6128.37	9.456,62
Total con mermas	Longitud (m)	1239.35	3262.96	4271.14	
(10.00%)	Peso (kg)	764.10	2896.98	6741.20	10.402,28
					152,08

ENCOFRADO

ZONA	Nº	ALTO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m²)	MEDICIÓN (m²/m)
Alzado intradós	1,00	3,50	68,40	239,40	3,50
Alzado trasdós	1,00	3,50	68,40	239,40	3,50
Laterales alzados	10,00	3,50	0,50	17,50	0,26
Zapata intradós	1,00	0,50	68,40	34,20	0,50
Zapata trasdós	1,00	0,50	68,40	34,20	0,50
Laterales zapata	10,00	0,50	2,50	12,50	0,18
Superficie total de encofrado plano (m²):				577,20	8,44

RELLENO DE GRAVA

ZONA	ALTO (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m³)	MEDICIÓN (m³/m)
Trasdós	3,10	1,00	68,40	212,04	3,10
Medición total (m³):				212,04	3,10

MECHINALES

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO	LONG. MECHINAL	DENSIDAD MECHINALES/m²	Nº TOTAL DE MECHINALES	MEDICIÓN (m)	MEDICIÓN (m/m muro)
255,83	0,53	4,00	63,96	33,90	0,50
Volumen total de hormigón (m³)				33,90	0,50

GEOTEXTIL

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO (m²)	MATERIAL EXTRA (m²)	MEDICIÓN (m²)	MEDICIÓN (m²/ m muro)
255,83	13,68	269,51	3,94
Volumen total de hormigón (m³)			3,94

1.1.3. CONSTRUCCIÓN MURO 2.9 m DE ALTURA

HORMIGÓN DEL MURO - Hormigón HA-30/B/20/IIIa central

ZONA	ALTO (m)	ANCHO MEDIO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m ³)	MEDICIÓN (m ³ /m)
Alzado Muro	2,90	0,50	5,00	7,25	1,45
Zapata Muro	0,50	1,95	5,00	4,88	0,98
Volumen total de hormigón (m³)				12,13	2,43

HORMIGÓN DE LIMPIEZA - Hormigón HL-150/B/20 central

ZONA	ESPELOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m ³)	MEDICIÓN (m ² /m)
Zapata	0,10	1,95	5,00	0,98	1,95
Medición total (m³):				0,98	1,95

ACERO - B 500 S

ARMADO		Ø10	Ø12	Ø16	TOTAL	TOTAL (kg/m)
Armado base transversal	Longitud (m)	18x3.25			58.50	
	Peso (kg)	18x2.00			36.07	
Armado longitudinal	Longitud (m)		13x4.86		63.18	
	Peso (kg)		13x4.31		56.09	
Armado base transversal	Longitud (m)			26x3.24	84.24	
	Peso (kg)			26x5.11	132.96	
Armado longitudinal	Longitud (m)		13x4.86		63.18	
	Peso (kg)		13x4.31		56.09	
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x4.86		14.58	
	Peso (kg)		3x4.31		12.94	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		26x1.81		47.06	
	Peso (kg)		26x1.61		41.78	
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x4.86		48.60	
	Peso (kg)		10x4.31		43.15	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		26x1.28		33.28	
	Peso (kg)		26x1.14		29.55	
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		5x4.86		24.30	
	Peso (kg)		5x4.31		21.57	
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	18x1.07			19.26	
	Peso (kg)	18x0.66			11.87	
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)			26x1.52	39.52	
	Peso (kg)			26x2.40	62.38	
Totales	Longitud (m)	77.76	294.18	123.76		
	Peso (kg)	47.94	261.17	195.34	504,45	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	85.54	323.60	136.14		
	Peso (kg)	52.73	287.29	214.88	554,9	110,98

ENCOFRADO

ZONA	Nº	ALTO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m ²)	MEDICIÓN (m ² /m)
Alzado intradós	1,00	2,90	5,00	14,50	2,90
Alzado trasdós	1,00	2,90	5,00	14,50	2,90
Laterales alzados	2,00	2,90	0,50	2,90	0,58
Zapata intradós	1,00	0,50	5,00	2,50	0,50

Zapata trasdós	1,00	0,50	5,00	2,50	0,50
Laterales zapata	2,00	0,50	1,95	1,95	0,39
Superficie total de encofrado plano (m²):				38,85	7,77

RELLENO DE GRAVA

ZONA	ALTO (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m ³)	MEDICIÓN (m ³ /m)
Trasdós	2,50	0,75	5,00	9,38	1,88
Medición total (m³):				9,38	1,88

MECHINALES

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO	LONG. MECHINAL	DENSIDAD MECHINALES/m ²	Nº TOTAL DE MECHINALES	MEDICIÓN (m)	MEDICIÓN(m/m muro)
14,07	0,53	4,00	3,52	1,86	0,37
Volumen total de hormigón (m³)				1,86	0,37

GEOTEXTIL

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO (m ²)	MATERIAL EXTRA (m ²)	MEDICIÓN (m ²)	MEDICIÓN (m ² / m muro)
14,07	1,00	15,07	3,01
Volumen total de hormigón (m³)			3,01

1.1.4. CONSTRUCCIÓN MURO 2.3 m DE ALTURA

HORMIGÓN DEL MURO - Hormigón HA-30/B/20/IIIa central

ZONA	ALTO (m)	ANCHO MEDIO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m ³)	MEDICIÓN (m ³ /m)
Alzado Muro	2,30	0,50	5,00	5,75	1,15
Zapata Muro	0,50	1,55	5,00	3,88	0,78
Volumen total de hormigón (m³)				9,63	1,93

HORMIGÓN DE LIMPIEZA - Hormigón HL-150/B/20 central

ZONA	ESPELOR (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m ³)	MEDICIÓN (m ² /m)
Zapata	0,10	1,55	5,00	0,78	1,55
Medición total (m³):				0,78	1,55

