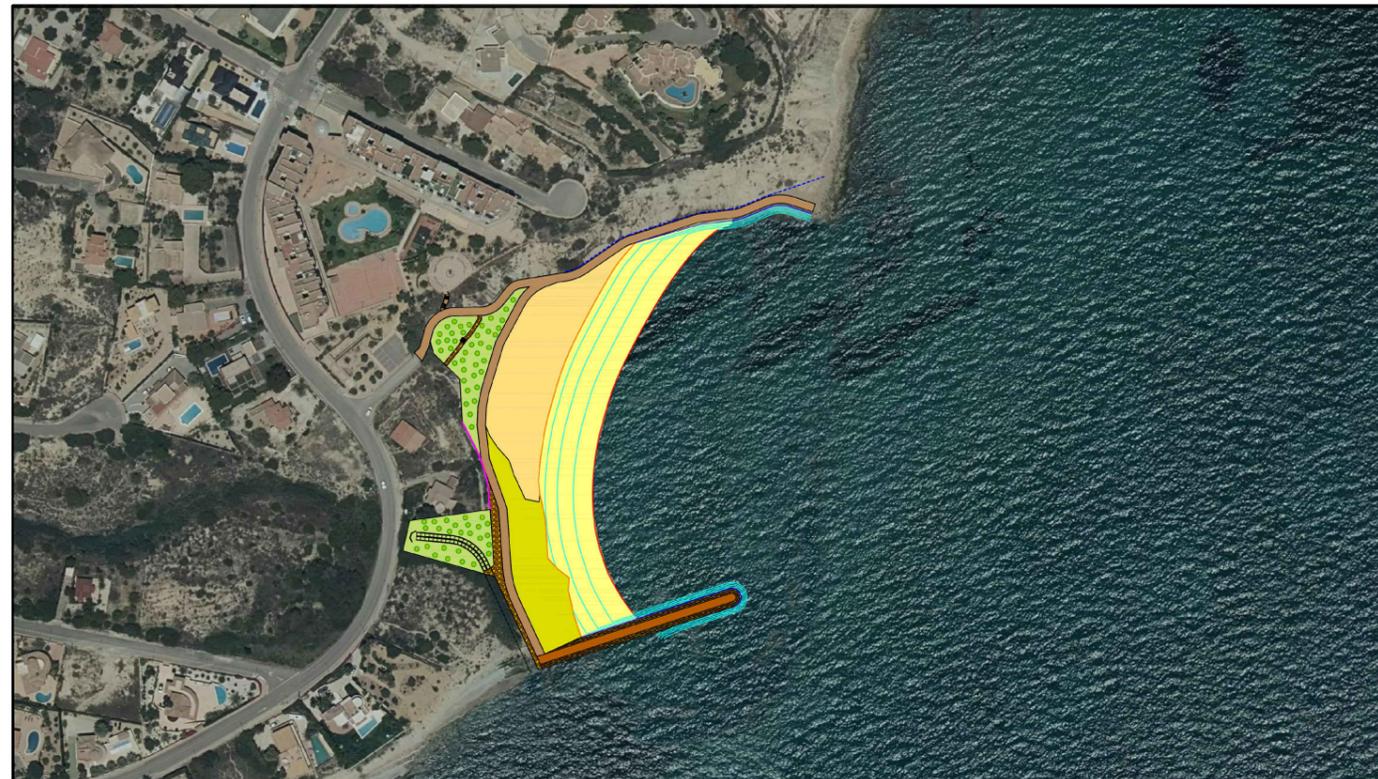


TIPO DE ACTUACIÓN:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO:

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CALA BAEZA (CALA MERCED), TÉRMINO MUNICIPAL DE EL CAMPELLO (ALICANTE)



AUTOR DEL PROYECTO:



JAIME ALONSO HERAS
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

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

FECHA DE REDACCIÓN:

MAYO 2019

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.- INTRODUCCIÓN	2	5.4.7.- Efectos sobre el paisaje	41
1.1.- Antecedentes administrativos	2	5.4.8.- Efectos sobre medio socioeconómico	41
1.2.- Descripción del problema	4	5.4.9.- Efectos sobre el patrimonio cultural	42
1.3.- Objeto del Estudio. Criterios básicos	4	5.4.10.- Valoración global de alternativas.	43
1.4.- Metodología	4	5.5.- Fase de funcionamiento	44
1.5.- Marco legal	5	5.5.1.- Hidrología y dinámica litoral	44
1.6.- Planteamiento del estudio y objetivos	7	5.5.2.- Biocenosis terrestre y marina	44
2.- DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO	8	5.5.3.- Paisaje	44
2.1.- Necesidad de la actuación	8	5.5.4.- Medio socioeconómico	44
2.2.- Localización	8	5.5.5.- Valoración global de alternativas.	45
3.- PLANTEAMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	9	5.6.- Alternativa seleccionada. Conclusiones.	46
3.1.- Consideraciones iniciales y parámetros de diseño	9	6.- INCIDENCIA POTENCIAL DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000	47
3.2.- Planteamiento de las alternativas	9	6.1.- Introducción	47
3.3.- Descripción de las alternativas	10	6.2.- Evaluación de las repercusiones del proyecto	47
3.4.- Análisis multicriterio de las alternativas	20	6.2.1.- Afección directa o indirecta sobre el LIC.	47
3.5.- Conclusiones. Identificación de la alternativa óptima	23	6.2.2.- Afección directa o indirecta sobre la biocenosis marina.	48
4.- ANÁLISIS AMBIENTAL DEL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN	24	7.- ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES	50
4.1.- Medio Atmosférico	24	7.1.- Introducción	50
4.1.1.- Clima	24	7.2.- Definición de riesgo y factores ambientales descritos en la letra c) del artículo 35 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre	50
4.1.2.- Ruidos y calidad del aire	24	7.3.- Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos y normas de aplicación	51
4.2.- Medio terrestre	25	7.4.- Accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.	51
4.2.1.- Situación geográfica	25	7.5.- Vulnerabilidad de la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y vulnerabilidad de los factores ambientales.	52
4.2.2.- Geología y geomorfología	25	7.6.- Posibilidad de afección de la actuación proyectada y repercusiones que puede tener sobre los factores ambientales los accidentes y las catástrofes naturales consideradas	52
4.2.3.- Suelos. Sedimentos de la zona	26	8.- EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR	58
4.2.4.- Hidrogeología	28	8.1.- Introducción	58
4.2.5.- Vegetación	28	8.2.- Evaluación de la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina de la demarcación levantino-balear	58
4.2.6.- Fauna	29	8.3.-Justificación de la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina de la demarcación levantino-balear	61
4.3.- Medio Marino	29	9.- PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	62
4.3.1 Hidrodinámica	29	10.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	64
4.3.2 Comunidades marinas	30	10.1.- Objeto del programa	65
4.4.- Medio Perceptual. Paisaje	30	10.2.- Responsable medioambiental	65
4.5.- Características Socioeconómicas	31	10.3.- Frecuencia y contenido de los informes.	65
4.5.1. Demografía	31	10.4.- Contenido de los informes.	65
4.5.2. Sectores Productivos	32	10.5.- Conclusiones.	66
4.5.3. Patrimonio histórico y cultural	32	ANEJOS	
4.5.4. Afecciones ambientales	33	ANEJO 1: MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.	
4.5.5. Planeamiento sectorial, territorial y urbanístico	33	ANEJO 2: PLANOS.	
5.- ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE	34		
5.1.- Interacciones ecológicas claves	34		
5.2.- Estudio comparativo de la situación ambiental actual y la situación ambiental tras la actuación	37		
5.3.- Valoración de impactos	38		
5.4.- Fase de construcción	40		
5.4.1.- Efectos sobre la atmósfera	40		
5.4.2.- Efectos sobre la geología-geomorfología (Gea)	40		
5.4.3.- Efectos sobre la hidrología, fondos marinos y calidad de las aguas	40		
5.4.4.- Efectos sobre la dinámica litoral	40		
5.4.5.- Efectos sobre la biocenosis marina y terrestre	41		
5.4.6.- Efectos sobre RED NATURA 2000 y los espacios naturales protegidos	41		

1.- INTRODUCCIÓN

El "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CALA BAEZA (CALA MERCED), TÉRMINO MUNICIPAL DE EL CAMPELLO (ALICANTE)" se redacta por la necesidad de mejora ambiental y regeneración costera de esta parte de la fachada marítima del municipio de El Campello. El alcance de las actuaciones proyectadas contempla los siguientes objetivos:

- Eliminar las causas que hacen que actualmente la cala se encuentra colmatada, como son:: por un lado a la configuración de la misma (disposición de los espigones que prácticamente la cierran) que favorece la sedimentación de materiales de origen marino, al provocar que la energía del oleaje sea prácticamente nula en el interior de la misma, y por otro los aportes de material tanto de origen marino como terrestre (a través del barranco que desemboca en la cala y otros vertidos de origen antrópico).
- Conseguir, a través de la regeneración planteada, una playa con un ancho suficiente que permita el uso público de la misma.

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

1.1.- Antecedentes administrativos

Por O.M. de 21/06/1974 se autorizó a la Cooperativa de la Merced a la construcción de dos espigones en el tramo de costa conocido como Cala Baeza (también conocida desde entonces como Cala Merced), así como al encauzamiento y desvío de un torrente que vertía al mar en dicho punto, todo ello con el objeto de defender la playa existente y favorecer el crecimiento de la misma. Estas obras fueron autorizadas por un plazo de 20 años.

Tras esta autorización, se procedió a construir dos espigones convergentes con la pretensión de abrigar esta cala de los embates del mar y favorecer la sedimentación de sólidos (arenas) entre los mismos, con la supuesta intención de conformar así una playa de mayor anchura en este tramo de costa. Sin embargo, las obras construidas pronto evidenciaron las siguientes deficiencias:

- Las obras construidas no se ajustaban fielmente al proyecto autorizado.
- Tanto los espigones como el encauzamiento sufrieron daños importantes debido a fuertes

temporales marinos y crecidas de las escorrentías continentales, respectivamente, sin que estos daños fuesen reparados en modo alguno por el concesionario.

- El resultado finalmente obtenido con las obras distó notablemente de lo previsto en la solicitud, ya que los sólidos efectivamente retenidos entre los espigones fueron limos y arcillas procedentes de escorrentías continentales, los cuales se fueron sedimentando y consolidando con el tiempo debido a la muy escasa recirculación del agua marina entre los espigones, gracias al abrigo proporcionado por éstos. Sobre estos depósitos de finos se acabó consolidando también una vegetación espontánea muy espesa.
- Las obras fueron utilizadas finalmente para el fondeo de embarcaciones, aprovechando el abrigo de los espigones, uso que no estaba recogido en modo alguno en la concesión otorgada.

Por todo lo anterior, por O.M. de 14/04/1992 se declaró finalmente la caducidad de esta concesión, no obstante, no se ordenó la demolición y restitución de las obras debido a que en ese momento existían varias propuestas en curso para reconvertir este enclave en un puerto deportivo propiamente dicho. Finalmente, todos estos proyectos para su conversión en un puerto deportivo fueron rechazados o desistidos, por distintas razones urbanísticas y medioambientales.

Durante todos los años transcurridos, se fueron consolidando importantes urbanizaciones de viviendas en este tramo de costa (principalmente "Cala de la Merced" y "Cala d'Or"), las cuales, dada la distancia, se encuentran totalmente desconectadas de los servicios de saneamiento generales del municipio. Para solventar esta cuestión, estas urbanizaciones dispusieron sendas estaciones depuradoras de aguas residuales de forma previa al vertido de sus aguas residuales en el barranco que desemboca en esta cala.

Sobre la existencia de estos vertidos, se han producido numerosas denuncias tanto por parte de ciudadanos como por parte de este Servicio provincial de Costas que han sido remitidas a la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.

Tal y como ha determinado la Confederación Hidrográfica del Júcar (véase oficio fechado el 11/11/2015), el funcionamiento de estas estaciones depuradoras resulta insuficiente, por lo que estas urbanizaciones estarían aportando aguas residuales sin depurar a esta cala, incrementándose así los problemas de estancamiento de aguas y residuos, y la proliferación de vegetación, a lo que ahora habría que añadir problemas de olores, plagas, riesgos de infección, etc. En estas condiciones se han producido muchas quejas y denuncias por parte de particulares relativas a la insalubridad de este enclave.

Según comunicó la CHJ en el oficio citado, se está exhortando al Ayuntamiento de El Campello para que proceda a resolver estas insuficiencias en la depuración de las aguas residuales, existiendo además una propuesta de conexión efectuada por la Entitat Pública de Sanejament d'Aigües Residuals (EPSAR) para la pronta conexión de algunos de estos efluentes con la EDAR de L'Alacantí Norte.

Posteriormente se recibe escrito de la Confederación Hidrográfica del Júcar de fecha 28 de octubre de 2016, en el que comunica las actuaciones que ha realizado contra el Ayuntamiento de Campello, respecto los vertidos de aguas residuales procedentes de la Urbanización Cala D'or, entre las que se encuentra la resolución de un expediente sancionador y la comunicación por parte del ayuntamiento de Campello, informando del calendario previsto de las obras de conexión de las aguas residuales de esta urbanización a la EDAR de L'Alacantí Norte, en que se programa la licitación de las obras para principios del año 2017, y el fin de la obra para finales del año 2018; con respecto a los vertidos procedentes de la urbanización Cala Merced, informa que habiendo emitido informe favorable la Dirección General del Agua de la Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo rural de la Generalitat Valenciana, se continua con el procedimiento de autorización de vertido de aguas residuales, cuyo plazo de vigencia finalizará, en el momento en que se deba conectar los vertidos a la urbanización de dicho colector, con destino a la depuradora de L'Alacantí Norte.

Como se ha expuesto anteriormente, gran parte de la problemática actual en este tramo de costa se debe a la presencia de aguas residuales sin depurar, encontrándose el vertido en vías de ser resuelto en breve por parte del Ayuntamiento de Campello, por lo que se considera conveniente que este Ministerio actúe en el mismo, con el objeto de restituir el entorno resolviendo los problemas ambientales existentes en dicho tramo de costa.

Por todo ello, desde la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, en mayo de 2018 se adjudicó el contrato de servicios para la redacción del "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CALA BAEZA (CALA MERCED), TÉRMINO MUNICIPAL DE EL CAMPELLO (ALICANTE)" a la empresa Ingeniería y Estudios Mediterráneo, S.L.P.

1.2.- Descripción del problema

La construcción en su día de los dos espigones convergentes (existentes en la actualidad) con la pretensión de abrigar esta cala de los embates del mar y favorecer la sedimentación de sólidos (arenas) entre los mismos, tenía la supuesta intención de conformar así una playa de mayor anchura en este tramo de costa.

Las principales problemáticas detectadas tienen su origen en la presencia del espigón norte y su disposición respecto al espigón sur, puesto que favorece la sedimentación, así como a los aportes de material tanto de origen marino como terrestre (a través del barranco que desemboca en la cala y otros vertidos de origen antrópico). La solución a dicha problemática pasa, por tanto, por eliminar los factores que propician la acumulación de fango, manteniendo no obstante una protección costera adecuada.

Como se ha expuesto, gran parte de la problemática actual en este tramo de costa se debe tanto a la colmatación de la dársena, que se encuentra aterrada y en mal estado, como a la presencia de aguas residuales sin depurar, encontrándose el vertido en vías de ser resuelto en breve por parte del Ayuntamiento de Campello, por lo que se considera conveniente que este Ministerio actúe en el mismo, con el objeto de restituir el entorno resolviendo los problemas ambientales existentes en dicho tramo de costa.

1.3.- Objeto del Estudio. Criterios básicos

El presente documento tiene por objeto recopilar y valorar todas las variables ambientales afectadas por la infraestructura con el fin de detectar y minimizar los impactos que produciría la ejecución de las obras contenidas en el proyecto de "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CALA BAEZA (CALA MERCED), TÉRMINO MUNICIPAL DE EL CAMPELLO (ALICANTE)", el objetivo global del presente Estudio es común con cualquier evaluación de impacto y se basa en aportar los criterios que permitan el diseño de la obra objeto de análisis en condiciones que produzcan un mínimo impacto sobre el entorno de acuerdo con el marco normativo de aplicación.

Este documento recoge las principales características del proyecto, así como las posibles alternativas propuestas y valoración medioambiental de las mismas, un breve análisis de los impactos y una serie de medidas de adecuación ambiental del proyecto a fin de favorecer su integración en el entorno, y un avance del seguimiento ambiental a realizar.

Esto supone la consecución de una serie de objetivos generales y parciales, que se corresponden con las distintas fases de desarrollo de los trabajos:

- Realización de un inventario ambiental completo con la descripción del entorno del proyecto y análisis de las principales interacciones de tipo ecológico.
- Examen de las alternativas técnicamente viables, que son consideradas a nivel de anteproyecto, y justificación de la solución adoptada en función de su idoneidad ambiental.
- Análisis de las características básicas del proyecto constructivo a fin de identificar todos los elementos susceptibles de generar alguna acción ambiental de tipo negativo.
- Identificación y evaluación del impacto sobre los principales elementos del medio (agua, comunidades naturales, medio litoral, paisaje, etc.) en base al conocimiento del medio obtenido a través de los trabajos de campo realizados, tanto de la solución escogida como en cada una de las alternativas que puedan estar planteadas a nivel técnico.
- Propuesta de medidas correctoras encaminadas a minimizar el impacto residual y
- Elaboración de un programa de vigilancia y seguimiento ambiental, tanto a corto como a largo plazo.

El objeto del proyecto es la definición de las actuaciones a llevar a cabo la regeneración del tramo de costa comprendido por la Cala Baeza (Cala Merced) en el término municipal de El Campello (Alicante) cuyas obras consisten fundamentalmente en:

- Acondicionamiento del espigón Sur.
- Dragado por vía terrestre del sedimento hasta cota -2 m.
- Regeneración de la playa con árido de aportación de cantera con tamaño $D_{50} = 1,41$ mm.
- Desmantelamiento del espigón Norte hasta la cota - 2 m.
- Trabajos de acondicionamiento de la senda peatonal y accesos.

1.4.- Metodología

Para un adecuado desarrollo del presente documento de inicio se plantea dividirlo en diferentes apartados, de acuerdo con el contenido mínimo establecido en el artículo 45.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

Definición, características y ubicación del proyecto: incluye la localización, acciones, fases y descripción de los materiales que se van a emplear. De una manera simple consiste en una

pequeña representación de lo que incluyen las obras.

Exposición de posibles alternativas estudiadas, y justificación de la solución adoptada: una vez hecha la descripción y durante el diseño de la obra se analizan las diferentes opciones existentes. Se elige la opción más sostenible y se justifica esta frente a las demás.

Análisis ambiental del ámbito de la actuación: inventario ambiental, que consiste en la descripción y análisis de la zona de proyecto. Se estudian y cuantifican todas las actuaciones que puedan acarrear alguna posible alteración del medio en el que se actuará.

Análisis de impactos potenciales en el medio ambiente: conocidas todas las actuaciones que puedan ser impactantes y los elementos del medio susceptibles de ser modificados, se pasa a la determinación de los distintos impactos. Se recogen los impactos más significativos que previsiblemente puedan ocasionarse en el área de estudio.

Evaluación, en su caso, de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000: se cuantificarán singularmente las variaciones en los elementos esenciales de los hábitats y especies del sistema ecológico.

Identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en el análisis ambiental del ámbito de la actuación, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.

Medidas preventivas, correctoras y compensatorias: la opción elegida exige unas medidas preventivas, correctoras y compensatorias para reducir en lo posible la gravedad de los impactos.

Programa de vigilancia ambiental: previamente se han elegido unas medidas para no perjudicar el entorno, en este caso, también exige un programa para realizar un seguimiento de los impactos en fase de construcción. De esta manera, se detectan los efectos ambientales observados y la posibilidad de corregir los impactos.

1.5.- Marco legal

La legislación aplicable a estos estudios sigue las directivas de la Unión Europea y la normativa desarrollada por las diferentes administraciones con competencias en materia medioambiental. Comprende, fundamentalmente, los aspectos referidos a la protección de especies singulares (especialmente las praderas de fanerógamas marinas) y espacios naturales, así como los procedimientos de evaluación del impacto y la legislación específica de costas.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece en su artículo 7 que:

“1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III. (...)”

“2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.”

El **Anexo I** (proyectos que han de ser sometidos a evaluación ordinaria) incluye, entre otros proyectos, los siguientes:

Grupo 9. Otros proyectos.

- a) Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad: (...)
- 4.º Dragados fluviales cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales, y dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales.”

El Anexo II (proyectos que han de ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada) incluye, entre otros proyectos, los siguientes:

Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales. (...)