ACERO - B 500 S

ARMADO		Ø10	Ø12	Ø16	TOTAL	TOTAL (kg/m)
Armado base transversal	Longitud (m)	18x2.65			47.70	
	Peso (kg)	18x1.63			29.41	
Armado longitudinal	Longitud (m)		10x4.86		48.60	
	Peso (kg)		10x4.31		43.15	
Armado base transversal	Longitud (m)			26x2.63	68.38	
	Peso (kg)			26x4.15	107.93	
Armado longitudinal	Longitud (m)		10x4.86		48.60	
	Peso (kg)		10x4.31		43.15	
Armado viga coronación	Longitud (m)		3x4.86		14.58	

	Peso (kg)		3x4.31		12.94
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		26x1.70		44.20
	Peso (kg)		26x1.51		39.24
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x4.86		38.88
	Peso (kg)		8x4.31		34.52
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		26x1.22		31.72
	Peso (kg)		26x1.08		28.16
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x4.86		19.44
	Peso (kg)		4x4.31		17.26
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	18x1.07			19.26
	Peso (kg)	18x0.66			11.87
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		26x1.52		39.52
	Peso (kg)		26x2.40		62.38
Totales	Longitud (m)	66.96	246.02	107.90	
	Peso (kg)	41.28	218.42	170.31	430,01
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	73.66	270.62	118.69	
	Peso (kg)	45.41	240.26	187.34	473,01
					94,60

1.1.5. REACONDICIONAMIENTO DEL FRENTE DEL ACCESO A LA PLAYA

HORMIGÓN DEL MURO – Hormigón HA-30/B/IIIa central:

LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m³/m)	MEDICIÓN (m³)
10	1,93	19,30

HORMIGÓN DE LIMPIEZA – HL-150/B/20 central:

LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m³/m)	MEDICIÓN (m³)
10	1,55	15,5

ACERO – B-500S:

LONGITUD (m)	MEDICIÓN (kg/m)	MEDICIÓN (kg)
10	94,60	946,0

ENCOFRADO:

LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m²/m)	MEDICIÓN (m²)
10	6,56	65,60

ENCOFRADO

ZONA	Nº	ALTO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m²)	MEDICIÓN (m²/m)
Alzado intradós	1,00	2,30	5,00	11,50	2,30
Alzado trasdós	1,00	2,30	5,00	11,50	2,30
Laterales alzados	2,00	2,30	0,50	2,30	0,46
Zapata intradós	1,00	0,50	5,00	2,50	0,50
Zapata trasdós	1,00	0,50	5,00	2,50	0,50
Laterales zapata	2,00	0,50	2,50	2,50	0,50
Superficie total de encofrado plano (m²):				32,80	6,56

RELLENO DE GRAVA

ZONA	ALTO (m)	ANCHO (m)	LONGITUD (m)	MEDICIÓN (m³)	MEDICIÓN (m³/m)
Trasdós	1,90	0,55	5,00	5,23	1,05
Medición total (m³):				5,23	1,05

MECHINALES

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO	LONG. MECHINAL	DENSIDAD MECHINALES/m²	Nº TOTAL DE MECHINALES	MEDICIÓN (m)	MEDICIÓN(m/m muro)
11,06	0,53	4,00	2,77	1,47	0,29
Volumen total de hormigón (m³)				1,47	0,29

GEOTEXTIL

ÁREA TOTAL DEL ALZADO DEL MURO (m²)	MATERIAL EXTRA (m²)	MEDICIÓN (m²)	MEDICIÓN (m²/ m muro)
11,06	1,00	12,06	2,41
Volumen total de hormigón (m³)			2,41

1.1.6. ESCOLLERA DE 1.200 – 2.000 KG PARA BANQUETA

PK (plano 5.4 hoja 1/11)	ÁREA SECCIÓN (m²)	ESPACIO ESTRE PKs (m)	ÁREA MEDIA (m²)	VOLUMEN (m³)
10,00	5,28	-	-	-
12,50	5,28	2,50	5,28	13,20
15,00	5,28	2,50	5,28	13,20
17,50	5,96	2,50	5,62	14,05
20,00	5,96	2,50	5,96	14,90
22,50	9,30	2,50	7,63	19,08
25,00	9,30	2,50	9,30	23,25
30,00	9,30	5,00	9,30	46,50
35,00	9,30	5,00	9,30	46,50
40,00	9,30	5,00	9,30	46,50
45,00	9,30	5,00	9,30	46,50
50,00	9,30	5,00	9,30	46,50
55,00	9,30	5,00	9,30	46,50
60,00	9,30	5,00	9,30	46,50
65,00	9,30	5,00	9,30	46,50
70,00	9,30	5,00	9,30	46,50
75,00	9,30	5,00	9,30	46,50
80,00	9,30	5,00	9,30	46,50
85,00	9,30	5,00	9,30	46,50
85,34	9,30	0,34	9,30	3,16
Volumen total de escollera para banqueta (m):				658,84

1.1.7. VOLUMEN DE ARENA

PK (plano 4.1 hoja 1/1)	ÁREA SECCIÓN (m ²)	ESPACIO ESTRE PKs (m)	ÁREA MEDIA (m ²)	VOLUMEN (m ³)
-	-	-		
60,00	136,58	60,00	68,29	4.097,28
80,00	148,26	20,00	142,42	2.848,34
100,00	146,41	20,00	147,33	2.946,68
160,00	178,17	60,00	162,29	9.737,31
220,00	206,42	60,00	192,29	11.537,46
280,00	185,85	60,00	196,13	11.767,80
340,00	161,56	60,00	173,70	10.422,06
400,00	161,34	60,00	161,45	9.686,82
460,00	179,03	60,00	170,18	10.210,86
520,00	126,14	60,00	152,58	9.154,86
580,00	82,69	60,00	104,41	6.264,72
640,00	77,41	60,00	80,05	4.802,82
700,00	82,96	60,00	80,18	4.811,07
760,00	77,90	60,00	80,43	4.825,92
820,00	77,89	60,00	77,90	4.673,79
880,00	60,90	60,00	69,39	4.163,61
940,00	37,51	60,00	49,20	2.952,18
1.000,00	3,08	60,00	20,30	1.217,70
Volumen total de arenas (m³):				116.121,28

1.2. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

Nº	Ud	Descripción						Medición
1,1	Ud	Trasplante de palmera y otras especies vegetales						
							Total ud: 2,00	
1,2	Ud	Desmontaje con recuperación de material de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano						
							Total ud: 4,00	
1,3	M²	Transporte a obra y retirada de tablestacas metálicas recuperables para formación de tablestacado temporal. Incluso sistemas de sostenimiento adicional necesarios. Incluye: transporte a la obra y retirada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tablestacado de 13.50 m de profundidad a lo largo de la alineación del muro	1,00	78,40		13,50	1.058,40	
							1.058,40	1.058,40
							Total m²: 1.058,40	
1,4	Pa	Partida alzada a justificar para el transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de vibrohincador, para hincas de tablestacas metálicas en el terreno.						
							Total PA: 1,00	
1,5	M²	Hinca y retirada de tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, para formar un tablestacado que permita la excavación necesaria para la construcción del muro, hasta alcanzar una profundidad de 13.50 m en terreno granular, formada por perfiles metálicos de acero estructural, con área de sección transversal igual a 216,1 cm² y módulo resistente igual a 2.840 cm³/m de pared. Incluso colocación de sostenimiento temporales adicionales. Incluye: disposición e hinca de guías y tablestacas, extracción de tablestacas y sostenimientos adicionales temporales necesarios.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tablestacado de 13.50 m de profundidad a lo largo de la alineación del muro	1,00	78,40		13,50	1.058,40	
							1.058,40	1.058,40
							Total m²: 1.058,40	
1,6	M³	Retirada de escollera de protección del muro actual, i/carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea su distancia.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Retirada de escollera s/med aux.	212,10				212,10	
							212,10	212,10
							Total m³: 212,10	
1,7	M³	Demolición del mirador de fábrica de hormigón en masa o armado, i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Demolición de mirador s/med. aux.	56,80				56,80	
							56,80	56,80
							Total m³: 56,80	
1,8	M³	Demolición del muro actual i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Demolición del muro actual s/med. aux.	194,10				194,10	

							194,10	194,10
							Total m³: 194,10	
1,9	M³	Excavación en vaciado apoyado sobre pantalla en cualquier tipo de terreno a cielo abierto i/carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea su distancia						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Excavación hasta el plano del trasdós del muro futuro y para la cota necesaria para la formación de la banqueta s/med. aux.	1.570,40				1.570,40	
							1.570,40	1.570,40
							Total m³: 1.570,40	
1,1	M²	Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desescombros, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Demolición de pavimento existente s/med. aux.	320,90				320,90	
							320,90	320,90
							Total m²: 320,90	

Presupuesto parcial nº 2 CONSTRUCCIÓN DE MURO

Nº	Ud	Descripción						Medición
2,1	M	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 60 kg/m³., de 3.5 m de altura y zapata 3,00 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm². Incluso encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 1 m., lamina de geotextil de gramaje 151-200 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	1,00	68,40			68,40	
							68,40	68,40
							Total m: 68,40	
2,2	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 > 0.07 N/mm². Incluso 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	5,00				5,00	
							5,00	5,00
							Total m: 5,00	
2,3	M	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa 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 > 0.07 N/mm². Incluso encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 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	5,00				5,00	
							5,00	5,00
							Total m: 5,00	

	Demolición del muro actual s/med. aux.	194,10	194,10	
	Demolición de pavimento existente s/med. aux.	56,20	56,20	
			301,66	301,66
			Total m³:	301,66
5,3	M ³ 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:	29,17
5,4	M ³ Gestión en planta de residuos peligrosos			
			Total m³:	5,00
5,5	Ud Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , 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:	1,00
Presupuesto parcial nº 6 SEGURIDAD Y SALUD				
Nº	Ud Descripción			Medición
6.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES				
611	Ud Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.			
			Total ud:	10,00
612	Ud Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.			
			Total ud:	10,00
613	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:	10,00
614	Ud Tapones para protección de oídos.			
			Total ud:	10,00
615	Ud Cinturón portaherramientas			
			Total ud:	10,00
616	Ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.			
			Total ud:	10,00
617	Ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados			
			Total ud:	10,00
618	Ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla			
			Total ud:	10,00
619	Ud Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.			
			Total ud:	10,00
6110	Ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espaldera de tejido sintético; ajustable y certificado.			
			Total ud:	10,00
6111	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:	10,00
6112	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; con o sin 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:	10,00
6.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS				
621	Ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.			
			Total ud:	8,00
622	M Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.			
			Total m:	100,00
623	Ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.			
			Total ud:	40,00
624	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.			
			Total m:	1,00
6.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS				
631	Ud Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C.			
			Total ud:	1,00
632	Ud Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.			
			Total ud:	1,00
6.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
641	Ud Interruptor diferencial bipolar de 30 mA.			
			Total ud:	1,00
642	Ud Suministro y correcta instalación de panel 2 líneas de 12 caracteres por línea, de altura de los caracteres 220 mm, con alimentación monofásica, comunicación Ethernet o RS-232/RS-485 y protocolo DGT. Dotado de grado de protección IP55, alto nivel de eficiencia energética, alto ciclo de vida de todos los componentes, contraste del equipo 24:1 y baja reflexión frontal <700 cd/m2. Debe cumplir marcado CE. Transporte incluido; Instalado en marquesina mediante herraje de anclaje y conexionado, incluso cable y medios de elevación para instalación.			
			Total ud:	1,00
643	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:	1,00
6.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR				
651	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:	6,00