- d) Extracción de materiales mediante dragados marinos excepto cuando el objeto del proyecto sea mantener las condiciones hidrodinámicas o de navegabilidad.

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras. (...)

- e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones. (...).

- h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.”

El Anexo III (criterios para determinar si un proyecto del Anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria) tiene en cuenta las características del proyecto, su ubicación y las características de su impacto potencial.

La siguiente figura muestra los Espacios Naturales Protegidos próximos a la zona de actuación, pudiendo concluir que no se realiza dentro de ningún Espacio Natural Protegido, de manera que no se está dentro del supuesto a.4) del grupo 9 del Anexo I (que incluye aquellos proyectos que debe ser sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria).



Figura 1. Ubicación del LIC Cabo de la Horta –color verde– y zona de actuación -cuadro rojo-

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 (programa de vigilancia ambiental). Por todo ello, teniendo en cuenta que no se prevé la actuación dentro de ningún Espacio Natural Protegido y, por tanto, el Proyecto no se incluye en ninguna hipótesis del Anexo I sería suficiente con que el Proyecto fuera sometido a evaluación de impacto ambiental simplificada, ya que sí se incluye dentro de algunas de las hipótesis del Anexo II.

No obstante, se propone, en virtud de lo establecido en el artículo 7.1.d de la Ley 21/2013, que el proyecto sea sometido al procedimiento de **evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

1.6.- Planteamiento del estudio y objetivos

El presente estudio constituye un documento técnico de carácter ambiental en el que, a partir de la descripción en profundidad de las condiciones actuales del medio, se identifican los impactos más importantes que se producirán a consecuencia de la obra proyectada, el establecimiento de medidas correctoras y la propuesta de un programa de seguimiento ambiental.

Los estudios de evaluación de ambiental constituyen un instrumento de análisis de los proyectos de obras en las que cabe suponer "a priori" alguna alteración sobre la calidad del medio ambiente, con el fin de identificar las principales incidencias negativas y proponer las medidas oportunas. La realización de estas evaluaciones es obligatoria en determinados proyectos que se recogen en la normativa.

En el caso de una evaluación de impacto ambiental simplificada, de acuerdo con el artículo 45 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el promotor debe presentar ante el órgano sustantivo un Estudio de Impacto Ambiental con el siguiente contenido:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto.
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) Una descripción de los aspectos medioambientales que puedan verse afectados de manera significativa por el proyecto.
- e) Una descripción y evaluación de todos los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente, que sean consecuencia de, en primer lugar, las emisiones y los desechos previstos y la generación de residuos y, en segundo lugar, del uso de los recursos naturales, en particular el suelo, la tierra, el agua y la biodiversidad.
- f) Un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra e), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes.
- g) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.

- h) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

El objetivo global del presente Estudio es común con cualquier evaluación de impacto y se basa en aportar los criterios que permitan el diseño de la obra objeto de análisis en condiciones que produzcan un mínimo impacto sobre el entorno de acuerdo con el marco normativo de aplicación.

Esto supone la consecución de una serie de objetivos generales y parciales, que se corresponden con las distintas fases de desarrollo de los trabajos:

- Realización de un inventario ambiental completo con la descripción del entorno del proyecto y análisis de las principales interacciones de tipo ecológico.
- Examen de las alternativas técnicamente viables, que son consideradas a nivel de anteproyecto, y justificación de la solución adoptada en función de su idoneidad ambiental.
- Análisis de las características básicas del proyecto a fin de identificar todos los elementos susceptibles de generar alguna acción ambiental de tipo negativo.
- Identificación y evaluación del impacto sobre los principales elementos del medio (agua, comunidades naturales, medio litoral, paisaje, etc.) en base al conocimiento del medio obtenido a través de los trabajos de campo realizados, tanto de la solución escogida como en cada una de las alternativas que puedan estar planteadas a nivel técnico.
- Análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o catástrofes.
- Propuesta de medidas correctoras encaminadas a minimizar el impacto residual y
- Elaboración de un programa de vigilancia y seguimiento ambiental, tanto a corto como a largo plazo.

2.- DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1.- Necesidad de la actuación

Como se ha expuesto anteriormente, gran parte de la problemática actual en este tramo de costa se debe tanto a la colmatación de la dársena, que se encuentra aterrada y en mal estado, como a la presencia de aguas residuales sin depurar, encontrándose el vertido en vías de ser resuelto en breve por parte del Ayuntamiento de Campello, por lo que se considera conveniente que este Ministerio actúe en el mismo, con el objeto de restituir el entorno resolviendo los problemas ambientales existentes en dicho tramo de costa.

El "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CALA BAEZA (CALA MERCED), TÉRMINO MUNICIPAL DE EL CAMPELLO (ALICANTE)" se redacta por la necesidad de mejora ambiental y regeneración costera de esta parte de la fachada marítima del municipio de El Campello. El alcance de las actuaciones proyectadas contempla los siguientes objetivos:

- Eliminar las causas que provocan que actualmente la cala se encuentre colmatada, como son: por un lado la configuración de la misma (disposición de los espigones que prácticamente la cierran) que favorece la sedimentación de materiales de origen marino, al provocar que la energía del oleaje sea prácticamente nula en el interior de la misma, y por otro los aportes de material tanto de origen marino como terrestre (a través del barranco que desemboca en la cala y otros vertidos de origen antrópico).
- Conseguir, a través de la regeneración planteada, una playa con un ancho suficiente que permita el uso público de la misma.

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

De este modo, se conseguirá generar una playa para el uso público, el restablecimiento del tránsito peatonal en la zona y la protección de este tramo de costa frente a los temporales.

2.2.- Localización

La cala Merced se encuentra situada en el término municipal de El Campello (Alicante). Se sitúa a 13 km de Alicante y a 30 de Benidorm. La costa de El Campello tiene una longitud de 23 km, situándose Cala Merced en su zona norte, entre cala Lanuza y cala Cuartel.

El área de estudio está caracterizada por la existencia de dos pequeñas calas. La primera, Cala Baeza, de aproximadamente 100 m de longitud, está delimitada por dos diques artificiales (de 220 m y 50 m de longitud aproximada cada uno). La segunda, al oriente, es Cala Lanuza, que se caracteriza por tener una playa abierta de aproximadamente 120 m de longitud. Al occidente de ambas calas, el litoral presenta un acantilado bajo rocoso. La costa en este segmento tiene una orientación sureste.



Figura 2.- Ubicación de Cala Baeza.

En la actualidad, en Cala Baeza, los dos espigones existentes configuran una dársena de 16.108 m² de agua abrigada con una bocana de 28 m de anchura orientada hacia el sur, cuya concesión se encuentra actualmente extinguida.

El espigón y el contradique se encuentran actualmente en mal estado de conservación. La dársena se encuentra aterrada y con escaso calado. Su utilización actual es la de resguardo de pequeñas embarcaciones amarradas sin ningún tipo de orden en la dársena.



Figura 3.- Zona de estudio.

Su utilización actual es la de resguardo de pequeñas embarcaciones amarradas sin ningún tipo de orden en la dársena. Estas embarcaciones se transportan mediante vehículos con remolque y se depositan en el agua introduciendo el remolque en el agua desde la playa.

En el entorno, se constata la presencia de varias urbanizaciones de baja densidad con edificaciones en altura y viviendas aisladas, todas ellas de uso residencial.

3.- PLANTEAMIENTO Y ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

La actuación que se plantea consiste en el acondicionamiento y regeneración del tramo de costa correspondiente a la Cala Baeza en el término municipal de El Campello, de modo que se recojan las actuaciones necesarias para eliminar el aterramiento actual que sufre la Cala Baeza, permitir la libre circulación del agua de mar y la regeneración de la playa para conseguir un ancho de playa homogéneo, con material de características similares al existente (bien la propia arena que actualmente colmata la cala, o bien árido de aportación de cantera).

De este modo, se consigue generar una playa para el uso público, el restablecimiento del tránsito peatonal en la zona y la protección de este tramo de costa frente a los temporales y a la regresión de la costa.

3.1.- Consideraciones iniciales y parámetros de diseño

Establecido un diagnóstico de la problemática actual y futuro del frente costero correspondiente a la Cala Baeza en El Campello, y evidenciada la necesidad de actuación señalada en el Pliego de Bases que rige la licitación del contrato, el objeto del presente apartado es servir de base para el planteamiento y análisis de líneas de actuación encaminadas hacia una planificación sostenible del litoral de estudio, con el que se pretende el acondicionamiento de la cala con la creación de una playa regenerada.

Las actuaciones que se contemplan en el presente Estudio se rigen por el alcance establecido por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y por lo especificado por ésta en el Pliego de Bases.

La descripción de las alternativas se desarrolla con el detalle suficiente para poder establecer una comparativa adecuada entre las mismas a nivel de anteproyecto como estudio de soluciones global del frente litoral y que permita determinar el coste aproximado de cada solución.

3.2.- Planteamiento de las alternativas

Una vez efectuado el diagnóstico preciso de los problemas que justifican la redacción del proyecto, se procede al estudio y diseño de las diferentes alternativas posibles.

Las alternativas a evaluar serán técnica y económicamente viables, que solucionen los problemas

diagnosticados y respondan a los planteamientos con los que se ha concebido la actuación. En su análisis y desarrollo se tendrán en cuenta no sólo estos aspectos sino todos aquellos que influyan sobre las condiciones y características de las posibles soluciones.

En las diferentes alternativas se estudiarán y definirá la solución de equilibrio futuro, tanto en planta como en perfil.

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 opción "cero de no actuación", tres alternativas.

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 desde mediados del siglo XX hasta la actualidad.
- Características geomorfológicas y sedimentológicas de la costa.
- Dinámica litoral actuante y diagnóstico de cada tramo analizado.
- Estabilidad y sostenibilidad de la solución proyectada.
- Costes de mantenimiento.

Bajo el criterio medioambiental se han evaluado los siguientes aspectos:

- Paisajístico y de impacto visual.
- Consumo de recursos y generación de residuos.
- Afección a la biocenosis y los espacios protegidos.

La Alternativa 0 (no actuar) permite la libre evolución en el tiempo de la costa a partir de su estado actual. Esta situación queda convenientemente analizada en el estudio del diagnóstico futuro del frente litoral, y como consecuencia del cual surge la necesidad de intervenir en el proceso de evolución costera.

Cualquiera de las actuaciones a realizar en la zona de estudio deberá tener como objetivo mantener un frente de costa con un ancho suficiente, que garantice unas condiciones suficientes de estabilidad de la playa de forma tal que se eviten tanto las pérdidas longitudinales como transversales de sedimento.

Se pretende conseguir un ancho de playa seca que permita homogenizar la zona de actuación con el frente litoral adyacente, además de evitar diferencias de anchura de playa seca significativas.

Como ya se ha indicado anteriormente, el alcance de las actuaciones proyectadas contempla los siguientes objetivos:

- Eliminar los materiales que actualmente colmatan la cala.
- Con la regeneración planteada, conseguir una playa que permita el uso público de la misma.

Para la consecución de los objetivos mencionados anteriormente, se proponen una serie de actuaciones cuya propuesta de alternativas pasamos a desarrollar a continuación.

3.3.- Descripción de las alternativas

Una vez realizado el diagnóstico de la Cala Baeza y caracterizados todos los agentes implicados en la evolución de la misma, se deben proponer las posibles actuaciones a llevar a cabo y definir la más adecuada.

Los condicionantes a considerar para proponer distintas actuaciones en la costa son el medio físico donde se pretende actuar y los elementos sociales de la propia franja costera.

A continuación, se describen las distintas estrategias de actuación posibles para el acondicionamiento, defensa y mejora de Cala Baeza.

ALTERNATIVA 0 "NO ACTUACIÓN"

Plantea la opción de no actuar dejando que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión/acreción actuales 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, donde actualmente existen zonas cuya situación resulta crítica y es evidencia de un marcado fenómeno de aterramiento de la cala.

La construcción en su día de los dos espigones convergentes (existentes en la actualidad) con la pretensión de abrigo esta cala de los embates del mar y favorecer la sedimentación de sólidos (arenas) entre los mismos, tenía la supuesta intención de conformar así una playa de mayor anchura en este tramo de costa.

Sin embargo, las obras construidas pronto evidenciaron las siguientes deficiencias:

- Las obras construidas no se ajustaban fielmente al proyecto autorizado.
- Tanto los espigones como el encauzamiento sufrieron daños importantes debido a fuertes temporales marinos y crecidas de las escorrentías continentales, respectivamente, sin que estos daños fuesen reparados en modo alguno por el concesionario.

- El resultado finalmente obtenido con las obras distó notablemente de lo previsto en la solicitud, ya que los sólidos efectivamente retenidos entre los espigones, procedentes de escorrentías continentales, los cuales se fueron sedimentando y consolidando con el tiempo debido a la muy escasa recirculación del agua marina (baja energía del oleaje) entre los espigones, gracias al abrigo proporcionado por éstos. Sobre estos depósitos de finos se acabó consolidando también una vegetación espontánea muy espesa.
- Las obras fueron utilizadas finalmente para el fondeo de embarcaciones, aprovechando el abrigo de los espigones, uso que no estaba recogido en modo alguno en la concesión otorgada.

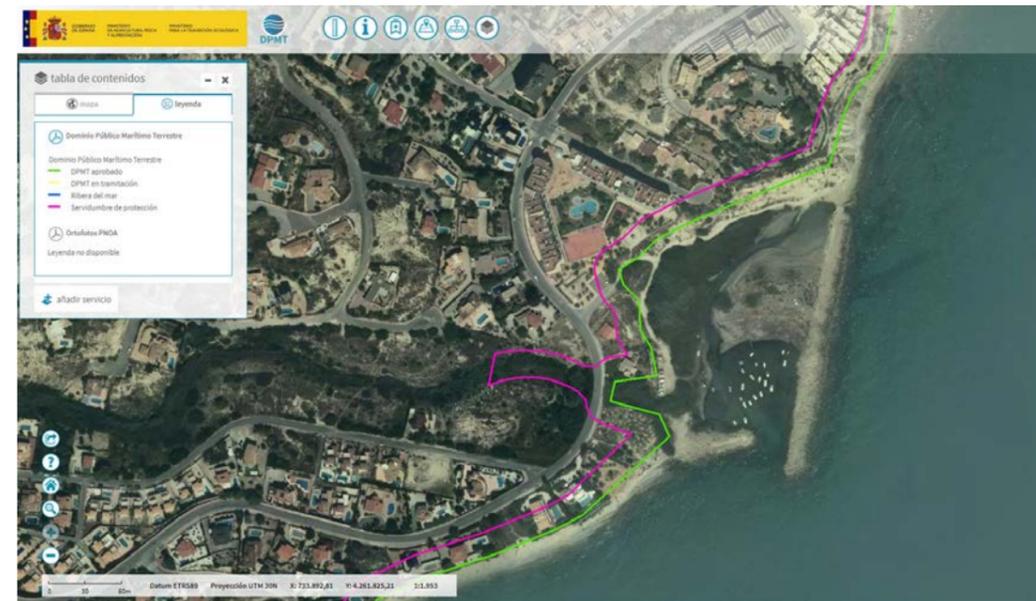


Figura 4. Estado actual de Cala Baeza con la representación del DPMT vigente. Fuente: Visor D.P.M.T. MITECO.

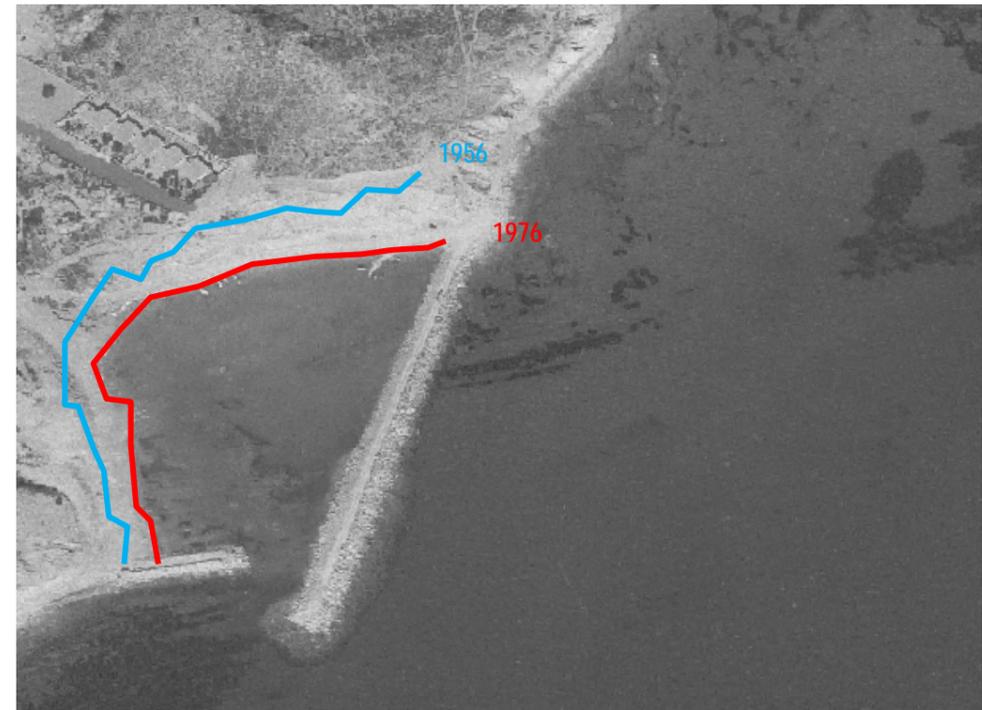
Considerando la previsible evolución de la cala si no se actúa, con el aporte de áridos desde el barranco y la baja energía del oleaje debido a la presencia de los espigones que prácticamente cierran la cala, es previsible que si no se actúa se siga produciendo la colmatación de sedimentos que acaben por aterrar completamente la cala.

En las siguientes imágenes se puede observar la evolución durante los últimos años de la Cala Baeza, desde antes de la ejecución de los espigones en el año 1973 hasta la actualidad, en la que se muestra una comparación entre diversas ortofotografías, en las que se ve el detalle del proceso histórico de aterramiento que viene sufriendo la cala.

Ortofotografía correspondiente al año 1956.



Ortofotografía correspondiente al año 1976.



Ortofotografía correspondiente al año 2005.



Ortofotografía correspondiente al año 2007.



Ortofotografía correspondiente al año 2009.



Ortofotografía correspondiente al año 2012.



Ortofotografía correspondiente al año 2015.



Ortofotografía correspondiente al año 2017.



ALTERNATIVA 1.

Se plantea esta primera alternativa con el desmantelamiento hasta la cota -2 metros de los dos espigones existentes en la actualidad (construidos a principios de los años 70) y el dragado del material existente hasta la cota -2 metros, para su posterior aprovechamiento parcial como material de aportación para la regeneración de la playa. De esta forma se consigue una mayor renovación del agua en la cala, al ser mayor la energía del oleaje incidente. De este modo, se evitan la situación actual de aterramiento de la cala.

Se ha calculado para esta alternativa la planta de equilibrio teniendo en cuenta los dos polos de difracción que se generan en los extremos de la cala al desmantelar los espigones existentes.

En cuanto al perfil de equilibrio, se ha calculado el perfil de Dean en función del D_{50} de la arena; se obtiene una profundidad de cierre de 3,65 metros que hace que el pie de playa regenerada se sitúe fuera de la cala a una distancia de más de 233 metros, lo que supone un gran volumen de arena para la regeneración de la playa.