652	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	6,00
653	Pa	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.		
			Total PA	1,00
6.6.- PRIMEROS AUXILIOS				
661		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	1,00
662		Reposición de material sanitario del botiquín.		
			Total	2,00
6.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				
671	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	1,00

2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES			
1,1	ud Trasplante de palmera y otras especies vegetales	128,56	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1,2	ud Desmontaje con recuperación de material de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano	12,53	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
1,3	m ² Transporte a obra y retirada de tablestacas metálicas recuperables para formación de tablestacado temporal. Incluso sistemas de sostenimiento adicionales necesarios. Incluye: transporte a la obra y retirada.	8,40	OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1,4	PA Partida alzada a justificar para el transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de vibrohincador, para hinca de tablestacas metálicas en el terreno.	3.000,00	TRES MIL EUROS
1,5	m ² Hinca y retirada de tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, para formar un tablestacado que permita la excavación necesaria para la construcción del muro, hasta alcanzar una profundidad de 13.50 m en terreno granular, formada por perfiles metálicos de acero estructural, con área de sección transversal igual a 216,1 cm ² y módulo resistente igual a 2.840 cm ³ /m de pared. Incluso colocación de sostenimientos temporales adicionales. Incluye: disposición e hinca de guías y tablestacas, extracción de tablestacas y sostenimientos adicionales temporales necesarios.	70,69	SETENTA EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1,6	m ³ Retirada de escollera de protección del muro actual, i/carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea su distancia.	36,09	TREINTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
1,7	m ³ Demolición del mirador de fábrica de hormigón en masa o armado, i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	24,89	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1,8	m ³ Demolición del muro actual i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km	23,02	VEINTITRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS
1,9	m ³ Excavación en vaciado apoyado sobre pantalla en cualquier tipo de terreno a cielo abierto i/carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea su distancia	4,63	CUATRO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
1,1	m ² Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km	3,80	TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2 CONSTRUCCIÓN DE MURO			
2,1	m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , de 3.5 m de altura y zapata 3,00 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 1 m., lamina de geotextil de gramaje	1.143,52	MIL CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2,2	m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , de 2.9 m de altura y zapata 1,95 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.75 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m ² , tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m ² , completamente terminado).	917,36	NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2,3	m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , de 2.3 m de altura y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m ² , tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m ² , completamente terminado).	734,65	SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2,4	m ³ Escollera colocada de 1.200/2.000 kg para formación de banquetta sobre la que se apoyará el muro.	50,35	CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
3 URBANIZACIÓN			
3,1	m ² 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.	49,38	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3,2	m Reposición del bordillo	17,78	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3,3	m Losa de escaleras de hormigón de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón realizada de HM-20/P/20/IIIa fabricado en central revestido con peldaño prefabricado. Incluyo encofrado para formación de peldaños en losas inclinadas.	142,21	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3,4	m Murete de bloque liso cara vista, similar al existente, para separación de escaleras y jardín	32,03	TREINTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
3,5	m ² Reacondicionamiento de zona ajardinada, incluso trasplante de especies vegetales que sean necesarias.	14,54	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3,6	m Reacondicionamiento del frente del acceso a la playa formado por escaleras y rampa, tras la demolición del mirador, con muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa, con un acabado cara vista, y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , de 2.3 m de altura y 0.5 m de ancho y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Totalmente terminado.	672,17	SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA			
4,1	m Retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte y vertido del material dragado (arena D50 =0,30 mm) a punto de vertido en lugar indicado por la Dirección Facultativa y extensión y nivelación de la arena en la playa, incluso p.p. de traslado de draga, 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 que incluye:	13,71	TRECE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<p>- Programa de vigilancia ambiental del yacimiento durante la fase de extracción (Incluye: control de emisiones sonoras, seguimiento arqueológico, control de las corrientes marinas y seguimiento de las concentraciones de finos. También incluye los siguientes controles antes de iniciar la extracción y al finalizar la misma: análisis de sedimentos, control de los recursos pesqueros, reconocimientos y seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónica; también incluye: análisis de la calidad de las aguas antes del inicio de la extracción y mensualmente).</p> <p>- Programa de vigilancia ambiental del yacimiento posterior a la fase de extracción, equivalente a 2 años como mínimo y hasta alcanzar los resultados adecuados (Incluye los siguientes controles anuales: seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas, análisis de la calidad de las aguas y reconocimientos geofísicos. También incluye el control semestral de los recursos pesqueros.).</p> <p>- Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase de vertido y regeneración de la playa (Incluye los siguientes controles antes del inicio del vertido y al finalizar los trabajos: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, praderas de Dendropoma y colonias de Nacra, cartografiado bionómico, comprobación topo-batimétrica. También incluye: análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez antes del inicio del vertido y quincenalmente, el control de la presencia de polvo y control de la emisión de ruido submarino incluyendo la instalación de los hidrófonos necesarios).</p> <p>- Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase posterior al vertido y regeneración de la playa, equivalente al periodo de garantía de los trabajos (Incluye los siguientes estudios anuales: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, las praderas de Dendropoma y las colonias de Nacra, del cartografiado bionómico y de la comprobación topo-batimétrica).</p> <p>- Todos los informes necesarios</p> <p>5 GESTIÓN DE RESIDUOS</p>	5,1	m ³ Gestión en planta o vertedero de tierras y pétreos	5,70	CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS	611	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	
	5,2	m ³ 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.	11,51	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	612	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	
	5,3	m ³ 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	9,05	NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS	613	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	
	5,4	m ³ Gestión en planta de residuos peligrosos	168,25	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	614	ud Tapones para protección de oídos.	1,37	UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
	5,5	ud Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , 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	615	ud Cinturón portaherramientas	15,75	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
					616	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	47,25	CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	
					617	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	11,13	ONCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	
					618	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	13,02	TRECE EUROS CON DOS CÉNTIMOS	
					619	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	
					6110	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.	5,25	CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	
					6111	ud Muñequera elástica antivibraciones formado por doble loneta de sarga de algodón pegado, con refuerzos en partes vitales, ojeteros metálicos para transpiración y cierre de velcro.	5,57	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
					6112	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; con o sin 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	
					6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
					621	ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	26,25	VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS	
					622	m Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	0,11	ONCE CÉNTIMOS	
				623	ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	12,92	DOCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS		

624	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	CÉNTIMOS TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	624	PA 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
	6.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			624	6.6 PRIMEROS AUXILIOS		
631	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	661	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
632	ud Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje.	63,21	SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	662	Reposición de material sanitario del botiquín.	21,00	VEINTIUN EUROS
	6.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			671	6.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 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
641	ud Interruptor diferencial bipolar de 30 mA.	63,32	SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				
642	ud Suministro y correcta instalación de panel 2 líneas de 12 caracteres por línea, de altura de los caracteres 220 mm, con alimentación monofásica, comunicación Ethernet o RS-232/RS-485 y protocolo DGT. Dotado de grado de protección IP55, alto nivel de eficiencia energética, alto ciclo de vida de todos los componentes, contraste del equipo 24:1 y baja reflexión frontal <700 cd/m2. Debe cumplir marcado CE. Transporte incluido; Instalado en marquesina mediante herraje de anclaje y conexionado, incluso cable y medios de elevación para instalación.	61,01	SESENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO				
643	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				
	6.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR						
651	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				
652	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				

Alicante, marzo de 2019

Directora del Proyecto

Autora del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: Sara Calvo Fernández
Ing. de Caminos, Canales y Puertos (Nº col.: 28.380)

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles

3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (euros)	Total (euros)	
1,1	1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES ud Trasplante de palmera y otras especies vegetales <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	39,74 82,70 6,12	128,56	
1,2	ud Desmontaje con recuperación de material de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano <i>Mano de obra</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	11,93 0,60	12,53	
1,3	m² Transporte a obra y retirada de tablestacas metálicas recuperables para formación de tablestacado temporal. Incluso sistemas de sostenimiento adicional necesarios. Incluye: transporte a la obra y retirada. <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	8,00 0,40	8,40	
1,4	PA Partida alzada a justificar para el transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de vibrohincador, para hinca de tablestacas metálicas en el terreno. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	2.857,14 142,86	3.000,00	
1,5	m² Hinca y retirada de tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, para formar un tablestacado que permita la excavación necesaria para la construcción del muro, hasta alcanzar una profundidad de 13.50 m en terreno granular, formada por perfiles metálicos de acero estructural, con área de sección transversal igual a 216,1 cm² y módulo resistente igual a 2.840 cm³/m de pared. Incluso colocación de sostenimiento temporales adicionales. Incluye: disposición e hinca de guías y tablestacas, extracción de tablestacas y sostenimientos adicionales temporales necesarios. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	5,96 36,86 24,50 3,37	70,69	
1,6	m³ Retirada de escollera de protección del muro actual, i/carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea su distancia. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	3,50 30,87 1,72	36,09	
1,7	m³ Demolición del mirador de fábrica de hormigón en masa o armado, i/descombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	3,80 19,81 0,09 1,19	24,89	
1,8	m³ Demolición del muro actual i/descombro, 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 18,34 1,10 23,02
1,9	m³ Excavación en vaciado apoyado sobre pantalla en cualquier tipo de terreno a cielo abierto i/carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea su distancia <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>			0,27 4,14 0,22 4,63
1,1	m² Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, descombro, 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 3,38 0,18 3,80
2,1	2 CONSTRUCCIÓN DE MURO m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 60 kg/m³., de 3.5 m de altura y zapata 3,00 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 1 m., lamina de geotextil de gramaje 151-200 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>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>			455,36 65,38 568,80 -0,47 54,45 1.143,52
2,2	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 > 0.07 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>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>			392,24 41,91 439,99 -0,46 43,68 917,36
2,3	m Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa 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 > 0.07 N/mm². Incluido encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 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>Medios auxiliares</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>			328,11 25,54 346,50 -0,48 34,98