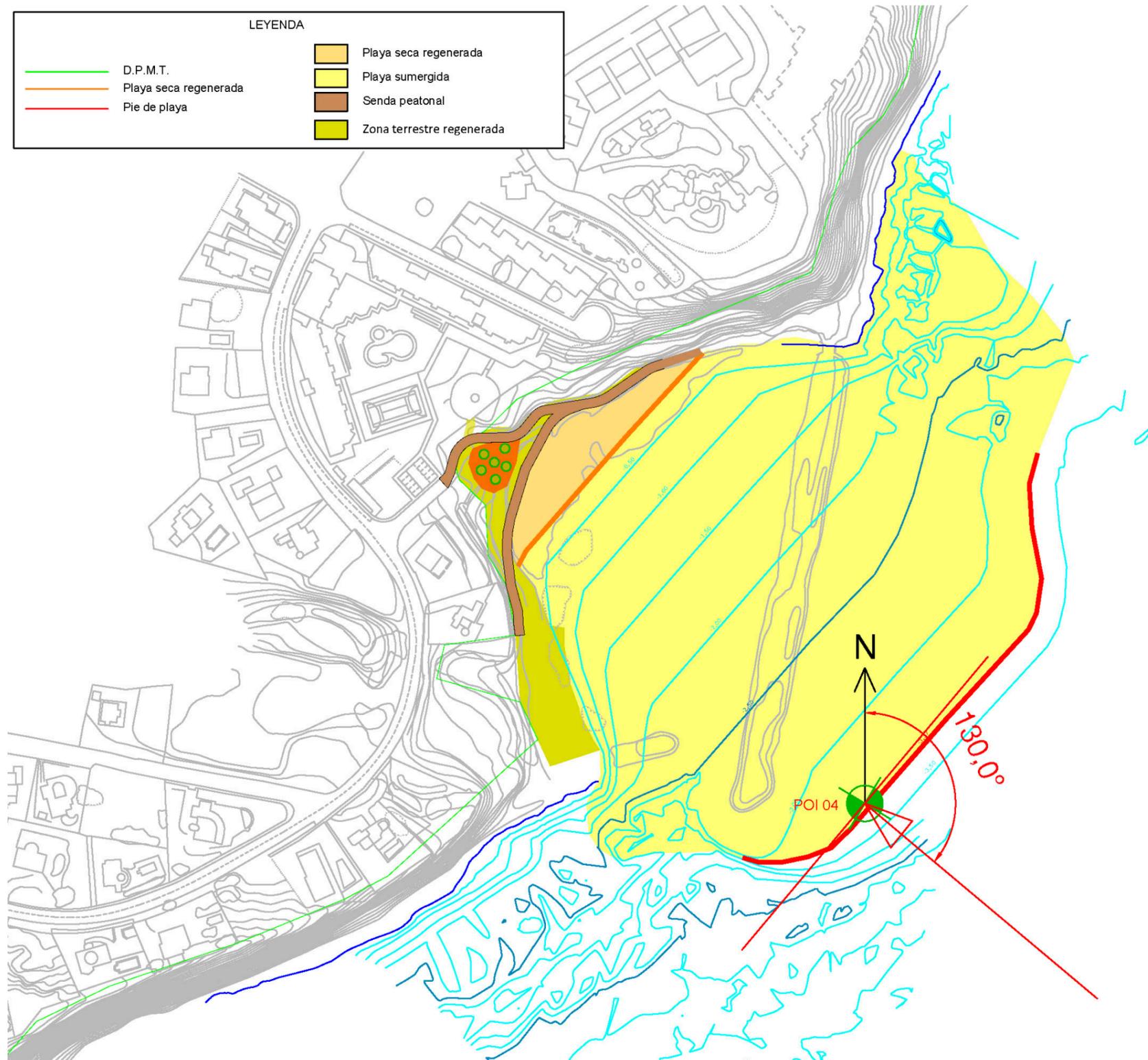
El volumen de material a dragar es de 46.709 m³ y corresponde con arena de D_{50} de 0,20 mm, que se empleará parcialmente como material de aporte para la regeneración de la playa. Dado el volumen de material necesario para dicha regeneración, que es de 87.062 m³ y no se cubre con el aprovechamiento del material existente, será necesario el aporte externo de material de características similares.

Con esta configuración se consigue una playa regenerada con una anchura máxima de 30 metros en su zona central, siendo la anchura de playa seca variable en el resto de playa. La longitud de playa regenerada es de aproximadamente 134 metros con el inconveniente de no conseguir un ancho de playa homogéneo.

La solución propuesta en esta alternativa genera una superficie de playa seca de 2.362 m², económicamente tiene un coste expresado en presupuesto de ejecución material de 1.918.039,37 euros.

En la zona terrestre de Cala Baeza, dentro de la zona de DPMT, se plantea una actuación para el restablecimiento del tránsito peatonal con el acondicionamiento del terreno y la creación de una senda peatonal con material terrizo. Esta zona de senda litoral tiene una superficie total de 4.414 m².

Para la actuación en esta zona terrestre, se plantea el aprovechamiento para rellenos del material de escollera que actualmente conforma los dos espigones a desmantelar.



ALTERNATIVA 2.

Para conseguir un ancho de playa más homogéneo (al contrario que el obtenido para la alternativa anterior) se plantea el mantenimiento de los espigones existentes acondicionándolos en longitud para generar dos polos de difracción que configurarán la forma de la planta de equilibrio de la playa regenerada.

Para ello, se contempla el acondicionamiento (pasan a tener una longitud aproximada de 100 metros) y puesta a nueva cota +1.50 m (baja cota de coronación) de los dos espigones situados al Sur y al Norte de la cala.

Del mismo modo que en la primera alternativa, se plantea el dragado del material existente hasta la cota -2 metros, para su posterior aprovechamiento parcial como material de aportación para la regeneración de la playa.

Se ha calculado para esta alternativa la planta de equilibrio teniendo en cuenta los dos polos de difracción que se generan en los extremos de los espigones.

Con esta configuración se consigue una playa regenerada con una anchura uniforme de 30 metros en todo el tramo de costa a regenerar. La longitud de playa regenerada es de aproximadamente 224 metros.

En cuanto al perfil de equilibrio, se ha calculado el perfil de Dean en función del D_{50} de la arena; se obtiene una profundidad de cierre de 3,65 metros que hace que el pie de playa regenerada se sitúe fuera de la cala a una distancia de más de 244 metros, lo que supone un gran volumen de arena para la regeneración de la playa del mismo modo que ocurría en la alternativa anterior.

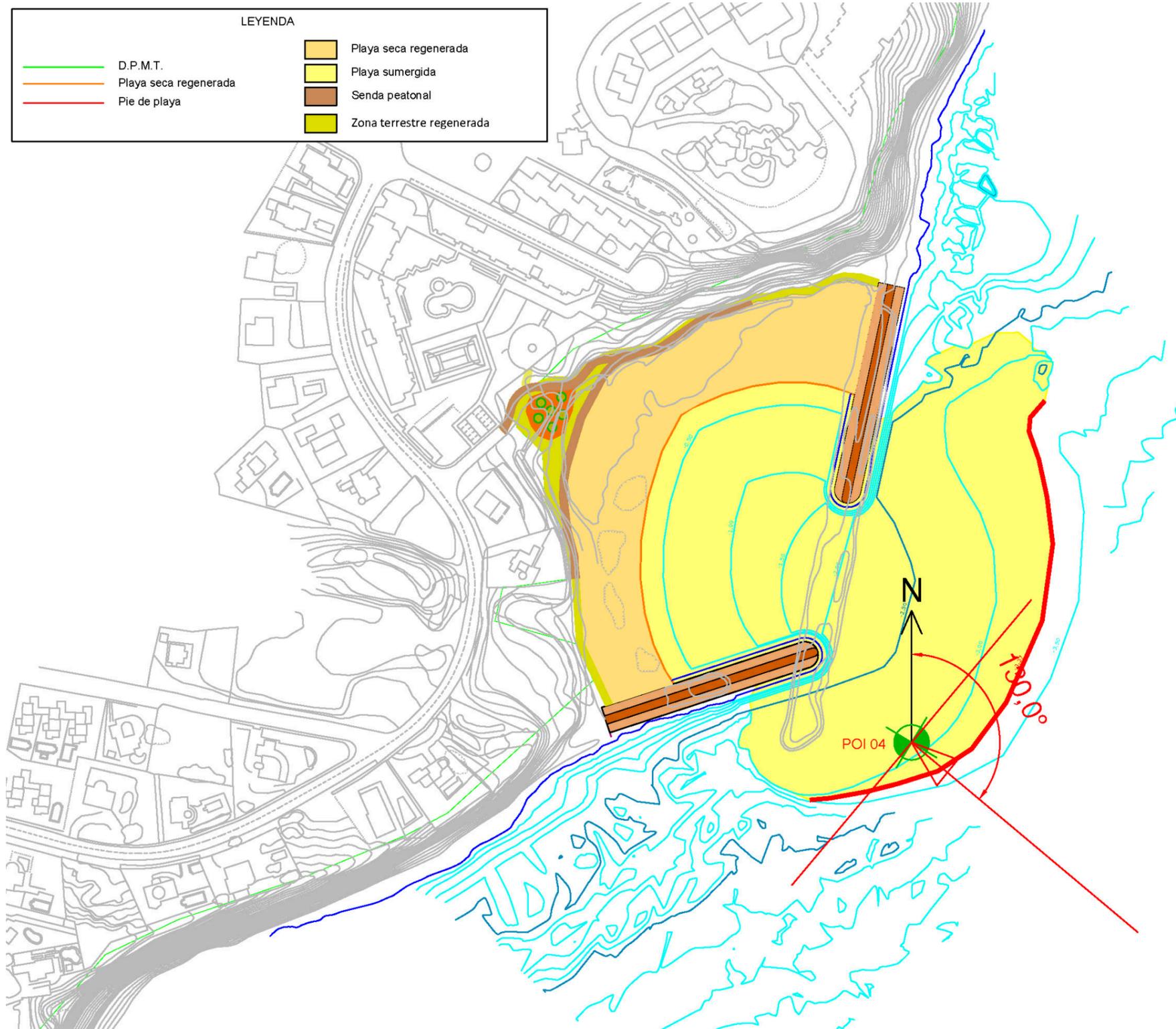
Del mismo modo que en la alternativa anterior, el volumen de material a dragar es de 46.709 m³ y corresponde con arena de D_{50} de 0,20 mm, que se empleará parcialmente como material de aporte para la regeneración de la playa. Dado el volumen de material necesario en esta alternativa 2 para dicha regeneración, que es de 102.479 m³ y no se cubre con el aprovechamiento del material existente, será necesario el aporte externo de material de características similares.

La solución propuesta en esta alternativa genera una superficie de playa seca de 9.857 m², económicamente tiene un coste expresado en presupuesto de ejecución material de 1.885.341,35 euros.

Igual que en la alternativa anterior, en la zona terrestre de Cala Baeza, dentro de la zona de DPMT, se plantea una actuación para el restablecimiento del tránsito peatonal con el acondicionamiento del terreno y la creación de una senda peatonal con material terrizo. Esta zona de senda litoral tiene una superficie total de 2.767 m².

Para la actuación en esta zona terrestre, se plantea el aprovechamiento para rellenos del material de escollera sobrante del acondicionamiento del espigón situado al Norte de la cala.

Cabe destacar que con la disposición de los dos espigones que se plantea acondicionar como parte de las actuaciones propuestas en esta alternativa, se podrían llegar a reproducir los problemas actuales de la cala, como son la escasa renovación del agua y la baja energía del oleaje incidente.



ALTERNATIVA 3

Por último, se plantea una tercera alternativa que permita reducir los volúmenes excesivos de aportación de arena que suponen las soluciones establecidas en las alternativas 1 y 2, con un ancho de playa homogéneo (en torno a 30 metros en todo el tramo de playa regenerada), el mantenimiento del espigón existente al Sur de la cala y el desmantelamiento hasta la cota -2 metros del espigón existente al Norte de la cala; de esta forma se consigue una mayor renovación del agua en la cala, a ser mayor la energía del oleaje incidente.

Por tanto, esta alternativa comprende el acondicionamiento del espigón existente al Sur de la Cala Baeza, de forma que se convierte en un espigón de aproximadamente 100 metros de longitud que corona a la cota +1.50m (baja cota de coronación). De esta forma se genera un polo de difracción que configurará la planta de equilibrio de la playa regenerada.

Para conseguir reducir el excesivo volumen de material de aportación para la regeneración de la playa que suponen las actuaciones contempladas en las alternativas 1 y 2, se plantea la regeneración de la playa con arena de aportación de cantera con un D_{50} de 1,41 mm.

Del mismo modo que en las dos alternativas anteriores, se plantea el dragado del material existente hasta la cota -2 metros que supone un volumen de 46.709 m³; en este caso, al no ser necesario el material dragado para la regeneración de Cala Baeza, se plantea su posterior aprovechamiento parcial como material de aportación para la regeneración de la playa de Cala Lanuza.

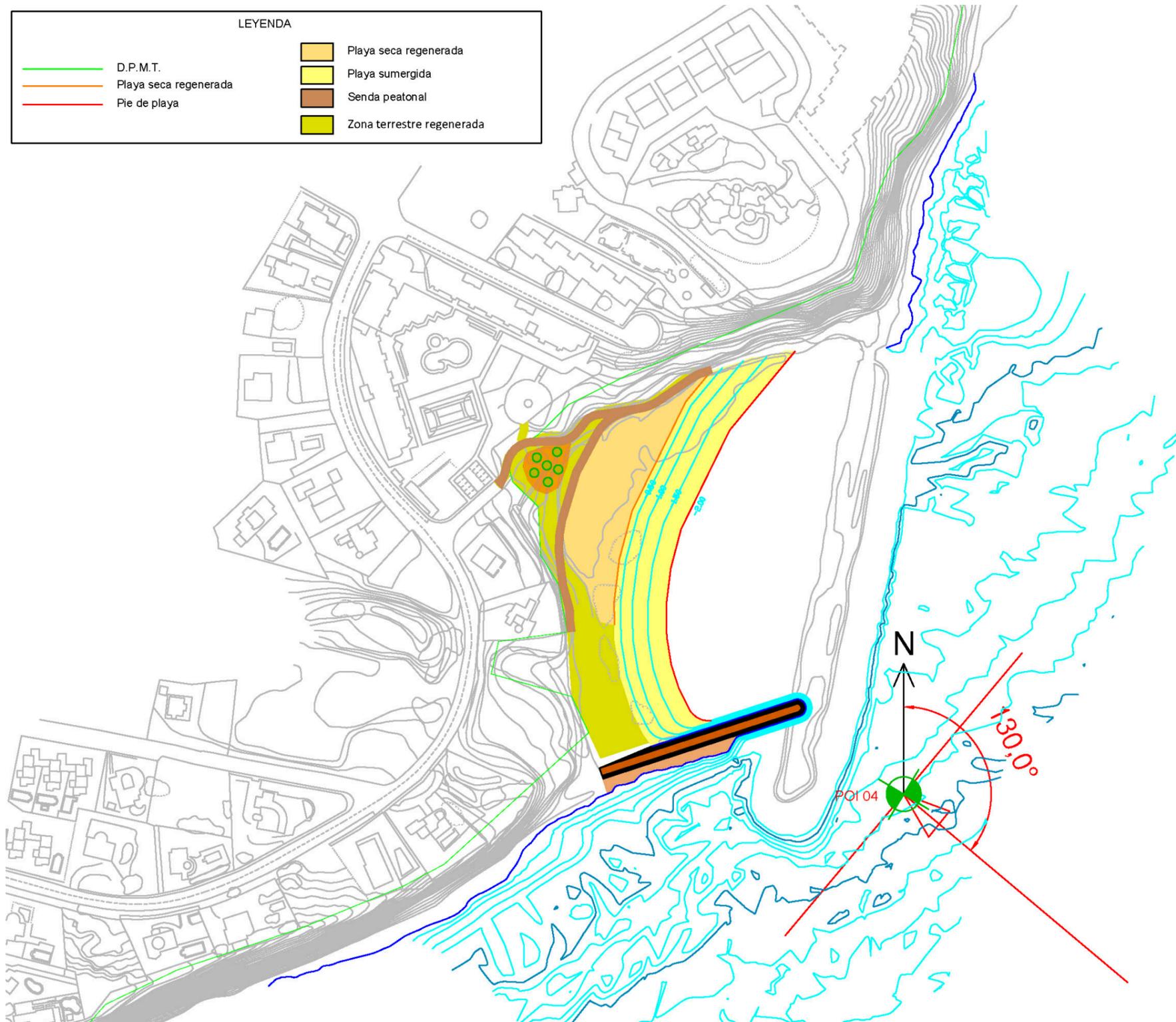
Se ha calculado para esta alternativa la planta de equilibrio teniendo en cuenta el polo de difracción que se genera en el extremo del espigón situada al Sur de la cala.

En cuanto al perfil de equilibrio, se ha calculado el perfil de Dean en función del D_{50} de la arena de aportación de cantera a emplear; con una profundidad de cierre de 3,65 metros que hace que el pie de playa regenerada se sitúe en el interior de la cala a una distancia de 57 metros; de esta forma, el volumen necesario de material de aportación para la regeneración de la playa es de 11.875 m³, cantidad muy inferior a la requerida en las alternativas anteriores.

Con esta configuración se consigue una playa regenerada con una anchura sensiblemente uniforme de unos 30 metros en el tramo de costa a regenerar. La longitud de playa regenerada es de aproximadamente 137 metros.

La solución propuesta en esta alternativa genera una superficie de playa seca de 2.989 m², económicamente tiene un coste expresado en presupuesto de ejecución material de 1.345.88190 euros siendo por tanto la alternativa más económica.

Del mismo modo que en las alternativas anteriores, en la zona terrestre de Cala Baeza, dentro de la zona de DPMT, se plantea una actuación para el restablecimiento del tránsito peatonal con el acondicionamiento del terreno y la creación de una senda peatonal con material terrizo; para la actuación en esta zona terrestre, se plantea el aprovechamiento para rellenos del material de escollera que actualmente conforma el espigón Norte a desmantelar. Esta zona de senda litoral tiene una superficie total de 968 m².



3.4.- Análisis multicriterio de las alternativas

Se ha efectuado una comparativa entre las diferentes soluciones propuestas (incluyendo la Alternativa 0 consistente en no efectuar ninguna actuación), para lo que se han considerado los siguientes aspectos, a los cuales se les ha aplicado diferentes coeficientes de ponderación π_i (de manera que $\sum \pi_i = 1,0$):

- Aspectos técnicos (grado de funcionalidad); $\pi_i = 0,35$
- Aspectos ambientales; $\pi_i = 0,35$
- Aspectos económicos, $\pi_i = 0,30$

Cada alternativa ha sido valorada en función de los anteriores aspectos entre 0 (muy negativa o impacto muy alto) y 3 (muy positiva o impacto muy bajo o nulo), incluyendo una gama de colores entre el rojo (para un valor 0) y el verde intenso (para un valor 3). Todo ello se muestra en la "tabla resumen" incluida al final del presente apartado. Los escalones considerados son los siguientes:

1. Impacto nulo, muy bajo o muy positivo: 0,0 a 0,75 puntos
2. Impacto bajo o positivo: 0,76 a 1,5 puntos
3. Impacto medio/bajo: 1,51 a 1,75 puntos
4. Impacto medio: 1,76 a 2,0 puntos
5. Impacto medio/alto: 2,01 a 2,5 puntos
6. Impacto alto o negativo: 2,51 a 3,75 puntos
7. Impacto muy alto o muy negativo: 2,76 a 3,0 puntos

Los criterios seguidos en la puntuación de cada aspecto se indican a continuación:

Funcionalidad.

Se han considerado 2 aspectos (problemática de la playa y defensa de la costa, y seguimiento y mantenimiento periódico) a los que se ha dado la misma ponderación. Estos aspectos han sido valorados de [0,0] a [3,0] para cada alternativa y posteriormente ponderados por un factor $f = 1/2$, de manera que pueda obtenerse un máximo de [3,0] y un mínimo de [0,0].

- Defensa de la costa: la Alternativa 1 resuelve los problemas a corto plazo por lo que ha sido puntuada con [1,0] punto, las Alternativas 2 y 3 resuelven los problemas a largo plazo, por lo que se puntúan con [2,5]

puntos, mientras que la Alternativa 0 al no solucionar en absoluto la problemática ha sido puntuada con [0,0] puntos.

- Seguimiento y mantenimiento: en este caso la Alternativa 2 es la que menos mantenimiento va a requerir, por lo que se puntúa con [3,0] puntos, la Alternativa 3 requiere cierto mantenimiento por lo que se puntúa con [2,5] puntos, mientras que la Alternativa 1 va a requerir mayor necesidad de mantenimiento por lo que se puntúa con [1,0] punto; la Alternativa 0 requiere un seguimiento y mantenimiento continuo por lo que ha sido puntuada con [0,0] puntos.

Impacto ambiental. Se han considerado 5 aspectos (ocupación de superficie del fondo marino, impacto paisajístico, regeneración de la costa conseguida, protección y generación de hábitats, y empleo de recursos naturales –arena y escollera–) a los que se ha dado la misma ponderación. Estos aspectos han sido valorados de [0] a [3] para cada alternativa y posteriormente ponderados por un factor $f = 1/5$, de manera que pueda obtenerse un máximo de [3] y un mínimo de [0].

- Ocupación de superficie del fondo marino: la Alternativa 0, que no ocupa superficie ha sido valorado con [3,0] puntos, la Alternativa 1 es la que ocupa una superficie mayor ha sido valorada con [1,0] punto, la Alternativa 3 es la de menor ocupación por lo que se puntúa con [2,5] puntos, mientras que la Alternativa 2 ha sido valorada con [1,5] puntos ya que ocupa una superficie sensiblemente menor que la Alternativa 1 pero mucho mayor que la Alternativa 3.

- Impacto paisajístico: la Alternativa 0 al no incluir ninguna actuación va a permitir la progresiva colmatación de la cala con un impacto paisajístico muy negativo, por lo que se ha valorado con [0,0] puntos; el resto han sido valoradas inversamente proporcional a la cantidad y longitud de espigones (todos ellos de baja cota de coronación): la Alternativa 1 ha sido valorada con [2,0] puntos y la Alternativa 3 ha sido valorada con [1,5] punto, mientras que la Alternativa 2 con [0,5] puntos ya que incluye dos espigones.

- Regeneración de la costa: la Alternativa 0 al no incluir ninguna actuación no contempla regeneración de costa, por lo que se ha valorado con [0,0] puntos; el resto han sido valoradas proporcionalmente a la regeneración de la costa conseguida, de este modo, la Alternativa 1 se ha valorado con [1,0] puntos, la Alternativa 3 se ha valorado con [2,5] puntos, mientras que la Alternativa 2 con [3,0] puntos, en función de la longitud de playa seca regenerada en cada una de las actuaciones contempladas como alternativas.

- Protección de hábitats: la Alternativa 0 al no incluir ninguna actuación no supone ningún tipo de protección de hábitats ni de creación de nuevos, por lo que se ha valorado con [0,0] puntos; el resto han sido valoradas proporcionalmente a la protección y capacidad de generación de nuevos hábitats conseguida (construcción de nuevos espigones (arrecifes artificiales), de este modo, la Alternativa 1 se ha valorado con [0,5] punto, la Alternativa 2 se ha valorado con [1,0] punto, mientras que la Alternativa 3 con [1,5] puntos.

- Empleo de recursos: la Alternativa 0 al no incluir ninguna actuación no necesita recursos, por lo que se ha valorado con [3,0] puntos; el resto han sido valoradas inversamente proporcional al volumen de material requerido (escollera para espigones y arena para la regeneración de la playa), resultando la Alternativa 1 con [1,5] puntos, la Alternativa 2 con [1,0] puntos y la Alternativa 3 con [2,5] puntos.

De esa manera la puntuación por impacto ambiental de las alternativas queda del siguiente modo:

$$\text{Alternativa 0} = (3 + 0 + 0 + 0 + 3) / 5 = [1,20] \text{ puntos}$$

$$\text{Alternativa 1} = (1 + 2 + 1 + 0,5 + 1,5) / 5 = [1,20] \text{ puntos}$$

$$\text{Alternativa 2} = (1,5 + 0,5 + 3 + 1 + 1) / 5 = [1,40] \text{ puntos}$$

$$\text{Alternativa 3} = (2,5 + 1,5 + 2,5 + 1,5 + 2,5) / 5 = [2,10] \text{ puntos}$$

Aspectos económicos

Se han considerado 2 aspectos (coste de inversión de la ejecución de la obra y coste de mantenimiento asociada a la necesidad de protección de la costa para la defensa de bienes y viviendas) a los que se ha dado la misma ponderación. Estos aspectos han sido valorados de [0,0] a [3,0] para cada alternativa y posteriormente ponderados por un factor $f = 1/2$, de manera que pueda obtenerse un máximo de [3,0] y un mínimo de [0,0].

Inversión: la Alternativa 0 al no incl.

uir ninguna actuación tiene una inversión nula, por lo que se ha puntuado con [3,0] puntos; la diferencia del resto de propuestas expresada un P.E.M. es la que se ha puntuado de manera inversamente proporcional a su presupuesto. De este modo la Alternativa 1 ha sido valorada con [1,0] puntos, la Alternativa 2 con [1,5] puntos, y la Alternativa 3 con [2,5] puntos.

Coste de funcionamiento. En este caso la valoración ha sido más cuantitativa, dando un puntaje mínimo [0,00] a la Alternativa 0 ya que, al no solucionar los problemas existentes de aterramiento de la cala, requerirá actuaciones periódicas, otorgando un puntaje sensiblemente similar a las Alternativas 2 y 3 dado que sus requerimientos serán similares; mientras que para la Alternativa 1, se da una puntuación de [1,0] puntos. Las Alternativas 2 y 3 han sido valoradas con [2,0] puntos.

Se adjunta a continuación la tabla comparativa de las diferentes alternativas de actuación propuestas.

Puede comprobarse que la solución mejor resulta ser la Alternativa 3 (consistente en el dragado a la cota -2 metros, la aportación de arena de diámetro $D_{50} = 1.41$ mm, el desmantelamiento del espigón existente en la zona Norte de la cala hasta la cota -2 m, y el acondicionamiento del espigón al Sur de la cala hasta la cota +1,50 m para el apoyo de la playa) con una puntuación de **2,29** puntos y por tanto será la desarrollada en el proyecto de construcción a redactar.

Alternativa	Aspectos técnico de funcionalidad (p = 0,35)			Aspectos ambientales (p = 0,35)						Aspectos económicos (p = 0,30)			PUNTUACIÓN TOTAL
	Subtotal	Defensa	Seguimiento y mantenimiento	Subtotal	Superficie ocupada	Impacto paisajístico	Regeneración costa	Protección de hábitats	Empleo de recursos	Subtotal	Coste de inversión (ejecución obra)	Coste de funcionamiento (defensa bienes / protección costa)	
0	0,00	0,00	0,00	1,20	3,00	0,00	0,00	0,00	3,00	1,50	3,00	0,00	0,87
1	1,00	1,00	1,00	1,20	1,00	2,00	1,00	0,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,07
2	2,75	2,50	3,00	1,40	1,50	0,50	3,00	1,00	1,00	1,75	1,50	2,00	1,98
3	2,50	2,50	2,50	2,10	2,50	1,50	2,50	1,50	2,50	2,25	2,50	2,00	2,29

0,00 - 0,75	Nulo / Muy bajo / Muy positivo
0,76 - 1,50	Bajo / Positivo
1,51 - 1,75	Medio / Bajo
1,76 - 2,00	Medio

2,01 - 2,50	Medio / Alto
2,51 - 2,75	Alto / Negativo
2,76 - 3,00	Muy alto / Muy negativo

3.5.- Conclusiones. Identificación de la alternativa óptima

Del análisis multicriterio realizado sobre todas las alternativas planteadas, se concluye que la alternativa óptima para la recuperación y acondicionamiento de Cala Baeza es la **Alternativa 3**: una aportación exterior de arena para regenerar un ancho de playa máximo y uniforme de 30 metros, junto con el acondicionamiento del espigón existente en la actualidad en el extremo Sur, de modo que retenga el sedimento y permita la estabilidad de la playa regenerada.

La solución escogida se configura con la adecuación y puesta a cota +1,50 m del espigón existente al Sur de la cala, mientras que el existente actualmente al Norte de la cala se desmantela hasta la cota -2 m para aumentar la energía del oleaje incidente en la cala de modo que se evita el aterramiento que en la actualidad sufre la cala.

Se trata de una solución "rígida", de equilibrio estático que se configura como una playa estable orientada a la dirección del flujo medio de energía lo que garantiza el mantenimiento del ancho de playa seca proyectado.

Se adecuarán, además, los accesos existentes y se ejecutará una senda peatonal de acceso a la playa.

4.- ANÁLISIS AMBIENTAL DEL ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

A continuación, se realiza una caracterización del ámbito de estudio atendiendo a los principales factores ambientales que pudieran resultar afectados durante la ejecución de las actuaciones planteadas en el proyecto.

4.1.- Medio Atmosférico

4.1.1.- Clima

La climatología de la zona influirá sobre el tipo de vegetación, pudiéndose asegurar que es el principal factor determinante tanto de la configuración como de la estructura del suelo y sus características.

El observatorio que se ha tomado como referencia para obtener los datos sobre la zona de estudio es la estación termo pluviométrica de El Campello (ETASA):

	t(°C)	p (mm)	e (mm)	b (cm)	def (cm)	e' (mm)	ia
En	11	19,7	25	-0,5	0,5	2	0,6
Fb	11,5	17,9	26	-0,8	0,8	1,8	1
Mz	12,6	12,5	38	-2,5	2,5	1,2	3
Ab	14,4	17,2	51	-3,4	3,4	1,7	4
My	17,2	28,8	78	-4,9	4,9	2,9	5,8
Jn	20,8	11,1	109	-9,8	9,8	1,1	11,6
Jl	23,8	1	139	-13,8	13,8	0,1	16,4
Ag	24,5	12,3	137	-12,5	12,5	1,2	14,8
Sp	22,4	10,2	104	-9,4	9,4	1	11,1
Oc	18,7	35,9	70	-3,4	3,4	3,6	4,1
Nv	14,6	31,8	40	-0,8	0,8	3,2	1
Dc	11,7	21,9	27	-0,5	0,5	2,2	0,6

t: temperatura media en °C (1.961 – 1.990)

p: precipitación media en mm (1.961 – 1.990)

e: evapotranspiración potencial en mm.

b: balance hídrico en cm.

def: déficit de agua en el suelo en cm

e: evapotranspiración real en mm

ia: índice de aridez

El 63% de los días son nubosos, a consecuencia de la influencia y proximidad del mar mediterráneo, siendo muy bajo el número de días cubiertos. El porcentaje de insolación es sobre el 62% y el número total de horas de sol es superior a las 2.800 h, acumuladas en gran parte en los meses de julio, agosto y septiembre.

El relieve modifica las condiciones climáticas en razón de la exposición a los rayos solares según la orientación de las vertientes montañosas. Las laderas orientadas al sur reciben mayor radiación solar que las opuestas, sin embargo, la orientación de las alineaciones prelitorales dispuestas de NE a SW reduce el contraste de ambas vertientes.

Vientos

La estación meteorológica más cercana al área de estudio con datos sobre la velocidad y dirección del viento es la de Alicante (ciudad jardín). En otoño e invierno predominan los vientos de dirección E y SE, generalmente brisas ocasionadas por el diferente caldeoamiento entre la tierra y el mar.

Las velocidades en general no son elevadas, siendo la velocidad media de unos 10 km/h. las velocidades medias más altas se corresponden con vientos de componente E, y es el segundo cuadrante el que da mayor flujo de aire que penetra en la zona. En ocasiones excepcionales se registran rachas máximas de hasta 100 km/h, generalmente de componente N, NW y W. La velocidad media mensual más elevada, por rumbo, corresponde al S con 15 km/h, en el mes de abril y la más baja al N, con 4 km/h, en el mes de junio. Los períodos de calma representan un 5,8% del tiempo.

Evapotranspiración

La evapotranspiración de un territorio puede medirse directamente mediante lisímetro o bien a través de ecuaciones empíricas que relacionen la evapotranspiración con variables fácilmente medibles. En el caso del término municipal de El Campello no se conoce la existencia de lisímetros por lo que se obtiene la evapotranspiración potencial según la ecuación de Thornthwaite. La evapotranspiración potencial anual posee un valor medio cercano a los 740 mm, siendo máxima en julio (139 mm) y mínima en enero (20,5 mm).

Clasificación climática

Según Thornthwaite se trata de un clima mediterráneo, mesotérmico árido, poco o nada superávit en invierno.

4.1.2.- Ruidos y calidad del aire

Los niveles de contaminación atmosféricos presentes en la zona de estudio son bajos, según los datos registrados en las estaciones automáticas más cercanas situadas en Alicante. La calidad de aire se puede considerar alta en la zona de estudio.

Los niveles de emisiones sonoras son bajos en general. La única fuente de ruido considerable es el tráfico rodado de la N – 332 (Alicante – Valencia) y el de la Autopista AP – 7, pero se encuentran situadas a una distancia y un desnivel considerable entre ambas infraestructuras por lo que las interacciones serán mínimas.

4.2.- Medio terrestre

4.2.1.- Situación geográfica

La cala Merced se encuentra situada en el término municipal de El Campello (Alicante). Se sitúa a 13 km de Alicante y a 30 de Benidorm. La costa de El Campello tiene una longitud de 23 km, situándose Cala Merced en su zona norte, entre cala Lanuza y cala Cuartel.

4.2.2.- Geología y geomorfología

Las formaciones aflorantes de la zona terrestre cercanas a la zona de estudio corresponden a los tres grandes conjuntos siguientes:

1. Las unidades internas, el denominado bético s.s., solo aflora en el sector meridional de la zona de estudio. Constituye los escasos y reducidos afloramientos del SO de San Isidro de Albufera (Manto de Albufera) y la isla de Tabarca e islotes adyacentes; siendo todos de edad triásica (Alpujarride).
2. Las unidades externas (prebético, dominio intermedio y subbético). Ocupan grandes extensiones en la zona septentrional de la zona, desde su nivel Norte hasta el accidente de la falla de Crevillente.
3. Los depósitos postorogénicos. Se distribuyen sobre todos los dominios béticos, ocupando sus depresiones y sellando las superficies de corrimiento. Corresponden a terrenos de edad Burdigaliense – Cuaternario.

Prebético

El valle de Biar separa el Prebético en dos dominios: externo, situado al noroeste y con escasa representación en la zona de estudio, e interno o de Alicante, al sureste del anterior.

No aflora el zócalo premesozoico. Prácticamente no existen rocas magmáticas; los afloramientos ígneos corresponden a manifestaciones del vulcanismo triásico (ofitas). La serie presenta en su conjunto las

características propias de una sedimentación en plataforma, con facies neríticas e incluso continentales fundamentalmente representadas por calizas, margas y areniscas.

En general, la cobertera (Mesozoico y Aquitaniense) es más completa y potente hacia el sur, donde algunas zonas los espesores de jurásico y cretácico alcanzan más de 5.000 m y la sedimentación se presenta con facies similares a la de algunos de los surcos subbéticos. Así pues, en el prebético externo las series son relativamente de escasa potencia, no existe sedimentación pelágica y el cretácico inferior es de facies más o menos detrítica. En cambio, en el prebético interno los tramos son más potentes, la serie alcanza hasta el Aquitaniense incluido y las facies tienen un carácter más netamente marino, con menos influencia continental.

El prebético externo está constituido únicamente por el cretácico superior, de naturaleza esencialmente dolomítica con calizas y margas. El prebético interno o de Alicante tiene una representación mucho más amplia: mesozoico, (keuper, jurásico y cretácico completo), paleógeno (paleógeno, eoceno y oligoceno) y neógeno (aquitaniense).

El triás, de facies germánica, está representado por los afloramientos diapíricos del keuper (arcillas, margas y yesos). El jurásico contiene sus tres pisos, todos ellos eminentemente dolomíticos y calizos en distintas proporciones.

El cretácico se presenta completo fundamentalmente representado por calizas, margas y areniscas. El paleógeno también se presenta completo, con margas, arcillas, calizas margosas y dolomías fundamentalmente, siendo muy extensas las facies "flysch". Finalmente, el aquitaniense es especialmente calizo – margoso.

Ocupando una amplia zona entre El Campello y Villajoyosa, aparece un conjunto estructural, claramente diferenciado, de más de 500 m, constituido por sucesiones de margas arcillosas, biocalcarenitas y niveles calcáreos bastantes fosilíferos, cuya edad parece abarcar toda la serie paleógeno y la parte inferior miocena.

La división de esta unidad en varios tramos es prácticamente imposible debido a la similitud de facies que presenta el conjunto desde su base hasta los términos superiores. No pudiendo hacer una cartografía distintiva litológicamente, el tratar de hacer esta separación paleontológicamente, no sería muy verídica al tener que ir extrapolando entre los distintos cortes parciales, siendo el problema mayor al no tener dataciones precisas.

No se ha podido determinar el paso eoceno – oligoceno, aunque se mantiene la sospecha de que dicho tránsito se realiza próximo a la base de la serie. Distintos autores citan para el eoceno una potencia muy reducida, dando como oligoceno el resto de dicho complejo.

Subbético

Los escasos afloramientos que aparecen en el área centro – occidental de la zona están limitados al norte por la superficie de cabalgamiento sobre los materiales del prebético interno o de Alicante, y al sur por el accidente de la falla de Crevillente, que bisela los materiales subbéticos y coloca en posición muy próxima a las formaciones prebélicas y subbélicas. Estas últimas se encuentran reposando sobre unos sustratos prebéticos autóctonos y parcialmente recubiertos por depósitos miocenos.

Los materiales subbéticos son de carácter alóctono, habiendo tenido lugar la colocación de sus mantos sobre prebéticos durante el periodo comprendido entre el burdigaliense inferior y el langhiense. Al pertenecer este dominio a la zona más septentrional del subbético, sus formaciones se caracterizan por presentar una cierta similitud con las del prebético interno o de Alicante.

Formaciones postorogénicas

Los terrenos postorogénicos comprenden los dos conjuntos siguientes (Jerez Mir, 1981): terrenos depositados con anterioridad a los últimos fenómenos importantes de corrimiento, pero con posterioridad a la estructuración fundamental de las zonas internas y a los primeros fenómenos importantes de aloctonía del subbético (terrenos intermantos). Corresponden a los de edad burdigaliense – langhiense 1.

Terrenos depositados al finalizar los últimos fenómenos importantes de corrimiento, que incluyen a los de edad langhiense 2 – cuaternario (terrenos post – mantos). Las formaciones postorogénicas se presentan con facies muy variadas, tanto por la naturaleza de sus materiales como por la extensión y potencia de sus depósitos.

El neógeno fundamentalmente está representado por margas y areniscas (burdigaliense), que ocupa reducidas extensiones; calizas, margas y conglomerados (helveciense tortoniense), que constituyen el sinclinorio de las cercanías de Alicante; y arcillas arenosas (mioceno superior – plioceno), de reducida extensión.

El cuaternario ocupa grandes extensiones, generalmente de reducida potencia. Sus depósitos presentan una gran variedad de materiales de diversos orígenes (continentales, marinos y mixtos)

dependientes de su situación geográfica y de la morfología general de la región.

4.2.3.- Suelos. Sedimentos de la zona

La sedimentación en la plataforma continental es eminentemente fangosa y de carácter terrígeno. Los aportes procedentes, en su mayor parte, de los prodeltas de los ríos situados más hacia el norte (fuera de los límites de este estudio) han sido transportados hacia este sector a favor del régimen de circulación general hacia el sur. Por otra parte, el río Segura desarrolla un prodelta en el sector SO. Todos estos sedimentos finos recubren una plataforma relictas, formada por sedimentos más groseros, de carácter terrígeno en las zonas de plataforma interna y biógena en las más profundas. Dichos depósitos se relacionan con el avance de la trasgresión holocena, hallándose a distintos grados de equilibrio con el régimen hidrodinámico actual. Los valores de carbonato cálcico obtenidos en la mayoría de las muestras oscilan alrededor del 40%, por lo que puede considerarse esta plataforma como de tipo terrígeno siliciclástica, según la clasificación de Zamarreño et al. (1.983).

Se distinguen 8 facies sedimentarias, la mayoría de las cuales son de sedimentos finos, ocupando las facies fangosas casi el 70% de la plataforma. De costa hacia el mar adentro estas facies son:

- Facies litoral terrígena
- Facies litoral carbonatada
- Facies de praderas fanerógamas
- Facies de prodelta
- Facies de cinturón de fangos
- Facies de fangos biógenos
- Facies de terrígena palimpsest
- Facies de carbonatada palimpsest

Algunas de estas facies agrupan materiales que, aunque con texturas distintas, muestran una estrecha relación, ya sea por composición o bien por origen deposicional.

- **Facies litoral terrígena**

Son facies moderadas constituidas por arenas y gravas terrígenas que se extienden desde el dominio supralitoral hasta los 30 m de profundidad a lo largo de todo el litoral circundante a la zona de estudio. Están bien clasificadas, lo que indica un medio de energía alta y el contenido medio en carbonato cálcico es del 48%, aunque alcanza valores del 56% si aumenta el porcentaje de la fracción grava. Los principales componentes de la fracción arena son el cuarzo y los fragmentos líticos que forman el 67% de la fracción

arena, siendo los constituyentes biógenos mucho menos importantes.

- **Facies litoral carbonatada**

Estas facies son la que presenta mayor contenido en carbonato cálcico, con un valor medio del 59%, y corresponde a las clases D y D+G del tratamiento estadístico. Son arenas y gravas biógenas muy mal clasificadas que se distribuyen en forma de parches en el dominio litoral y la plataforma interna, localizándose puntualmente hasta los 66 m de profundidad. Están formadas por bioclastos fragmentados, briozoos, algas calcáreas rojas, gasterópodos, lamelibranquios, equinidos y foraminíferos bentónicos. Se desarrollan a favor de un sustrato duro que en ocasiones llega a aflorar, llegando a alcanzar un 90% de grava. En estos sedimentos más gruesos, el carbonato cálcico aumenta hasta un 63%, y también lo hace el contenido en algas (5%). Los componentes terrígenos son principalmente litoclastos calcáreos.