2,4	m ³ Escollera colocada de 1.200/2.000 kg para formación de banqueta sobre la que se apoyará el muro.		734,65	4,1	m ³ Retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte y vertido del material dragado (arena D50 =0,30 mm) a punto de vertido en lugar indicado por la Dirección Facultativa y extensión y nivelación de la arena en la playa, incluso p.p. de traslado de draga, 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 que incluye:		
	<i>Mano de obra</i>	3,50					
	<i>Maquinaria</i>	30,87					
	<i>Materiales</i>	13,58					
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	2,40					
			50,35				
	3 URBANIZACIÓN						
3,1	m ² 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.				- Programa de vigilancia ambiental del yacimiento durante la fase de extracción (Incluye: control de emisiones sonoras, seguimiento arqueológico, control de las corrientes marinas y seguimiento de las concentraciones de finos. También incluye los siguientes controles antes de iniciar la extracción y al finalizar la misma: análisis de sedimentos, control de los recursos pesqueros, reconocimientos y seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónica; también incluye: análisis de la calidad de las aguas antes del inicio de la extracción y mensualmente).		
	<i>Mano de obra</i>	18,65			- Programa de vigilancia ambiental del yacimiento posterior a la fase de extracción, equivalente a 2 años como mínimo y hasta alcanzar los resultados adecuados (Incluye los siguientes controles anuales: seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas, análisis de la calidad de las aguas y reconocimientos geofísicos. También incluye el control semestral de los recursos pesqueros.).		
	<i>Materiales</i>	28,38			- Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase de vertido y regeneración de la playa (Incluye los siguientes controles antes del inicio del vertido y al finalizar los trabajos: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, praderas de Dendropoma y colonias de Nacra, cartografiado bionómico, comprobación topobbatimétrica. También incluye: análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez antes del inicio del vertido y quincenalmente, el control de la presencia de polvo y control de la emisión de ruido submarino incluyendo la instalación de los hidrófonos necesarios).		
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	2,35			- Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase posterior al vertido y regeneración de la playa, equivalente al periodo de garantía de los trabajos (Incluye los siguientes estudios anuales: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, las praderas de Dendropoma y las colonias de Nacra, del cartografiado bionómico y de la comprobación topo-batimétrica).		
			49,38		- Todos los informes necesarios		
3,2	m Reposición del bordillo						
	<i>Mano de obra</i>	3,97					
	<i>Materiales</i>	12,96					
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	0,85					
			17,78				
3,3	m Losa de escaleras de hormigón de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón realizada de HM-20/P/20/IIIa fabricado en central revestido con peldaño prefabricado. Incluye encofrado para formación de peldaños en losas inclinadas.						
	<i>Mano de obra</i>	40,78					
	<i>Materiales</i>	94,66					
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	6,77					
			142,21				
3,4	m Murete de bloque liso cara vista, similar al existente, para separación de escaleras y jardín						
	<i>Mano de obra</i>	15,31					
	<i>Materiales</i>	15,19					
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	1,53					
			32,03				
3,5	m ² Reacondicionamiento de zona ajardinada, incluso trasplante de especies vegetales que sean necesarias.						
	<i>Mano de obra</i>	1,95				0,73	
	<i>Materiales</i>	11,90				11,12	
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	0,69				1,21	
						0,65	
			14,54				13,71
3,6	m Reacondicionamiento del frente del acceso a la playa formado por escaleras y rampa, tras la demolición del mirador, con muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa, con un acabado cara vista, y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ ., de 2.3 m de altura y 0.5 m de ancho y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Totalmente terminado.			5,1	m ³ Gestión en planta o vertedero de tierras y pétreos		
	<i>Mano de obra</i>	322,60					
	<i>Maquinaria</i>	7,31					
	<i>Materiales</i>	310,66				5,43	
	<i>Medios auxiliares</i>	-0,41				0,27	
	<i>5 % Costes Indirectos</i>	32,01					5,70
			672,17				
	4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA			5,2	m ³ 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.		
						10,96	
						0,55	
							11,51
				5,3	m ³ 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		
						8,62	

	5 % Costes Indirectos	0,43			5 % Costes Indirectos	0,71	
5,4	m ³ Gestión en planta de residuos peligrosos		9,05		6110	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.	14,91
	<i>Materiales</i>	160,24					
	5 % Costes Indirectos	8,01					
			168,25				
5,5	ud Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , 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.				6111	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.	5,25
	<i>Maquinaria</i>	96,29					
	<i>Materiales</i>	15,48					
	5 % Costes Indirectos	5,59					
			117,36				5,57
6 SEGURIDAD Y SALUD							
6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
611	ud Casco de seguridad certificado, de uso normal, fabricado en material de plástico, dotado de arnés y antisudatorio frontal.				6112	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; con o sin 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>Sin descomposición</i>	7,00					
	5 % Costes Indirectos	0,35					
			7,35				
612	ud Gafas antiproyecciones y antiimpactos certificadas, con montura en acetato, patillas adaptables y visores de vidrio neutro, tratados e inastillables.						
	<i>Sin descomposición</i>	4,00					
	5 % Costes Indirectos	0,20					
			4,20				21,00
613	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.				6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS		
	<i>Sin descomposición</i>	2,50			621	ud Señal indicativo de riesgo de obligación / prohibición con soporte metálico incluso colocación.	
	5 % Costes Indirectos	0,13					
			2,63				26,25
614	ud Tapones para protección de oídos.				622	m Cordón de balizamiento reflectante incluso soportes, colocación y desmontaje.	
	<i>Sin descomposición</i>	1,30					
	5 % Costes Indirectos	0,07					
			1,37		623	ud Valla de protección de 2,5 m de longitud, de 4 usos.	
615	ud Cinturón portaherramientas						
	<i>Sin descomposición</i>	15,00					
	5 % Costes Indirectos	0,75					
			15,75		624	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.	
616	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.						
	<i>Sin descomposición</i>	45,00					
	5 % Costes Indirectos	2,25					
			47,25				
617	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados						
	<i>Sin descomposición</i>	10,60					
	5 % Costes Indirectos	0,53					
			11,13				
618	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla						
	<i>Sin descomposición</i>	12,40					
	5 % Costes Indirectos	0,62					
			13,02				
619	ud Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.						
	<i>Sin descomposición</i>	14,20					
					6.3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS		
							36,96

631	ud Extintor portátil de polvo seco polivalente (ABC) de 6 Kg. Eficacia extintora de 13A a 21A y 89B o C. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	61,50 3,08	64,58	662	Reposición de material sanitario del botiquín. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	20,00 1,00	21,00
632	ud Extintor manual de CO2 de 6 kg. Incluido colocación y desmontaje. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	60,20 3,01	63,21	671	6.7 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 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
641	6.4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA ud Interruptor diferencial bipolar de 30 mA. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	60,30 3,02	63,32				
642	ud Suministro y correcta instalación de panel 2 líneas de 12 caracteres por línea, de altura de los caracteres 220 mm, con alimentación monofásica, comunicación Ethernet o RS-232/RS-485 y protocolo DGT. Dotado de grado de protección IP55, alto nivel de eficiencia energética, alto ciclo de vida de todos los componentes, contraste del equipo 24:1 y baja reflexión frontal <700 cd/m2. Debe cumplir marcado CE. Transporte incluido; Instalado en marquesina mediante herraje de anclaje y conexionado, incluso cable y medios de elevación para instalación. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	58,10 2,91	61,01				
643	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>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	12,60 0,63	13,23				
651	6.5 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR 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>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	430,00 21,50	451,50				
652	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>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	430,00 21,50	451,50				
653	PA Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio. <i>Sin descomposición</i> <i>5 % Costes Indirectos</i>	250,00 12,50	262,50				
661	6.6 PRIMEROS AUXILIOS 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>Sin descomposición</i>	20,00					