- **Facies de praderas fanerógamas**

Praderas arenosas: se localizan en forma de parches hasta los 30 m de profundidad. Son arenas carbonatadas con porcentajes variables de gravas, limas y arcillas, con un contenido medio en terrígenos del 26%, aunque localmente puede ser importante (66%). Los componentes biógenos guardan su aspecto inicial, pero se muestran fragmentados debido al retrabajamiento por el oleaje.

Hay presencia de restos vegetales carbonosos, pero es menor que en las facies prodelta.

Praderas fangosas: se identifican en la zona ocupada por el cinturón de fangos y guardan semejanzas con estas facies. Son limos arcillosos con cierto contenido en mica y presenta un aumento de la fracción terrígena respecto a las praderas arenosas, así como un menor contenido en carbonato cálcico. Se extienden entre los 17 y los 50 m de profundidad, llegando ocasionalmente a los 78 m. El alto contenido en materiales finos hace pensar que se trata de praderas muy degradadas o en vías de extinción, hecho que estaría relacionado con la instalación del cinturón de fangos en el sector de la plataforma y en el consiguiente impedimento para el desarrollo de las praderas.

- **Facies de cinturón de fangos ("Mud Belt")**

Se identifican unos limos arcillosos terrígenos cuyas características más relevantes son el poseer los porcentajes más elevados de mica y de espícula silíceas. Otro elemento común es el grado de redondez de los granos de cuarzo que constituyen casi el 60% de la fracción arena. Estas facies ocupan prácticamente toda la plataforma (18 – 90 m) hasta el Campello, donde se reduce considerablemente y sólo ocupa la plataforma interna.

- **Fangos biógenos modernos**

Son limos y arcillas de bajo contenido en carbonato cálcico (38%) que se localizan entre los 60 m y los 120 m de profundidad en la parte septentrional de la zona de estudio. Hacia el sur, estas facies recubren las arenas carbonatada palimpsest y los fangos terrígenos palimpsest. Los componentes mayoritarios de la fracción arena son los foraminíferos bentónicos y planctónicos, bioclastos equinidos, lamelibranquios y gasterópodos. El contenido medio en terrígenos es del orden del 15%, lo que indica que los aportes terrígenos procedentes del norte y que corresponden al cinturón de fangos, quedan atrapados principalmente en la plataforma interna, permitiendo el desarrollo de comunidades bentónicas a mayor profundidad.

- **Fangos biógenos bioturbados**

La textura es similar a la de la facies anterior, y presentan como característica principal la abundancia de fragmentos de nidos construidos por diversos organismos infaunicos (crustáceos, anélidos). Estos organismos construyen sus nidos a partir de partículas consolidadas en medio del sustrato fangoso; estas partículas pueden ser de naturaleza terrígena o biógena. Se han localizado entre 73 m y 93 m de profundidad en las zonas limítrofes entre las facies del cinturón de fangos terrígenos y los fangos biógenos modernos.

- **Fangos biógenos relictos**

Corresponden a limos arcillosos con un porcentaje de arena variable, pero que no se supera el 35%. El contenido en carbonato cálcico es bajo y se localiza en una franja batimétrica muy limitada, entre los 80 m y los 96 m de profundidad. La característica principal de estos sedimentos es la presencia de foraminífero bentónicos que aparecen recristalizados, de color beige, y un elevado porcentaje de bioclastos relictos. Destaca el contenido en glaucomita 44%, uno de los más altos en comparación con el resto de las facies. La estrecha franja batimétrica en que se encuentra estas facies coincide con las profundidades en las que se producen aumentos notables en la fracción grava de las facies terrígenas y carbonatadas palimpsest, lo que indica una estrecha relación entre todas ellas, y señala, probablemente, una antigua línea de costa.

- **Arenas y gravas de plataforma media**

Se trata de arenas con porcentajes variables de grava, limo y arcilla, mal clasificadas. Presentan un 62% de terrígenos y la fracción biógena es mixta, con componentes retrabajados (briozoos, gasterópodos, crustáceos) y componentes bien conservados (foraminíferos bentónicos, ostrácodos). En ocasiones, la fracción grava llega a constituir el 90% de las muestras, aumentando el contenido en carbonato cálcico. En estos casos, el porcentaje de biógenos de la fracción

grava disminuye, estando constituida en su mayor parte por fragmentos de calcarenitas, posiblemente asociados a la existencia de afloramientos rocosos de tipo "beach rack" o de antiguas barras. Estas facies se extienden desde que termina la facies litoral terrígena hasta los 80 m de profundidad.

- **Arenas y gravas de plataforma externa**

A partir de los 80 m y hasta los 143 m de profundidad, se encuentran uno depósitos muy parecidos a los de la facies anterior, diferenciándose en que incorporan elementos biógenos bien conservados y característicos de zonas más profundas (foraminíferos planctónicos, lamelibranquios) así como por la aparición de glaucomita. Destaca, asimismo, la presencia de biógenos muy retrabajados, sobre todo briozoos. Están peor clasificadas que la facies de plataforma media y presentan un mayor contenido en carbonato cálcico, que aumenta si la fracción grava es considerable. La característica de esta facies es que se asocia a afloramientos rocosos, habiéndose encontrado los mayores porcentajes de gravas en la franja comprendida entre los 80m y los 100 m de profundidad.

4.2.4.- Hidrogeología

En el reconocimiento superficial realizado a lo largo y ancho de la zona de Alicante, se puede comprobar la existencia de un acuífero, en la actualidad una gran cantidad de agua potable. Este corresponde a la formación calcodolomítica y calcarenítica del jurásico superior del Cabezo d'Or.

Al ser la mayoría de las formaciones litológicas de naturaleza marga – arcillosa, se plantea el problema de la falta de acuíferos poco profundos. Cabe la posibilidad de la investigación de posibles acuíferos profundos, haciendo hincapié en el estudio de las barras calcareníticas del neocomiense y aptienense – albiense.

5.2.5.- Vegetación

En el término municipal de El Campello, podemos encontrar distintos tipos de vegetación natural. En concreto en la zona objeto del presente estudio encontramos lo que se denomina vegetación litoral, en la que destacan las comunidades que se desarrollan cercanas a la costa, como las playas y los acantilados o zonas de roca. Estas especies vegetales se encuentran adaptadas a las condiciones particulares de un ambiente litoral y en concreto a la presencia de una concentración de sales importantes que son transportadas por el viento.

Las comunidades que se establecen en estas zonas del litoral se encuentran adaptadas a la salinidad y suelen ser especies endémicas, debido a su aislamiento geográfico y a lo concreto de las características ambientales bajo las cuales se desarrollan. Se diferencia entre las comunidades de

acantilados y las comunidades de playa.

En el primer caso, los acantilados, se encuentran unas condiciones bioclimáticas bastante duras para el desarrollo de la vegetación (efecto directo del oleaje, salpicaduras de agua salada, etc.), lo cual hace que sólo en las partes altas de los mismos se desarrollen algunas especies vegetales, preparadas para resistir el efecto continuado de la brisa marina y los efectos más esporádicos de los temporales. Como especies o comunidades destacables en este tipo de ambientes, encontramos el crithmun maritimum (hinojo marítimo), cakile marítima (oruga marítima), centaurea sederitis (bracera marina), glaucium flavum (adorminera marian), limonium sp. Ascendiendo por los acantilados y con una cantidad de suelo superior se encuentra especies como la artemisa gallica o el plantago crassifolia.

En los relieves suaves, con escasa pendiente, se asientan las playas. Tanto las playas de gravas como las de arenas, presentan comunidades vegetales propios de estos ambientes. Son bastante adversos por la elevada salinidad, la movilidad del sustrato y la falta de humedad del suelo. Las plantas desarrollan capacidades especiales de adaptación que permiten evitar o soportar el enterramiento de sus partes aéreas o desenterramiento de sus raíces. El estrés hídrico, debido a la alta tasa de infiltración de estos sustratos, también es un factor limitante para la presencia de estas plantas. A todo lo anterior se añade el alto grado de salinidad, que disminuye conforme nos alejamos de la línea de costa.

Diferenciando las comunidades en función de la cercanía a la línea de costa, se encuentra una primera franja en la que subsisten especies como la oruga de mar (cakile marítima), la barrillera (Salsola kali), la lechetrezna de mar (euphorbia peplis) entre otras.

La siguiente franja está formada por arenas sueltas con cierto relieve, y en las que las condiciones extremas de la franja anterior quedan en parte atenuadas. En esta franja se encuentran especies como el lirio de mar (pancratium maritimum), la campanilla de mar (calystegia soldanella), el lastón marino (elymus farctus). En la banda siguiente, se encuentran lo que se puede considerar dunas de un tamaño a considerar, sometidas también a una cierta movilidad. Se encuentran especies como el cardo marino (eryngium maritimum), el cuernecillo narino (lotus creticus), la alfalfa marina (medicago marina), etc.

En la zona más alejada de la costa, en contacto con las zonas preforestales, se encuentran dunas con una mayor estabilidad. En ellas se asientan especies como la siempreviva (helichrysum stoechas), teucrium dunense, crucianella marítima, helianthemum pilosum, etc.

La presión urbanística en el litoral de El Campello y el uso turístico masivo de las playas han provocado la regresión de la mayoría de las comunidades citadas anteriormente, de las cuales quedan tan

solo pequeños retazos en algunas zonas debido a su inaccesibilidad.

La presencia del barranco de la Solana, en las cercanías del ámbito de la zona de estudio, permite la existencia de vegetación hidrófila (halo – hidrófila, por la cercanía del mar), debido a las condiciones de humedad existentes en estos habitats (barrancos) y por la presencia de un curso de agua más o menos continuo o por la cercanía de la capa freática. En este tipo de habitats proliferan los tarayales, en los que se encuentran especies como el tary (tamarix ssp.), el atriplex halimus, limonium ssp., inula viscosa, artrocneum macrostachyum, imperta cilindrica, etc. También se puede encontrar especies pertenecientes a la comunidad phragmito – magnocaricetea, como el carrizo (phragmites ssp.), junco, caña (arundo donax), enea (thypha spp.), etc.

4.2.6.- Fauna

La fauna que aparece en la zona de estudio se puede clasificar como la fauna típica ligada a terrenos naturales degradados, con importante influencia antrópica. Este tipo de ecosistemas permiten una diversidad de fauna limitada.

La herpetofauna está representada entre los saurios, por la lagartija colilarga (psammodromus algirus), la lagartija común (podarcis hispánica), la lagartija cenicienta (psammodromus hispanicus), la lagartija colirroja (acanthodactylus erythurus), el lagarto ocelado (lacerta lepida) y la salamanesca común (tarentola mauritanica); y entre los ofidios, la culebra de escalera (elaphe zcalaris), la culebra bastarda (malpolon monspessilanus) y la culebra de collar (natrix natrix). Los anfibios se pueden encontrar en la zona del barranco de la Solana, cuando lleva agua; rana común (rana perezzi) y sapo común (bufo bufo).

La alta antropización de la zona no permite la existencia de una ornitofauna muy variada. Se puede encontrar las típicas especies ligadas a la zona litoral. Entre las especies de aves presentes en la zona destacan la gaviota reidora (larus ridibundus), la gaviota mediterránea (larus cachinans), la abubilla (upupa epops), la tórtola turca (streptopelia decaocto), el avión roquero (ptyonoprogne rupestres), el gorrión común (passer domesticus), el verdécillo (serinus serinus), el verderón común (carduelos chloris), el jilguero (carduelos carduelos), el vencejo común (apus apus), la golondrina común (hirundo rústica), avión común (delinchon urbica), entre otras.

Entre los mamíferos, el más característico es el ratón de campo (apodemus sylvaticus) y la rata común (rattus norvegicus), que se ve acompañado por otros como la musaraña (crocidura russula y suncus etruscus). Son frecuentes los erizos (reinaeus europaeus) y conejos (oryctolagus ciniculus). Señalar también, la presencia de murciélago común (pipistrellus pipistrellus).

4.3.- Medio Marino

4.3.1 Hidrodinámica

La cala Merced se encuentra situada en una franja litoral que abarca desde el puerto deportivo del Campello hasta el límite del término municipal de Villajoyosa, cubriendo una longitud de costa estimada de 10 kilómetros.

Referente a la morfología sumergida de esta zona, los fondos son suaves en la parte más meridional del tramo, con pendientes que oscilan entre el 1% y el 1,5%. En la zona norte a partir de cala Cuartel son más pronunciadas, en torno al 2 – 3%, alcanzando valores del 5% en puntos aislados. Están constituidos en su mayor parte por arena fina, con algunos intervalos de piedra frente a los acantilados de la zona norte.

En relación con la dinámica sedimentaria, las principales fuentes de sedimento del tramo son la erosión de los cantiles de la zona norte, y los escasos aportes del barranco de aguas.

Las características principales del viento y oleaje en la zona, obtenidos del estudio de clima marítimo y dinámica litoral del presente proyecto. En dicho estudio, se analiza la dinámica marina que se observa en el área de estudio. Por lo tanto, en este capítulo se analiza el oleaje. Previamente, y dado que el oleaje que alcanza la zona de estudio está condicionado por el oleaje existente en aguas profundas y por la propagación del mismo hasta la costa, se analizan las características de dicho oleaje en profundidades indefinidas. Posteriormente, se caracteriza la dinámica marina, y de forma detallada en los puntos de control establecidos.

Para la caracterización del clima marítimo y el estudio de la dinámica litoral en la zona de Cala Baeza, se han establecido cuatro puntos de control localizados a la cota -5m frente a la zona de estudio.

Se ha caracterizado el oleaje en profundidades indefinidas, el oleaje en la zona de estudio mediante la propagación del clima marítimo desde el punto DOW hasta la costa, y la reconstrucción del oleaje en puntos objetivos (puntos de control). Además, se ha obtenido la magnitud y dirección del flujo medio de energía en los cuatro puntos de control definidos.

El resumen de los datos de clima marítimo empleados en el presente estudio de alternativas, respecto de la dinámica litoral, se muestra en la siguiente tabla:

Punto objetivo	HS _{50%} (m)	HS ₁₂ (m)	T _{p12} (s)	Profundidad de cierre (Birkemeier)	Profundidad de cierre (Hallermeier)	FME (magnitud)	FME (dirección)
POI 01	0.47	2.30	8.31	3.57	4.71	1967.14	132.88°
POI 02	0.46	2.39	8.38	3.57	4.71	1956.36	128.84°
POI 03	0.44	2.19	8.40	3.43	4.51	1805.49	129.87°
POI 04	0.46	2.35	8.42	3.65	4.91	1930.31	130.11°

4.3.2 Comunidades marinas

En el medio marino, la biocenosis que se localizan en la zona de estudio, se corresponde con aquellas típicas de costas acantiladas en proceso de regresión, propias del sector meridional de la zona este de la península ibérica, concretamente en el litoral alicantino. Debido a los procesos naturales de erosión de dichas zonas acantiladas, se encuentra a lo largo de la costa pequeñas calas, algunas de ellas con perfiles suaves y otras, debido a su exposición directa a los temporales, con perfiles característicos de zonas de alto balance energético, con calas de cantos rodados y con perfiles de mayor ángulo.

Se diferencian varios tipos de facies sedimentarias, las cuales generan las diferentes biocenosis, como las de rocas infralitorales, las de superficies arenosas o las de praderas de fanerógamas marinas.

- **Biocenosis de arenas finas bien calibradas**

Los fondos blandos, especialmente los infralitorales, son intrínsecamente más inestables que los duros. Las comunidades que se establecen soportan un flujo de energía mucho más elevado, mostrando una organización espacial menor. Estas características explican la reducción de riqueza de especies y el aumento de la diversificación de las comunidades, característicos de estos fondos. En la zona estudiada encontramos arenas finas desde la cota de 0 m hasta los 4,5 m.

En las arenas finas dominan principalmente organismos con hábitos enterradores, entre los que destacan la presencia de bivalvos como tellina fabula, donax venustus, cerastoderma edule, maetra corallina, donacilla cornea, los gasterópodos turritella mediterránea, semicassis saburon, murex brandaris, sphaeronassa mutabilis, hinia incrassata, crustáceos decápodos como philocheras monacanthus, Diógenes pugilator, liocarcinus vernalis, portunus hastatus y en las zonas más someras portumnus latipes.

- **Biocenosis de Cymodocea nodosa**

Esta biocenosis se instala sobre arenas finas o algo fangosas no expuestas a un hidrodinamismo

muy acentuado. Es indicadora de alta calidad ambiental por ser sensible a cualquier tipo de perturbación.

En ambientes relativamente estables pueden aparecer las praderas de la fanerógama marina Cymodocea nodosa, que gracias a su sistema rizoidal, puede mantenerse en estos ámbitos descritos, creando habitas para aquellas especies que no disponen de estos sistemas de anclaje a este tipo de sustrato. Muchas de estas especies que se cobijan son de extraordinario valor económico; sepia officinalis, lythognatus mormyrus, sparus aurata, dipodus sp., solea sp, discologlossus cuneata, etc. La distribución vertical de esta fanerógama abarca un rango que se extiende desde los 5 m hasta los 20 m. En la zona de estudio la podemos encontrar fuera de la cala, paralela a línea de costa, a partir de la cota de los 5 m.

- **Biocenosis de Posidonia oceanica con Cymodocea nodosa**

La Cymodocea nodosa tiene una capacidad colonizadora mucho más potente que la Posidonia oceanica, y se puede extender bastante rápidamente en lugares donde se instala, se trata de una planta acuática que coloniza el fondo marino en lugares no demasiado profundos. Tiene hojas lineales de ápice redondeado que salen en fascículos de cada nudo del rizoma subterráneo. Es una planta superior con flores pero se puede confundir fácilmente con una alga. Se diferencia de Posidonia oceanica porque nunca forma rizomas leñosos y las hojas son mucho más estrechas.

Se asienta en la biocenosis de arenas fangosas. Constituye auténticos oasis dentro de las áreas arenosas, donde se concentran gran número de especies, muchas de ellas de extraordinario valor económico: Seppia officinalis, Lythognatus mormyrus (mabre), Sparus auratus (dorada), diversos tipos de lenguados (Solea spp., Discologlossus cuneata). Su distribución en todas las superficies arenosas se debe a su sistema de raíces, siempre en ambientes calmos, abarcando una potencial distribución batimétrica aproximadamente desde 5 hasta 30 m de profundidad.

En la zona estudiada encontramos biocenosis de Posidonia oceanica con Cymodocea Nodosa desde la cota de 15 m.

4.4.- Medio Perceptual. Paisaje

La calidad paisajística de la zona atiende a criterios de naturalidad y estética. La naturalidad depende de variables como la geomorfología, vegetación, presencia de agua y elementos antrópicos. La estética depende de valores como la unidad, diversidad, formas, líneas, contraste de colores y elementos antrópicos distorsionados.

La zona de estudio ocupa la franja litoral norte del municipio y se encuentra en proceso de urbanización. Es un territorio complejo en el que los puntos elevados se encuentran ocupados por casas y los barrancos vierten directamente al mar de manera transversal constituyendo las zonas más bajas de la zona.

Atendiendo a los criterios anteriores, la zona de estudio posee una calidad paisajística media – baja. En el medio terrestre encontramos zonas parcialmente degradadas, de escaso valor ecológico, fundamentalmente debido a la aparición de abundantes elementos antrópicos distorsionadores (urbanizaciones, parcelas abandonadas y sucias, eriales, caminos, etc.). Las vías de acceso a la cala y zonas aledañas, son transitadas con frecuencia por los vecinos de las urbanizaciones colindantes.

Únicamente existe un cañaveral, desarrollado gracias al aporte extra de agua, rica en nutrientes, procedente de la rotura del efluente del agua depurada proveniente de la EDAR cala D´Or, hecho que provoca una sensación organoléptica desagradable, acrecentándose esta sensación en las épocas estivales, además de favorecer procesos de eutrofización de las aguas en la zona de abrigo de la cala.

La fragilidad del paisaje se puede considerar baja o nula, sobre todo en aquellas zonas más degradadas por acción antrópica. Desde un punto de vista puramente estético y naturalista, la zona no parece presentar unos valores paisajísticos importantes, tampoco desde un punto de vista etnográfico, dado lo abandonado en general del sector.

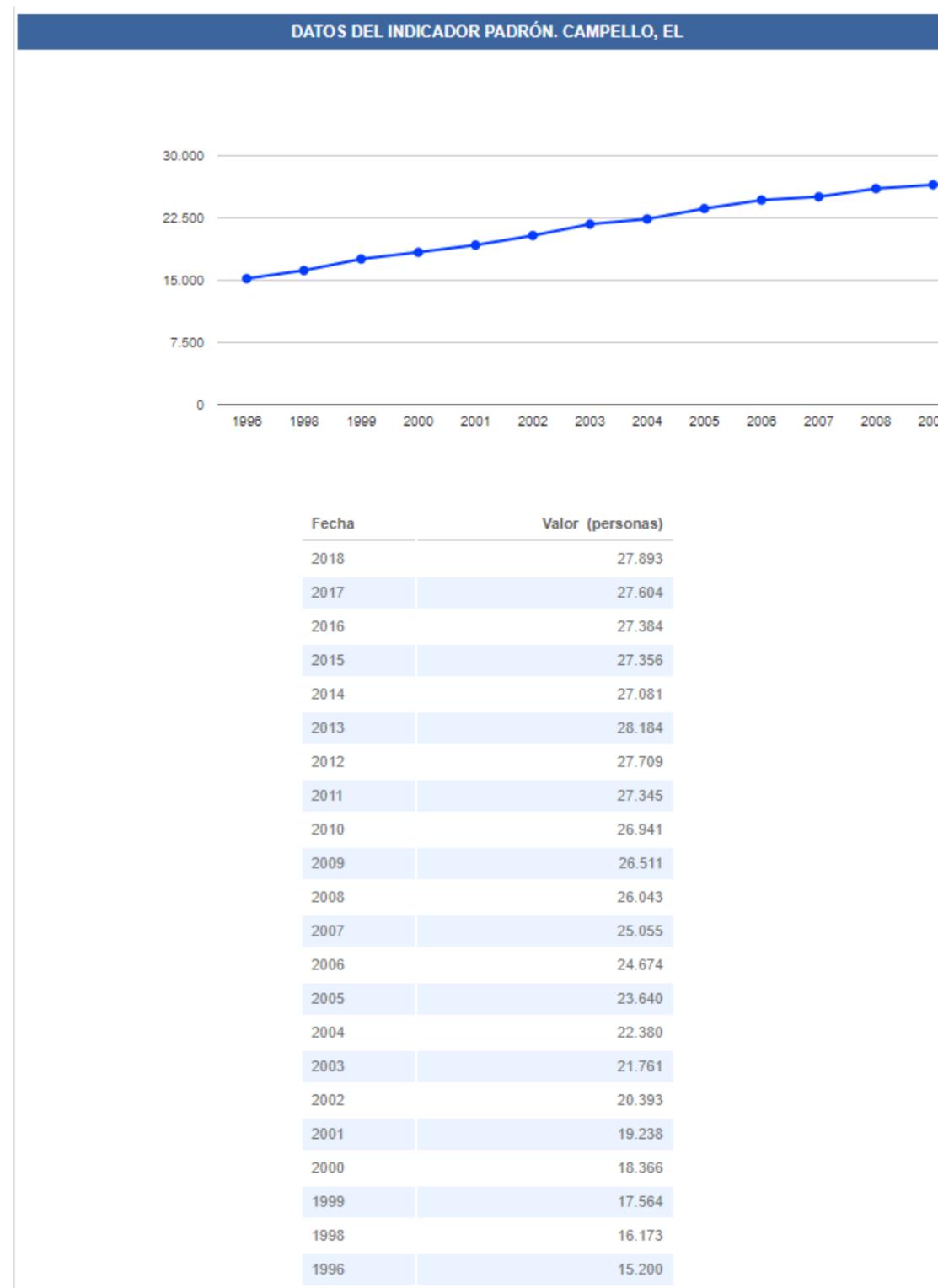
4.5.- Características Socioeconómicas

La ciudad de El Campello se encuentra situada al sur de la Comunidad Valenciana, a 13 km de Alicante y 30 de Benidorm. Linda con los municipios de San Juan, Muchamiel y la Villa Joyosa.

Es una ciudad costera con 27 km de playas, tanto extensas y arenosas como recogidas y de guijarros. Su término municipal ocupa una superficie de 55,3 km².

4.5.1. Demografía

Como caracterización general de la evolución de la población cabe apuntar que ha permanecido estable en los primeros sesenta años del siglo para, en la década de los sesenta y setenta, crecer de forma muy importante y estancarse en el decenio de los 80.



4.5.2. Sectores Productivos

Existe una pequeña flota pesquera, que junto a la de Alicante, en el año 2005 capturo un total de 610,7 t, lo que representa el 4,52% de las capturas de la provincia de Alicante (datos Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació). La población ocupada en la agricultura no llega a sobrepasar el 10% de la población activa, siendo el cultivo de cítricos el que predomina en la zona.

CULTIVO	SECANO (has)	REGADÍO (has)	TOTAL (has)
HORTALIZAS	0	104	104
TOMATE	0	101	101
PIMIENTO	0	1	1
HABA VERDE	0	1	1
OTRAS HORTALIZAS	0	1	1
CULTIVOS HERBACEOS	0	104	104
CULTIVOS LEÑOSOS	41	76	117
CITRICOS	0	6	6
NARANJO DULCE	0	2	2
LIMONERO	0	4	4
FRUTALES	39	65	104
ALMENDRO	14	13	27
OLIVAR	2	5	7
OLIVAR DE A. PARA ACEITE	2	5	7
ALGARROBO	25	52	77

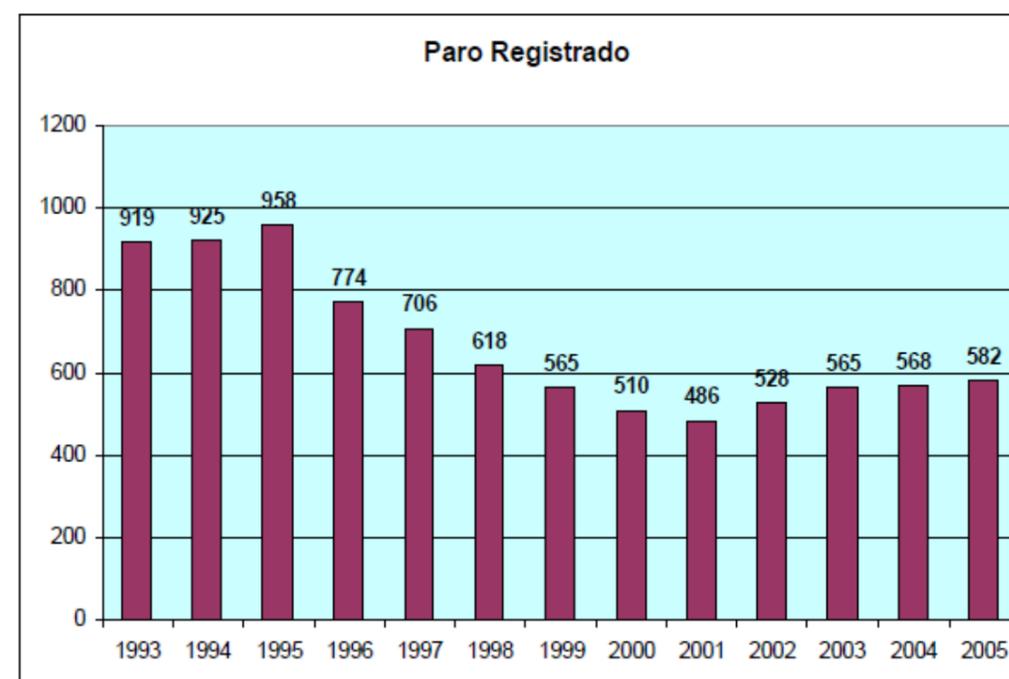
Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació

Predominan las explotaciones agrarias de baja entidad, siendo las mayoritarias las comprendidas entre 0,1 y 4,9 hectáreas. Según los últimos datos de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació las explotaciones de cabruno representan más del 95% del total.

UNIDADES GANADERAS	CABRUNO	AVES	EQUINOS
58	56	1	1

La agricultura y la industria figuran en los sectores con menor contratación. La población ocupada en la industria no supera el 10%, siendo algo inferior al resto de la comarca (17%).

El sector servicios y el sector de la construcción, ambos estrechamente ligados, representan el principal motor económico de la población de El Campello, como ocurre prácticamente en el resto de la provincia. El paro registrado en el municipio ha disminuido desde el año 1995, aunque parece existir un punto de inflexión en el año 2002 con varios años consecutivos de ligeros aumentos.



Instituto Valenciano de Estadística

4.5.3. Patrimonio histórico y cultural

En la zona de estudio no hay localizado ningún yacimiento o localización de bienes de interés patrimonial, histórico, arquitectónico o etnológico.

4.5.4. Afecciones ambientales

Según el PATRICOVA en el área de actuación no existen zonas de riesgo de inundación. En la zona de Cala Baeza desemboca un pequeño barranco (Barranco de La Solana), que deberá ser tenido en cuenta su conservación y mantenimiento para evitar posibles inundaciones o daños provocados por lluvias torrenciales.

No se encuentra ningún espacio natural protegido o declarado de interés en la red Natura 2000, por lo que las afecciones a espacios protegidos o de interés natural es nula. La vulnerabilidad de contaminación de las aguas subterráneas por la acción urbanística es baja, tratándose de materiales litológicos impermeables, además de no existir ningún acuífero que pueda verse afectado por la actuación. El proyecto no afecta a ninguna vía pecuaria o camino rural que se encuentre catalogado y protegido.

4.5.5. Planeamiento sectorial, territorial y urbanístico

En el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de El Campello los terrenos de Cala Baeza están catalogados como Suelo No Urbanizable de Dominio Público.

Los terrenos colindantes son para uso de vivienda aislada, edificación abierta y jardines. Toda la actuación prevista en el proyecto se encuentra dentro de la Línea de Dominio Marítimo Terrestre.

5.- ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE

Tras la descripción del medio realizada, se procede a la identificación de los impactos potenciales sobre el mismo por cada una de las alternativas. Para su caracterización se han analizado los impactos según el componente del medio afectado y la fase de proyecto en la que pueden ocurrir. No se han considerado para la valoración de los impactos, aquellas actuaciones o efectos que se producen por igual en todas las alternativas, como es la demolición del vial, que se realizará en todas ellas, generando los mismos efectos y la misma valoración de impacto.

Para la caracterización y valoración de los impactos de cada una de las alternativas propuestas se han tenido en consideración los criterios establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, incorporando a los mismos la categoría de impacto positivo en caso necesario.

5.1.- Interacciones ecológicas claves

Una vez conocidas las características de la obra objeto del proyecto, así como del medio en el que pretende ser desarrollada, se está en condiciones de definir las interacciones ecológicas clave, tal como se solicita en el Anexo VI de la Ley 21/2013.

Por interacciones ecológicas clave, se entiende la serie de procesos naturales importantes que pueden verse significativamente interferidos por alguna acción o componente del proyecto considerado y que por tanto relaciona los elementos generadores de impacto (la obra) y los elementos receptores de impacto (el medio físico y socioeconómico) a través de los mecanismos generadores de impacto.

ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO

Los elementos generadores de impacto están directamente implicados con las distintas operaciones básicas incluidas en la obra. En particular se han identificado los siguientes.

Durante la fase de construcción

- Extracción de materiales (escollera). Durante la extracción de la escollera de las canteras la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos.
- Dragado del sedimento. Durante las operaciones de dragado la maquinaria a emplear producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos.
- Transporte de materiales (escollera / arena). Durante el transporte por carretera de la escollera

desde la cantera hasta la obra (en camión) y de la arena de aportación (en camión) la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos.

- Vertido/colocación de los materiales en el agua (arena / escollera). Durante las operaciones de vertido y colocación de escollera en los espigones y de vertido y extensión de arena en la playa, la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos. Asimismo, debe tenerse presente que durante estas operaciones se producirá el vertido al agua de los finos presentes en la arena y en las escolleras. Esto comportará un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua, si bien esto último se considera poco probable.
- Vertido accidental de hidrocarburos. Durante las operaciones descritas anteriormente se puede llegar a producir el vertido accidental de aceites, lubricantes... tanto en medio terrestre como marino, si bien se le debe conceder una baja probabilidad de ocurrencia.

Durante la fase de explotación

- Presencia espigones. La presencia de espigones una vez que su construcción haya sido finalizada supondrá por un lado un efecto barrera al transporte sedimentario (con la consiguiente alteración de la dinámica marina y el balance de sedimentos), la modificación de la batimetría y la ocupación de espacios habitados por comunidades marinas, lo que supone una alteración de sus condiciones actuales (por un lado aterramiento de las comunidades bentónicas presentes debido a la deposición de los materiales, pero por otro creación de una obra similar a un arrecife que permitirá el desarrollo de otro tipo de especies). Finalmente supone una alteración del actual paisaje costero, caracterizado por una artificialización. No obstante, es una obra en la que se han minimizado lo máximo posible las cotas de coronación, sin superar en ningún caso la actual cota de la berma de la playa. Además, como ya se ha comentado, en las proximidades de la zona ya existen este tipo de estructuras.
- Ampliación de la superficie de playa seca (relleno de arena). La ampliación de la superficie de playa seca una vez que su construcción haya sido finalizada supondrán por un lado la modificación de la batimetría y la ocupación de espacios habitados por comunidades marinas, lo que supone una alteración de sus condiciones actuales (aterramiento de las comunidades bentónicas presentes debido a la deposición de los materiales). Asimismo, supone una alteración del actual paisaje costero. Finalmente, la creación de la nueva playa permitirá un mayor desarrollo de las actividades recreativas y de ocio, además de garantizar una mayor protección de la costa frente a la regresión.

ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO

Por lo que respecta a los elementos receptores de impacto, están formados por los distintos componentes del medio que pueden resultar afectados directa o indirectamente por la obra. En particular se han identificado los siguientes, que han sido agrupados en aquellos pertenecientes al medio abiótico, al medio biótico y al medio antrópico (que incluye el perceptual –paisaje- y el socioeconómico).

Medio abiótico

- ✓ Fondo marino
- ✓ Aire
- ✓ Agua

Medio biótico

- ✓ Comunidades naturales
- ✓ Espacios Naturales Protegidos

Medio antrópico

- ✓ Paisaje
- ✓ Actividades socio- económicas

MECANISMOS DE GENERACIÓN DEL IMPACTO

La interacción entre elementos generadores y receptores de impacto se produce a través de una serie de mecanismos, lineales en unos casos y complejos en otros, que en el caso de una obra como la analizada presenta un ámbito espacial de influencia reducido, limitado además en el tiempo. A continuación, se identifican los principales mecanismos a través de los cuales se producen los diferentes impactos detectados.

Sobre el medio abiótico

El medio físico-químico constituye el soporte del conjunto de sistemas, por lo que los mecanismos de actuación sobre él trascienden a los componentes bióticos que mantienen una relación de equilibrio con la calidad del medio. Por ejemplo, toda modificación significativa y persistente en la transparencia del agua o en su calidad química (concentración de nutrientes, oxígeno disuelto, etc.) implica una alteración en la estructura de las comunidades naturales, con un grado de sensibilidad diferente; así, las comunidades bentónicas, por su dependencia del sustrato y la falta de capacidad de huida, son las más influenciadas por las alteraciones del sistema como se describe más adelante.

Los mecanismos generadores de impacto sobre este medio que se han detectado son los siguientes (en letra cursiva se ha señalado la componente del medio abiótico sobre la que actúan):

- 1.- Afección a la dinámica litoral como consecuencia de la creación de barreras al transporte litoral [*fondo marino*].
- 2.- Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato como consecuencia del vertido de materiales sobre los actuales fondos y que en el caso de los espigones además es de naturaleza diferente, al tratarse de roca en lugar de la arena actualmente existente [*fondo marino*].
- 3.- Alteración de la calidad atmosférica y acústica de ida a la emisión de ruidos y contaminantes por parte de la maquinaria empleada en la obra [*aire*].
- 4.- Incremento de la turbidez en la columna de agua como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales durante la fase de obras [*agua*].
- 5.- Alteración de la calidad química del agua como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales con la eventual movilización de nutrientes y sustancias contaminantes contenidas en los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos, todo ello durante la fase de obras [*agua*].

Sobre el medio biótico

La complejidad de las comunidades bentónicas las convierte en indicadoras de los cambios en el sistema ya que su inmovilidad las hace muy dependientes de las condiciones del entorno y de las modificaciones que los vertidos y eventuales dragados puedan introducir (esto justifica su estudio preferente frente a otros comportamientos del medio biótico).

Los mecanismos generadores de impacto sobre este medio que se han detectado son los siguientes (entre paréntesis se ha señalado la componente del medio biótico sobre la que actúan):

- 6.- Afección a las comunidades naturales terrestres florísticas o faunísticas, debido a la eventual destrucción o perturbación generada en la zona de extracción de la escollera [*comunidades naturales*].
- 7.- Afección a las comunidades bentónicas, por un lado debido al dragado del sedimento y a la ocupación directa del fondo marino por el material de escollera para la construcción de los espigones y por la arena aportada para la creación la nueva playa y por otro lado como consecuencia de la modificación de las condiciones en el agua (turbulencia y calidad química, incluyendo el vertido accidental de hidrocarburos) durante la ejecución de las obras y que en este caso afectaría también temporalmente a comunidades ubicadas fuera de las zonas ocupadas directamente por las obras. Además, una vez finalizadas las obras la tipología de obra de los espigones (tipo arrecife) podría favorecer el desarrollo de especies bentónicas [*comunidades naturales*].
- 8.- Afección a las comunidades planctónicas y neríticas, consistente en la modificación de las comunidades de fitoplancton a causa del cambio en las condiciones físicas (turbidez) o químicas (nutrientes e hidrocarburos vertidos accidentalmente) del medio durante la ejecución de las obras. Por otro lado, una vez finalizadas las obras la tipología de obra de los espigones (tipo arrecife) podría favorecer el desarrollo de

especies neríticas [*comunidades naturales*].

- 9.- Afección a especies de Espacios Naturales Protegidos. como consecuencia de la puesta en suspensión de finos y al vertido accidental de hidrocarburos durante la ejecución de la obra [*Espacios Naturales Protegidos*].

Sobre el medio antrópico

El borde litoral representa un medio con condiciones especialmente favorables para el desarrollo de la actividad humana en sus múltiples facetas. En consecuencia, se produce una convergencia de usos sobre el medio que tratan de aprovechar los recursos ofrecidos. La simultaneidad espacial y temporal de los diversos usos suele generar conflictos en razón del grado de compatibilidad entre unos y otros.

Los mecanismos generadores de impacto sobre este medio que se han detectado son los siguientes (entre paréntesis se ha señalado la componente del medio antrópico sobre la que actúan):

- 10.- Alteración del paisaje, como consecuencia de la construcción de nuevos espigones (si bien son de baja cota de coronación), y la ampliación de la superficie de playa seca; también se incluye a la afección en la zona de la cantera donde se obtendrá la escollera [*paisaje*].
- 11.- Alteración de recursos pesqueros como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales con la eventual movilización de nutrientes y sustancias contaminantes contenidas en los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos, todo ello durante la fase de obras [*actividades socio-económicas*].
- 12.- Alteración de actividades recreativas y de ocio. La ampliación de la superficie de playa seca incrementará el uso del litoral y las actividades recreativas y de ocio en esta zona turística [*actividades socio-económicas*].

MATRIZ CAUSA / EFECTO

Todo lo anterior puede ser resumido en la matriz causa / efecto que se muestra en la siguiente tabla y que relaciona elementos generadores, elementos receptores e impactos generados.

ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO		ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO						
		Fase de Construcción				Fase de Funcionamiento		
		Extracción de materiales (escollera)	Dragado del fondo marino	Transporte de materiales (escollera / arena)	Vertido de los materiales (escollera / arena)	Vertido accidental de hidrocarburos	Presencia del nuevo espigón	Ampliación de la superficie de playa seca
MEDIO ABIÓTICO	Fondo marino		X				X	
	Aire	X	X	X	X			X
	Agua		X		X	X		
MEDIO BIÓTICO	Comunidades naturales	X						
	Espacios naturales protegidos			X		X		
MEDIO ANTRÓPICO	Paisaje						X	X
	Actividades socio-económicas		X	X	X	X		X

IMPACTOS GENERADOS
1.- Afección a la dinámica litoral
2.- Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato
3.- Alteración de la calidad atmosférica y acústica
4.- Incremento de la turbidez en la columna de agua
5.- Alteración de la calidad química del agua
6.- Afección a comunidades naturales terrestres
7.- Afección a las comunidades bentónicas
8.- Afección a las comunidades planctónicas y neríticas
9.- Afección a Espacios Naturales Protegidos
10.- Alteración del paisaje
11.- Alteración de recursos pesqueros
12.- Alteración de actividades recreativas y de ocio

5.2.- Estudio comparativo de la situación ambiental actual y la situación ambiental tras la actuación

Finalmente, y tal como se indica en el Anexo VI de la Ley 21/2013 se ha efectuado un estudio comparativo de la situación ambiental actual y de la situación ambiental tras la actuación para cada una de las alternativas consideradas en el estudio de soluciones. En particular se han considerado los siguientes componentes ambientales:

- ✓ Aire
- ✓ Agua
- ✓ Geología
- ✓ Dinámica Litoral. Grado de efectividad técnica de la solución
- ✓ Comunidades naturales
- ✓ Paisaje
- ✓ Socio-económica

En la siguiente tabla se muestra en forma de cuadro la situación ambiental para estas componentes en la situación actual y tras la ejecución de cada una de las diferentes alternativas estudiadas. Puede apreciarse que la situación ambiental es muy similar para todas ellas ya que la diferencia entre dichas propuestas no es muy elevada.

Componente analizada	Situación actual	Alternativa nº 1	Alternativa nº 2	Alternativa nº 3
Aire	Calidad buena	Calidad buena una vez finalizada la obra Durante su ejecución se producirá la emisión de polvo y ruido (efecto temporal)	Calidad buena una vez finalizada la obra Durante su ejecución se producirá la emisión de polvo y ruido (efecto temporal)	Calidad buena una vez finalizada la obra Durante su ejecución se producirá la emisión de polvo y ruido (efecto temporal)
Agua	Calidad excelente	Calidad excelente una vez finalizada la obra Durante su ejecución se producirá un incremento de la turbidez debido a puesta en suspensión de los finos que contiene la arena (efecto temporal)	Calidad excelente una vez finalizada la obra Durante su ejecución se producirá un incremento de la turbidez debido a puesta en suspensión de los finos que contiene la arena (efecto temporal)	Calidad excelente una vez finalizada la obra Durante su ejecución se producirá un incremento de la turbidez debido a puesta en suspensión de los finos que contiene la arena (efecto temporal)
Geología	Fondos formados por arenas finas	Fondos formados por arenas finas en la playa regenerada y fondos rocosos en la zona de los nuevos espigones	Fondos formados por arenas finas en la playa regenerada y fondos rocosos en la zona de los nuevos espigones	Fondos formados por arenas finas en la playa regenerada y fondos rocosos en la zona de los nuevos espigones
Dinámica litoral. Grado de efectividad técnica de la solución	Transporte potencial de 35.000 m ³ /año en dirección SE-NW	El espigón suponen una barrera al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida. No obstante, la longitud de la playa es muy larga y podría sufrir ciertos basculamientos temporales Efectividad: media	Los dos espigones suponen una barrera al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida. El espigón a construir en la zona del Blay-Beach reduce la posibilidad de basculamiento de la playa. Efectividad: alta	Los cinco espigones suponen una barrera al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida. Se reduce la posibilidad de basculamiento de la playa (rigidización costera) Efectividad: media
Comunidades naturales	Especies de escaso interés ecológico	No se produce destrucción de comunidades bentónicas	No se produce destrucción de comunidades bentónicas	No se produce destrucción de comunidades bentónicas
Paisaje	Paisaje actual muy antropizado	Integración paisajística: alta Regeneración dunar	Integración paisajística: alta Regeneración dunar	Integración paisajística: alta Regeneración dunar
Socio-económica	Tramo litoral muy utilizado al ser eminentemente urbano	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca

5.3.- Valoración de impactos

En el presente apartado se va a llevar a cabo la valoración cuantitativa de los impactos causados por las acciones más destacables, en función de distintos criterios y mediante matrices de doble entrada en las que se sitúan los impactos identificados y definidos en las filas y los aspectos a valorar para su caracterización en las columnas.

Los índices o criterios de valoración de impactos que han sido tenidos en cuenta para la valoración de impactos del presente proyecto, y la puntuación según su grado de afección, son:

- Naturaleza:
 - Beneficioso (+)
 - Perjudicial (-)

- Intensidad (IN):
 - Baja (1): destrucción mínima del factor considerado
 - Media 2: recuperación media
 - Alta (4): elevada alteración
 - Muy alta (8): la modificación del medio ambiente y/o de los recursos naturales casi lleva a la destrucción total
 - Total (12): destrucción completa del medio

- Extensión (EX), la cual se asimila al área de influencia:
 - Puntual (1): efecto muy localizado
 - Parcial (2): incidencia apreciable en el medio
 - Extensa (4): gran parte del medio se ve afectado
 - Total (8): abarca a todo el entorno considerado
 - Crítica (+4): Impacto de ubicación crítica: el efecto es mayor por la zona donde se produce.

- Momento (MO), se asimila al plazo de manifestación:
 - Largo plazo (1): o latente
 - Medio plazo (2)
 - Inmediato (4): cuando el tiempo transcurrido entre el inicio de la acción y la manifestación del efecto es nulo.
 - Crítico (+4): Impacto de momento crítico: el efecto es mayor por el momento en que se

realiza la acción.

- Persistencia (PE):
 - Fugaz (1): temporal
 - Temporal (2): permanente
- Reversibilidad (RV) por medios naturales:
 - A corto plazo (1)
 - A medio plazo (2)
 - Irreversible (4)
- Sinergia (SI), interrelación de acciones y/o efectos:
 - No sinérgico, simple (1): efecto sobre un solo componente ambiental o modo de actuar individualizado.
 - Sinérgico (2): impacto resultante de varias acciones cuyo efecto conjunto es mayor que la suma de sus efectos por separado.
 - Muy sinérgico (4)
- Acumulación (AC), incremento progresivo:
 - No acumulativo, simple (1)
 - Acumulativo (4): efecto resultante de la acumulación en el tiempo de una acción continuada que por sí sola de forma puntual no afectaría en tanta medida
- Efecto (EF), relación causa-efecto:
 - Indirecto (1)
 - Directo (4)
- Periodicidad (PE), regularidad de la manifestación:
 - Irregular o aperiódico (1): que se manifiesta de forma imprevisible
 - Periódico (2): acción intermitente pero continuada durante un periodo de tiempo.
 - Continuo (4)
- Capacidad de recuperación (MC) por medios artificiales:
 - Recuperable inmediato (1).
 - Recuperable a medio plazo (2).
 - Mitigable y/o compensable (4): puede paliarse con medidas correctoras.

- Irrecuperable (8): imposible de reparar.

Con los datos de cada matriz se aplica un índice que indica la importancia de cada impacto sobre cada factor ambiental, siguiendo la expresión:

$$I = + (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

(13 < I < 100) el valor del impacto tiene que salir entre 13 y 100

A partir de este índice se valora cada impacto usando la siguiente escala:

- I =< 25 Impacto COMPATIBLE
- 25 < I =< 50 Impacto MODERADO
- 50 < I =< 75 Impacto SEVERO
- I > 75 Impacto CRÍTICO

Entendiéndose como tales:

IMPACTO COMPATIBLE: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

IMPACTO MODERADO: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

IMPACTO SEVERO: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

IMPACTO CRÍTICO: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez explicada la metodología seguida para la valoración de los impactos descritos en el apartado anterior, a continuación, se exponen los resultados obtenidos de la misma.

5.4.- Fase de construcción

5.4.1.- Efectos sobre la atmósfera

Por lo que respecta a los impactos que pueden afectar a la atmósfera, debidos a la emisión de gases de combustión de motores, así como el ruido generado tanto por la circulación de la maquinaria como por los trabajos de obra, son todos de carácter **COMPATIBLE**, suponiendo un impacto puntual, localizado y que no produce importantes daños sobre el medio, para las tres alternativas consideradas.

Las actividades de transporte de la escollera y del material procedente del dragado del sedimento existente hasta el lugar de empleo pueden generar fenómenos de contaminación ambiental por emisión de pulverulencias. Si bien, el deterioro de la calidad del aire será discontinuo, irregular y limitado, variando según las épocas de lluvia y régimen de vientos. Este efecto cesará en la fase de funcionamiento. Para todas las alternativas el impacto sobre la calidad atmosférica será prácticamente nulo, aunque si bien se puede diferenciar según la duración de las obras, dependiente en gran medida de las actuaciones llevadas a cabo. Así las alternativas que requieren la construcción de mayor cantidad de escollera presentarán un mayor impacto, suponiendo en todos los casos un impacto **COMPATIBLE**.

5.4.2.- Efectos sobre la geología-geomorfología (Gea)

Las afecciones sobre los aspectos geológicos y geomorfológicos serán producidas por las actividades que, directa o indirectamente, incidan sobre el modelado superficial o marino (incluyendo el de la línea de costa y sus procesos naturales). En ninguno de los casos se contempla la posibilidad de contaminación del suelo por ninguna de las alternativas.

Las alternativas que requieran de mayor volumen de escollera (asociadas a la construcción de diques) presentarán mayor impacto sobre este componente del medio. Todas las alternativas planteadas, salvo la Alternativa 0 "No actuación" precisarán de espigones con aporte de material de escollera.

Se considera que la construcción de diques y espigones llevan asociado una modificación del perfil marino y una afección geológica de los fondos marinos superior a la causada por el vertido de arenas exclusivo ya que, los movimientos de tierras necesarios para su construcción pueden afectar a la batimetría de los fondos marinos y de la línea de costa, durante la construcción y en la fase de funcionamiento. En cualquier caso, cabe recordar que todas las actuaciones se proyectan con el fin de corregir la erosión de la

costa que actualmente se produce.

Por lo tanto, el impacto correspondiente tiene carácter **MODERADO** para las tres alternativas estudiadas. Se trata de impactos permanentes, y como consecuencia, irreversibles.

Respecto de la modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación de suelo, etc.) las actuaciones proyectadas tendrán un impacto de carácter **MODERADO** para las tres alternativas estudiadas.

5.4.3.- Efectos sobre la hidrología, fondos marinos y calidad de las aguas

Los impactos considerados sobre la alteración de la calidad física del agua (turbidez) son de carácter **MODERADO** para las tres alternativas, por lo que se tomarán las medidas correspondientes. Las repercusiones serán más o menos impactantes en función del oleaje y el volumen de los materiales removidos.

Los principales efectos que se derivan de la presencia de partículas en suspensión corresponden a la disminución de la tramitación de la luz, que afectará directamente a la flora marina de carácter fotófilo, una migración de las comunidades pelágicas y bentónicas por riesgo de colmatación de los órganos respiratorios; pérdidas de concentración del oxígeno disuelto en el agua, arrastre de elementos de plancton hacia el fondo marino por la sedimentación de las partículas en suspensión.

Estos efectos son temporales durante la fase de construcción, y presentan una duración y amplitud media. Por lo tanto, se considera un impacto de carácter **MODERADO**.

Otros efectos de la actuación sobre la calidad de las aguas, están relacionados con las operaciones de obra, que pueden generar vertidos accidentales que en última instancia afecten al medio marino. Un buen control de las obras y la correcta puesta a punto de la maquinaria deberían ser suficientes para minimizar estos riesgos. En este caso, aunque no es segura su ocurrencia, existe la posibilidad de que se manifieste, en cuyo caso se estaría dañando al medio ambiente de la zona y en consecuencia a los organismos que en él habitan, por lo tanto, se considera un impacto de carácter **COMPATIBLE**.

5.4.4.- Efectos sobre la dinámica litoral

En cuanto a la dinámica litoral, se han considerado impactos negativos aquellos que producen un cambio en la hidrodinámica y la erosión derivada de las actividades de obra, habiéndose valorado éstos

como **MODERADOS** para todas las alternativas de actuación, ya que las tres requieren aporte de arena.

Mientras que, la modificación del perfil de playa y de la forma en planta, así como la protección costera derivada de las obras realizadas se consideran impactos positivos de carácter **SEVERO**, actuando de forma muy favorable para el entorno de la zona de actuación.

5.4.5.- Efectos sobre la biocenosis marina y terrestre

Las actuaciones objeto de estudio no afectan a la biocenosis terrestre de forma directa, únicamente pueden verse alteradas algunas comunidades faunísticas y vegetales por descenso de la calidad acústica durante las obras y el levantamiento de polvo como consecuencia del transporte de arenas. Si bien tal y como se ha indicado en el apartado relativo al inventario ambiental del ámbito de actuación, la vegetación y la fauna asociada carece de interés ambiental. Se considera en todo caso que el impacto sobre este componente terrestre es **NULO** e idéntico para todas las alternativas.

En cuanto a la afección a las comunidades marinas, cabe recordar que los biotopos marinos existentes corresponden en general a:

- Comunidades de arenas finas bien calibradas.
- Comunidad de Cymodocea nodosa.
- Comunidad de Posidonia oceanica con Cymodocea nodosa.

Las principales comunidades afectadas por todas las alternativas corresponden a las arenas finas "bien calibradas". El resto de comunidades no se ven afectadas en ninguna de las alternativas propuestas debido a su distancia con respecto a la zona de actuación.

En cualquier caso, se considera que las posibles afecciones causadas sobre la biocenosis marina corresponden a un aumento de la turbidez marina, o que generará una pérdida de claridad y reducción fótica, con lo que se limita la proliferación de organismos. No obstante, dada la magnitud de las obras, se considera que, en el caso de los vertidos de arenas, los efectos son similares a los causados por las corrientes marinas y procesos habituales de dinámica litoral. Si bien, todos estos efectos se consideran de duración temporal y limitados en el espacio, por lo que los impactos que afectan a las comunidades biológicas son de carácter **COMPATIBLE** para todas las alternativas de actuación.

Se ha considerado la creación de nuevos hábitats: procesos de colonización y sucesión ecológica, como un impacto positivo de carácter **MODERADO** en las alternativas 1 y 2 y **SEVERO** en la alternativa 3,

esto es debido a que la estructuras de contención puede servir de refugio a nuevas comunidades bentónicas.

5.4.6.- Efectos sobre RED NATURA 2000 y los espacios naturales protegidos

Dada la distancia a la que se ubican los espacios naturales y espacios Red Natura 2000 así como hábitat de interés comunitario, de la zona de actuación no se considera afección a ninguno de estos elementos, por lo que el impacto sobre este componente del medio se considera **NULO** en todas las alternativas.

5.4.7.- Efectos sobre el paisaje

Los efectos negativos sobre el paisaje se producen durante la fase de ejecución del proyecto, especialmente por la presencia de maquinaria, si bien si bien el carácter de este impacto se considera **COMPATIBLE** para todas las alternativas planteadas.

Por otro lado, la ampliación de la playa genera un efecto positivo en el paisaje para los observadores, que generalmente acuden a la zona para el uso y disfrute lúdico de la zona, que adquiere un carácter **MODERADO** para las alternativas 1 y 3 y **SEVERO** para la alternativa 2 por la superficie de playa seca regenerada.

5.4.8.- Efectos sobre medio socioeconómico

Durante la fase de obras se necesitará mano de obra y maquinaria, que previsiblemente será local, lo que contribuirá a la mejora temporal de la población activa, si bien las actuaciones son de escasa entidad, siendo un efecto positivo de escasa duración y carácter **COMPATIBLE** en todos los casos.

Sin embargo, en cualquiera de los casos se produce una regeneración de la costa utilizada por la población, tanto de El Campello como de municipios cercanos y turistas de otras zonas durante el periodo estival. La mejora de la playa y el incremento en superficie generado dotarán a la zona de mayor afluencia de personas, lo que implicará un mayor consumo de las actividades lúdicas presentes en la playa (restauración, deportes, etc.), a la par que incrementará el hospedaje y uso de la restauración del municipio de El Campello y aledaños por el desplazamiento de veraneantes a la zona. Por ello se considera un impacto positivo de carácter **MODERADO**.

5.4.9.- Efectos sobre el patrimonio cultural

Sobre el patrimonio cultural cabe diferenciar entre la afección realizada dentro de los bienes terrestres del patrimonio y los bienes marinos.

En cuanto a patrimonios culturales, en el entorno de la zona de actuación no se ha catalogado patrimonio arqueológico. En todos los casos, se ha comprobado sobre la cartografía que en ninguna de las alternativas propuestas se afecta a bienes terrestres protegidos, es decir, el impacto sobre dichos yacimientos será **NULO**.

Del mismo modo, el impacto asociado a la afección a bienes marinos es de carácter **NULO**, dado que, se ha comprobado sobre la cartografía que en ninguna de las alternativas propuestas existen yacimientos marinos que pudieran verse afectados.

5.4.10.- Valoración global de alternativas.

Una vez analizadas las alternativas planteadas y valorados los impactos potenciales sobre cada componente del medio, se resume a continuación la valoración de los impactos ambientales significativos que se pueden generar durante la fase de construcción de las obras proyectada.

TABLA RESUMEN DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

IMPACTO	NATURALEZA	ALTERNATIVA 0 "no actuación"	ALTERNATIVA nº 1	ALTERNATIVA nº 2	ALTERNATIVA nº 3
ATMÓSFERA					
Emisiones de gases de combustión de los motores	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Ruido	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA					
Modelado superficial o marino	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Modificación naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación de suelo, etc.)	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA					
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Afección a la calidad química	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
DINÁMICA LITORAL					
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	NULO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA					
Comunidades terrestres	-	NULO	NULO	NULO	NULO
Comunidades marinas (bentos)	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Creación de nuevos hábitats	+	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	SEVERO
ZONAS PROTEGIDAS					
Afección a espacios naturales protegidos	-	NULO	NULO	NULO	NULO
PAISAJE					
Presencia de maquinaria	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Mejora de la calidad estética de la playa	+	CRÍTICO	MODERADO	SEVERO	MODERADO
MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Mejora imagen turística	+	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	CRÍTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PATRIMONIO CULTURAL					
Bienes terrestres	-	NULO	NULO	NULO	NULO
Bienes marinos	-	NULO	NULO	NULO	NULO

En el Anejo 1 del presente Estudio se incluyen las tablas de valoraciones de impactos ambientales significativos durante la fase de construcción de cada una de las alternativas, que justifican el carácter de los impactos que se presenta en la siguiente tabla.

5.5.- Fase de funcionamiento

5.5.1.- Hidrología y dinámica litoral

El efecto ejercido por la estructura de defensa proyectada sobre el transporte de sedimentos y la estabilización de la playa comenzará en la fase de construcción del proyecto y se manifestará a largo plazo durante toda la vida útil de la misma. Del mismo modo, la protección de la costa brindada por la nueva playa regenerada proporcionará resguardo a la fachada marítima situada en su trasdós. Se considera por tanto un impacto positivo de carácter **MODERADO** para las alternativas 1 y 2, y de carácter **SEVERO** para la alternativa 3.

5.5.2.- Biocenosis terrestre y marina

Durante la fase de funcionamiento, los efectos sobre la biocenosis generados en la obra desaparecen, quedando únicamente las variaciones en la dinámica litoral causados por la nueva morfología de la costa y presencia de estructuras rígidas, que a su vez pueden ofrecer refugio a nuevas comunidades bentónicas.

Las nuevas estructuras introducidas en el medio marino constituyen superficies idóneas para su colonización y desarrollo de nuevos hábitats de sustrato duro, de manera que el impacto producido en estas comunidades durante de la fase de construcción se ve contrarrestado por la creación de una nueva sucesión ecológica. Por lo tanto, la ejecución de las obras producirá un impacto positivo de carácter **MODERADO** para las alternativas 1 y 2 y de carácter **SEVERO** para la alternativa 3.

5.5.3.- Paisaje

Durante la fase de funcionamiento la presencia de estructuras rígidas, ocasionará una alteración en la percepción del paisaje (barreras visuales), en este caso el impacto, dado que se proyectan estructuras de baja cota de coronación, sería de carácter **COMPATIBLE** para todas las alternativas, lo cual no influye en la contaminación visual del paisaje.

Por lo que respecta a la mejora de la calidad estética de la playa, en función de la superficie generada de playa regenerada, se considera un impacto positivo de carácter **SEVERO** para el caso de la alternativa 2 y carácter **MODERADO** para las alternativas 1 y 3.

5.5.4.- Medio socioeconómico

La regeneración de la playa supone una mejora de la misma, puesto que aumenta su superficie, suponiendo un beneficio para los usuarios de la zona que ganan un área de alto valor lúdico, permitiendo la acogida de numerosas actividades de ocio y esparcimiento, como el baño, solarium, deportes, etc, mejorando su comodidad y accesibilidad a la playa. En este caso se considera un impacto positivo de carácter **SEVERO** para las tres alternativas. El sector económico que se va a ver potenciado con el desarrollo de este proyecto durante su fase de funcionamiento es el turístico, con una importante mejora de la imagen turística de la zona.

Respecto al objetivo de protección de la costa, el aumento de superficie de playa seca, así como la creación y remodelación de las nuevas estructuras cuya finalidad es contener la playa regenerada suponen, en este caso, un impacto positivo que se considera de carácter **SEVERO**.