Alicante, marzo de 2019

Directora del Proyecto

Autora del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: Sara Calvo Fernández
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos (Nº
colegiada: 28.380)

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles

4. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1,1	ud	Trasplante de palmera y otras especies vegetales	2,000	128,56	257,12
1,2	ud	Desmontaje con recuperación de material de bancos, papeleras y demás mobiliario urbano	4,000	12,53	50,12
1,3	m ²	Transporte a obra y retirada de tablestacas metálicas recuperables para formación de tablestacado temporal. Incluso sistemas de sostenimiento adicional necesarios. Incluye: transporte a la obra y retirada.	1.058,400	8,40	8.890,56
1,4	PA	Partida alzada a justificar para el transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de vibrohincador, para hinca de tablestacas metálicas en el terreno.	1,000	3.000,00	3.000,00
1,5	m ²	Hinca y retirada de tablestacas metálicas machihembradas, recuperables, para formar un tablestacado que permita la excavación necesaria para la construcción del muro, hasta alcanzar una profundidad de 13.50 m en terreno granular, formada por perfiles metálicos de acero estructural, con área de sección transversal igual a 216,1 cm ² y módulo resistente igual a 2.840 cm ³ /m de pared. Incluso colocación de sostenimiento temporales adicionales. Incluye: disposición e hinca de guías y tablestacas, extracción de tablestacas y sostenimientos adicionales temporales necesarios.	1.058,400	70,69	74.818,30
1,6	m ³	Retirada de escollera de protección del muro actual, i/carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea su distancia.	212,100	36,09	7.654,69
1,7	m ³	Demolición del mirador de fábrica de hormigón en masa o armado, i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km.	56,800	24,89	1.413,75
1,8	m ³	Demolición del muro actual i/desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km	194,100	23,02	4.468,18
1,9	m ³	Excavación en vaciado apoyado sobre pantalla en cualquier tipo de terreno a cielo abierto i/carga y transporte a gestor autorizado o vertedero hasta una distancia de 60 km o al lugar de utilización dentro de la obra sea cual sea su distancia	1.570,400	4,63	7.270,95
1,1	m ²	Demolición de pavimento existente, aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación, desecho, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado hasta una distancia de 60 km	320,900	3,80	1.219,42
Total presupuesto parcial nº 1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES:					109.043,09

Presupuesto parcial nº 2 CONSTRUCCIÓN DE MURO

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2,1	m	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 60 kg/m ³ , de 3.5 m de altura y zapata 3,00 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Incluso encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 1 m., lamina de geotextil	68,400	1.143,52	78.216,77

		de gramaje 151-200 gr/m ² , tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m ² , completamente terminado).			
2,2	m	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , de 2.9 m de altura y zapata 1,95 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Incluso encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.75 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m ² , tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m ² , completamente terminado).	5,000	917,36	4.586,80
2,3	m	Muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , de 2.3 m de altura y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Incluso encofrado, relleno filtrante en trasdós de muro de espesor 0.55 m., lamina de geotextil de gramaje 110 gr/m ² , tubería de drenaje de PVC de D=150 mm. corrugado y mechinales (uno cada 4 m ² , completamente terminado).	5,000	734,65	3.673,25
2,4	m ³	Escollera colocada de 1.200/2.000 kg para formación de banqueta sobre la que se apoyará el muro.	658,840	50,35	33.172,59
Total presupuesto parcial nº 2 CONSTRUCCIÓN DE MURO:					119.649,41

Presupuesto parcial nº 3 URBANIZACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3,1	m ²	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.	387,100	49,38	19.115,00
3,2	m	Reposición del bordillo	48,400	17,78	860,55
3,3	m	Losa de escaleras de hormigón de 15 cm de espesor, con peldaño de hormigón realizada de HM-20/P/20/IIIa fabricado en central revestido con peldaño prefabricado. Incluye encofrado para formación de peldaños en losas inclinadas.	37,000	142,21	5.261,77
3,4	m	Murete de bloque liso cara vista, similar al existente, para separación de escaleras y jardín	11,400	32,03	365,14
3,5	m ²	Reacondicionamiento de zona ajardinada, incluso trasplante de especies vegetales que sean necesarias.	30,000	14,54	436,20
3,6	m	Reacondicionamiento del frente del acceso a la playa formado por escaleras y rampa, tras la demolición del mirador, con muro de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa, con un acabado cara vista, y acero B 500 S, cuantía 50 kg/m ³ , de 2.3 m de altura y 0.5 m de ancho y zapata 1.55 m x 0,5 m, construido in situ en terrenos con tensión admisible > 0.07 N/mm ² . Totalmente terminado.	10,000	672,17	6.721,70
Total presupuesto parcial nº 3 URBANIZACIÓN:					32.760,36