5.5.5.- Valoración global de alternativas.

Una vez analizadas las alternativas planteadas y valorados los impactos potenciales sobre cada componente del medio, se resume a continuación la valoración de los impactos ambientales significativos que se pueden generar durante la fase de funcionamiento de las obras proyectadas.

En el Anejo 1 del presente Estudio se incluyen las tablas de valoraciones de impactos ambientales significativos durante la fase de funcionamiento de cada una de las alternativas, que justifican el carácter de los impactos que se presenta en la siguiente tabla.

TABLA RESUMEN DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

IMPACTO	NATURALEZA	ALTERNATIVA 0 "no actuación"	ALTERNATIVA Nº 1	ALTERNATIVA Nº 2	ALTERNATIVA Nº 3
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL					
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	+	CRÍTICO	MODERADO	MODERADO	SEVERO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA					
Creación de nuevos hábitats	+	SEVERO	MODERADO	MODERADO	SEVERO
PAISAJE					
Mejora de la calidad estética de la playa	+	CRÍTICO	MODERADO	SEVERO	MODERADO
Barreras visuales	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Mejora imagen turística	+	CRÍTICO	SEVERO	SEVERO	SEVERO
Protección de costa	+	CRÍTICO	SEVERO	SEVERO	SEVERO

5.6.- Alternativa seleccionada. Conclusiones.

El presente estudio de impacto ambiental ha permitido realizar un comparativo de todas las propuestas planteadas inicialmente, considerando los pros y contras de cada una de ellas. Con este trabajo se consigue establecer de forma inequívoca la correspondencia de las actuaciones, con los impactos que generarán, además de valorar económicamente y socialmente cada opción.

Para considerar una solución óptima, es necesario que las razones ambientales, sociales y económicas sean satisfechas en el mayor grado posible y de forma equitativa, no siendo aconsejable optar por una solución sobresaliente en un aspecto y negativa en otros.

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 desde mediados del siglo XX hasta la actualidad.
- Características geomorfológicas y sedimentológicas de la costa.
- Dinámica litoral actuante y diagnóstico de cada tramo analizado.
- Estabilidad y sostenibilidad de la solución proyectada.

Bajo el criterio medioambiental se han evaluado los siguientes aspectos:

- Paisajístico y de impacto visual.
- Consumo de recursos y generación de residuos.
- Afección a la biocenosis y los espacios protegidos.

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 Opción cero de no actuación, otras tres alternativas, que plantean diferentes grados de rigidización de la costa manteniendo, total o parcialmente, la dinámica sedimentaria.

La Alternativa 0 (no actuar) permite la libre evolución en el tiempo de la costa a partir de su estado actual. Esta situación queda convenientemente analizada en el estudio del diagnóstico futuro del frente litoral, y como consecuencia del cual surge la necesidad de intervenir en el proceso de evolución costera.

El estudio comparativo para seleccionar la alternativa más favorable se ha basado en los siguientes puntos:

- Alcance de la recuperación medioambiental de la franja litoral analizando la posición de línea de agua a lo largo de la serie histórica.
- Nivel de impacto ambiental.
- Grado de efectividad estimado para la solución adoptada.
- Estimación de volúmenes necesarios de material de aportación.
- Estimación del presupuesto de ejecución material.

Como resultado, la solución escogida es la correspondiente a la **Alternativa 3**, de las planteadas en el apartado anterior; y comprende las actuaciones necesarias para el acondicionamiento y regeneración del tramo de costa correspondiente a la Cala Baeza, en el término municipal de El Campello, de modo que se proceda a eliminar el aterramiento actual que sufre la cala, al permitir la libre circulación del agua de mar al aumentar la energía del oleaje incidente, y la regeneración de la playa.

La solución propuesta consiste, en líneas generales, en eliminar el espigón Norte de la cala y acondicionar el espigón Sur, así como, proceder a la regeneración de la playa que realizará las funciones de protección costera a la vez que generará un nuevo espacio lúdico para el frente costero de El Campello.

6.- INCIDENCIA POTENCIAL DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000

6.1.- Introducción

En el presente apartado del Estudio de Impacto Ambiental Simplificado se da cumplimiento a lo indicado en el artículo 45 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, que establece:

“cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del entorno”.

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea: Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. Está constituida por:

- **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA):** se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.

- **Zonas de Especial Conservación (ZEC):** de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de **Lugares de Interés Comunitario (LIC)** elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación. Tendremos en cuenta un LIC perteneciente a la Red Natura 2000 que se describen a continuación:

En las proximidades del borde litoral objeto de estudio no se distinguen zonas de especial protección:

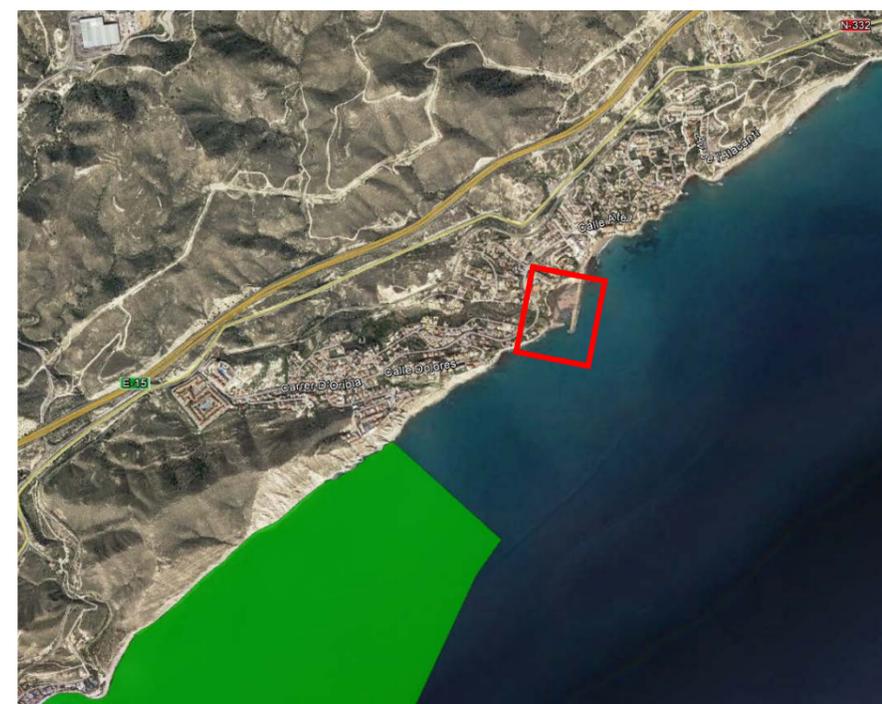


Figura 5. Ubicación de los Espacios Naturales Protegidos existentes en las inmediaciones del tramo de costa objeto de estudio.

6.2.- Evaluación de las repercusiones del proyecto

Se ha analizado si las actuaciones contempladas en el “Proyecto de acondicionamiento de Cala Baeza (Cala Merced), término municipal de El Campello (Alicante)” que pudieran afectar de forma significativa a la biocenosis marina.

6.2.1.- Afección directa o indirecta sobre el LIC.

Se ha analizado si las actuaciones contempladas en el proyecto de “Proyecto de acondicionamiento de Cala Baeza (Cala Merced), término municipal de El Campello (Alicante)” que pudieran afectar de forma significativa a los valores que dieron origen a la inclusión del mencionado LIC en la Red Natura 2000, o a su integridad física y funcional.

En consecuencia, con el análisis efectuado, el balance de la repercusión de la actuación se puede resumir indicando que las actuaciones previstas no tendrán un efecto significativo sobre su integridad física y funcional, dado que no se realizan actuaciones dentro del ámbito que delimita el LIC.

Dado que no existen afecciones a ningún elemento catalogado dentro de la Red Natura 2000, las actuaciones previstas no son susceptibles de generar impactos.

6.2.2.- Afección directa o indirecta sobre la biocenosis marina.

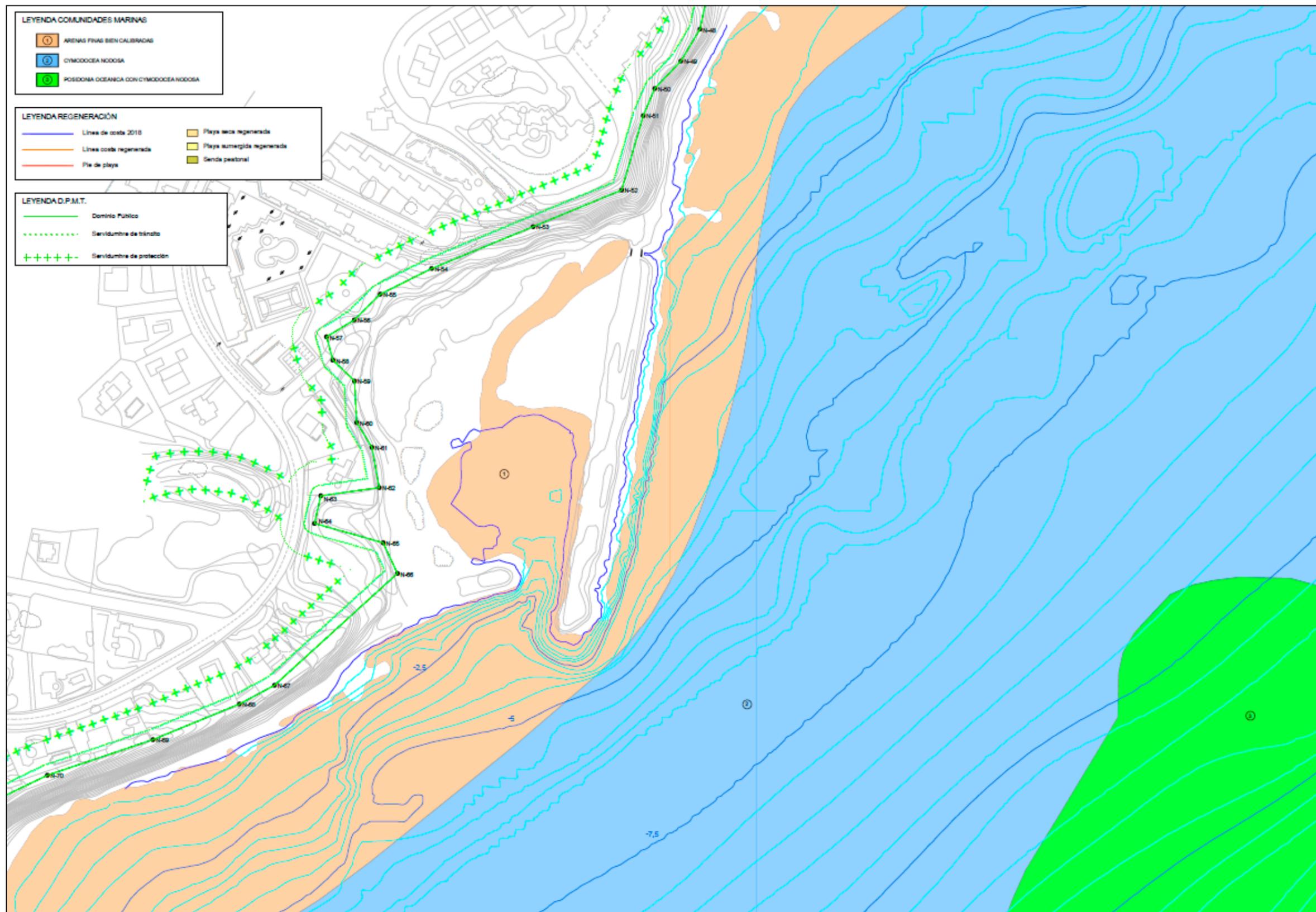
Se adjunta a continuación el plano de bionomía marina de la zona de actuación del presente proyecto. Dicha información se ha obtenido a través del "Plan de Ecocartografías del litoral español" que lleva a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar.

Esta ecocartografía comprenden una serie de estudios de ingeniería marítima y ecología del medio marino, con sus resultados perfectamente estructurados en un Sistema de Información Geográfica (GIS) y bases de datos asociadas. Entre otras cosas incluye:

- Una batimetría de detalle realizada con sonda Multihaz de la plataforma costera sumergida, a escalas 1:1.000 y 1:5.000.
- **Información y cartografiado de las comunidades bentónicas y la biocenosis y se ha elaborado una base de datos de todas las especies, analizado diferentes parámetros, entre los cuales cabe citar la abundancia, la riqueza específica y la diversidad.**
- Elaboración de una serie de mapas temáticos indicando, entre otras variables, los usos y clasificación del suelo, geología, espacios naturales protegidos y recursos pesqueros. También se han elaborado una serie de fichas temáticas relativas a los puntos en los que se han tomado muestras y en las que se recoge toda la información obtenida.
- **Información detallada de la franja costera, en relación con sus condicionantes ambientales y patrimoniales más significativos, información estructurada en un Sistema de Información Geográfica (GIS) para poder realizar un estudio rápido y eficaz de la misma, además de facilitar la actualización y ampliación de la misma en función de las necesidades existentes en cada momento.**

La información indicada está accesible a través de la dirección:

<http://www.mapama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/ecocartografia-alicante.aspx>



7.- ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

7.1.- Introducción

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero).

Se procederá a la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación, de los efectos esperados sobre los factores considerados que se deriven de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Para mejor comprensión de la problemática, se incluyen a continuación las descripciones con las que la Ley 9/2018, define los principales conceptos relacionados con el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

1. "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
2. "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
3. "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

7.2.- Definición de riesgo y factores ambientales descritos en la letra c) del artículo 35 de la Ley 9/2018, de 5 de diciembre

Por riesgo se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el "riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas." También define el riesgo de desastres como "Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro."

Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Actualmente viene utilizándose también el concepto de resiliencia para designar la capacidad de una sociedad, resistiendo o cambiando, con el fin de mantener un nivel aceptable en su funcionamiento, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso.

Un listado de factores sobre los que analizar el riesgo es el siguiente:

- La población
- La salud humana
- La flora
- La fauna
- La biodiversidad
- La geodiversidad
- El suelo
- El subsuelo

- El aire
- El agua
- El medio marino
- El clima
- El cambio climático
- El paisaje
- El patrimonio cultural
- Interacción entre todos los factores

7.3.- Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos y normas de aplicación

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales descritos en el apartado 8.2. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

7.4.- Accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.

7.4.1.- Desastres causados por riesgos naturales.

La EEA (European Environment Agency), en el informe El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica.

Por la naturaleza del presente proyecto, se apuntan como riesgos potencialmente relevantes, derivados de catástrofes naturales, aquellos relacionados con las inundaciones provocadas tanto por fenómenos de origen marítimo, como las inundaciones relacionados con precipitaciones y avenidas de procedencia continental, como también aquellas que cursan con ambos efectos combinados.

En las inundaciones de origen marítimo se pueden distinguir aquellas que tienen su génesis en fenómenos de tipo meteorológico, en última instancia por vientos fuertes persistentes en una determinada dirección que ocasionan un fuerte oleaje de tipo "sea"; de aquellas que tienen su génesis en fenómenos sísmicos o volcánicos que ocasionan olas de tipo tsunami o maremoto.

Respecto a la probabilidad de ocurrencia, las inundaciones de origen continental se producen en la cuenca mediterránea por precipitaciones persistentes que pueden prolongarse durante varios días y que dan acumulaciones que pueden superar la precipitación media anual.

7.4.2. - Desastres ocasionados por accidentes graves.

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por ello se necesitan definiciones claras para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias. No existe tampoco una única definición de "accidente grave". Las definiciones se basan habitualmente en varios tipos de consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "**acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados**", resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados. (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

La EEA, recogiendo la experiencia de las últimas décadas, considera al menos tres tipos de accidentes que pueden ocasionar graves consecuencias sobre la población y el medio ambiente: accidentes graves en instalaciones industriales, accidentes en instalaciones nucleares y accidentes en el transporte marítimo y en instalaciones offshore.

Los daños medioambientales causados por accidentes marítimos pueden variar considerablemente según el lugar del accidente. Los vertidos de petróleo o sus derivados tienen repercusiones que varían considerablemente dependiendo de si el vertido afecta a aguas litorales, que son particularmente sensibles desde el punto de vista ecológico, de las condiciones climáticas y del tipo de hidrocarburo vertido.

Los accidentes marítimos graves (p.e. accidentes con petroleros o plataformas petrolíferas, explosiones e incidentes en los oleoductos) pueden tener efectos directos sobre la salud humana y producir muertes. La EEA cita la explosión del Piper Alpha en el Mar del Norte, en 1988, que tuvo 167 víctimas mortales. En la península ibérica se tiene la experiencia del hundimiento del Prestige en el año 2003.

Los numerosos accidentes y vertidos menores que suceden, tanto los notificados, como los no notificados, pueden ser significantes a más largo plazo, dependiendo de la permanencia de la sustancia liberada. No hay evidencia de que los grandes vertidos, ni otras fuentes crónicas de petróleo, produzcan un daño irreversible en los recursos marinos. Sin embargo, se han realizado pocos seguimientos a largo plazo de los efectos de los hidrocarburos en las diversas formas de vida marítima. Se sabe que incluso vertidos pequeños en condiciones adversas pueden causar daños significativos en áreas sensibles (p.e. en la fauna, flora y sedimentos de los fondos marinos) y el impacto de muchas sustancias tóxicas, en las que se incluyen los metales pesados y los hidrocarburos clorados, sobre el medio ambiente marino es todavía poco conocido.

7.5.- Vulnerabilidad de la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y vulnerabilidad de los factores ambientales.

A los efectos de las cuestiones que estamos analizando, la actuación proyectada consiste básicamente en la aportación de material para la regeneración de la playa (arenas) y en la implantación de estructuras marítimas formadas por escolleras (espigones).

En el contexto de este documento, la **vulnerabilidad** tiene un doble aspecto. Por un lado, hay que ver cuán vulnerable es la obra proyectada frente a los eventos considerados; y, por otro lado, hay que dar cuenta de la **vulnerabilidad de los factores ambientales**.

A diferencia de otros tipos de infraestructuras, como puentes o presas, por ejemplo, las estructuras marítimas son poco vulnerables al colapso estructural y por lo tanto no se producen agravamientos en caso de catástrofe o accidente, desde este punto de vista.

El material de aportación (arena), frente a presiones de origen marino superiores a aquella para la que está proyectada la obra, tenderá a formar parte de la playa sumergida y simplemente se incorpora a los procesos naturales de la dinámica litoral. En los estados de mar altamente energéticos que se corresponden con los mayores temporales, se producen cambios en el perfil de playa para acomodarse este nivel. Se forman barras sumergidas que luego se reincorporan a la playa emergida una vez que se vuelve a un estado de mar menos energético.

Las estructuras marítimas construidas con escolleras (espigones), frente a presiones superiores a las de proyecto, tenderán a desmoronarse, reasentándose sobre el fondo marino, y a verse sobrepasadas por el oleaje. A partir de un cierto nivel de sobrepasamiento, dejará de funcionar, tendiendo a ser su presencia indiferente con respecto a la situación sin estructura, pero sin agravamientos.

Desde el lado de la vulnerabilidad de los factores ambientales es relevante que algunas especies de la flora presente, especialmente en la zona húmeda, son vulnerables frente a la inundación con agua salada; más cuanto más prolongada sea su permanencia en una situación de anegamiento. Como consecuencia, éste es un aspecto que tratamos con detenimiento en el análisis de los efectos de los riesgos, por lo que se presta una atención especial a las inundaciones de origen marino.

La vegetación sobre la plataforma emergida de la playa activa, es evidentemente vulnerable en situaciones en las que se moviliza el material granular que le sirve de sustrato. La aparente vulnerabilidad de esta vegetación es más una fortaleza que una debilidad pues la vegetación y la playa funcionan de modo sinérgico favoreciendo mutuamente la estabilidad.

Finalmente, consideramos las vulnerabilidades frente a **accidentes marítimos**. De ente ellos consideramos muy relevantes aquellos en los que se produce el vertido de graneles líquidos contaminantes. Es evidente que la posibilidad de estos vertidos y, por lo tanto, su peligrosidad es alta. Por otro lado, es también evidente la vulnerabilidad de los factores ambientales frente a dichos vertidos. Todo ello hace necesario el análisis de sus riesgos asociados.

7.6.- Posibilidad de afección de la actuación proyectada y repercusiones que puede tener sobre los factores ambientales los accidentes y las catástrofes naturales consideradas

Abordamos en este apartado los riesgos sobre los factores ambientales considerados, en función de la peligrosidad de los eventos catastróficos o accidentes, y de las vulnerabilidades detectadas.

7.6.1. Riesgo de inundación significativo de origen marino. Aplicación de la directiva de inundaciones y del R.D. 903