Presupuesto parcial nº 4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Num. Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4,1	m ³ Retirada de la capa superior del préstamo, dragado en yacimiento marino y transporte y vertido del material dragado (arena D50 =0,30 mm) a punto de vertido en lugar indicado por la Dirección Facultativa y extensión 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 que incluye: - Programa de vigilancia ambiental del yacimiento durante la fase de extracción (Incluye: control de emisiones sonoras, seguimiento arqueológico, control de las corrientes marinas y seguimiento de las concentraciones de finos. También incluye los siguientes controles antes de iniciar la extracción y al finalizar la misma: análisis de sedimentos, control de los recursos pesqueros, reconocimientos y seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónica; también incluye: análisis de la calidad de las aguas antes del inicio de la extracción y mensualmente). - Programa de vigilancia ambiental del yacimiento posterior a la fase de extracción, equivalente a 2 años como mínimo y hasta alcanzar los resultados adecuados (Incluye los siguientes controles anuales: seguimiento de las comunidades bentónicas y planctónicas, análisis de la calidad de las aguas y reconocimientos geofísicos. También incluye el control semestral de los recursos pesqueros.). - Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase de vertido y regeneración de la playa (Incluye los siguientes controles antes del inicio del vertido y al finalizar los trabajos: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, praderas de Dendropoma y colonias de Nacra, cartografiado bionómico, comprobación topo-batimétrica. También incluye: análisis de la calidad de las aguas y control de turbidez antes del inicio del vertido y quincenalmente, el control de la presencia de polvo y control de la emisión de ruido submarino incluyendo la instalación de los hidrófonos necesarios). - Programa de vigilancia ambiental del lugar de las obras durante la fase posterior al vertido y regeneración de la playa, equivalente al periodo de garantía de los trabajos (Incluye los siguientes estudios anuales: supervisión del estado de conservación de las praderas de Posidonia, las praderas de Dendropoma y las colonias de Nacra, del cartografiado bionómico y de la comprobación topo-batimétrica). - Todos los informes necesarios			
		116.121,280	13,71	1.592.022,75
Total presupuesto parcial nº 4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA:				1.592.022,75

Presupuesto parcial nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num. Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5,1	m ³ Gestión en planta o vertedero de tierras y pétreos	1.782,500	5,70	10.160,25
5,2	m ³ 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.	301,660	11,51	3.472,11
5,3	m ³ 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	29,170	9,05	263,99
5,4	m ³ Gestión en planta de residuos peligrosos	5,000	168,25	841,25
5,5	ud Carga y cambio de contenedor de 7 m ³ , 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.	1,000	117,36	117,36
Total presupuesto parcial nº 5 GESTIÓN DE RESIDUOS:				14.854,96

Presupuesto parcial nº 6 SEGURIDAD Y SALUD

Num. Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES				
611	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
612	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
613	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
614	ud Tapones para protección de oídos.	10,000	1,37	13,70
615	ud Cinturón portaherramientas	10,000	15,75	157,50
616	ud Ropa de trabajo reflectante, formado por pantalón, camiseta y chubasquero.	10,000	47,25	472,50
617	ud Par de guantes de protección de longitud media, fabricados en cuero y certificados	10,000	11,13	111,30
618	ud Par de botas impermeables de caña alta, con puntera y plantilla	10,000	13,02	130,20
619	ud Par de botas de seguridad, provistas de puntera reforzada, plantilla antiobjetos punzantes y suela antideslizante, certificadas.	10,000	14,91	149,10
6110	ud Chaleco reflectante de color amarillo formado por peto y espalda de tejido sintético; ajustable y certificado.	10,000	5,25	52,50
6111	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

6112	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; con o sin 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.							de vida de todos los componentes, contraste del equipo 24:1 y baja reflexión frontal <700 cd/m2. Debe cumplir marcado CE. Transporte incluido; Instalado en marquesina mediante herraje de anclaje y conexionado, incluso cable y medios de elevación para instalación.																																	
			10,000	21,00					643	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 6.4.- 06.04 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA:	137,56																									
																		6.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR																								
																		6.5.1	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																		
																		6.5.2	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																		
																		6.5.3	PA	Acometida de agua, saneamiento y energía eléctrica para la caseta de obra. Totalmente terminada y en servicio.	1,000	262,50		262,50																		
																																Total 6.5.- 06.05 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR:	5.680,50									
																																		6.6.- PRIMEROS AUXILIOS								
																																			6.6.1		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	
																																			6.6.2		Reposición de material sanitario del botiquín.	2,000	21,00		42,00	
																																				Total 6.6.- 06.06 PRIMEROS AUXILIOS:	63,00					
																																				6.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO						
																																				6.7.1	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 6.7.- 06.07 REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:	367,50				
																																					Total presupuesto parcial nº 6 SEGURIDAD Y SALUD:	8.645,41				

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	Importe (€)
1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	109.043,09
2 CONSTRUCCIÓN DE MURO	119.649,41
3 URBANIZACIÓN	32.760,36
4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA	1.592.022,75
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	14.854,96
6 SEGURIDAD Y SALUD	8.645,41
6.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.494,30
6.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS	774,76
6.3.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS	127,79
6.4.- PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	137,56
6.5.- INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	5.680,50
6.6.- PRIMEROS AUXILIOS	63,00
6.7.- REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	367,50
Total	1.876.975,98
.....:	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Alicante, marzo de 2019

Directora del Proyecto

Autora del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: Sara Calvo Fernández
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos (Nº
colegiada: 28.380)

Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles

5. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 TRABAJOS PREVIOS, DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES .	109.043,09
2 CONSTRUCCIÓN DE MURO .	119.649,41
3 URBANIZACIÓN .	32.760,36
4 REGENERACIÓN DE LA PLAYA .	1.592.022,75
5 GESTIÓN DE RESIDUOS .	14.854,96
6 SEGURIDAD Y SALUD .	8.645,41
Presupuesto de ejecución material (P.E.M.)	1.876.975,98
13% de gastos generales	244.006,88
6% de beneficio industrial	112.618,56
Presupuesto base de licitación sin I.V.A. (P.E.M. + G.G. + B.I.)	2.233.601,42
21% IVA	469.056,30
Presupuesto base de licitación (P.B.L. = P.E.M. + G.G. + B.I. + I.V.A.)	2.702.657,72

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Alicante, marzo de 2019

Directora del Proyecto

Autora del Proyecto

Fdo.: María Auxiliadora Jordá Guijarro
Jefa del Servicio de Proyectos y Obras
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

Fdo.: Sara Calvo Fernández
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos (Nº
colegiada: 28.380)

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles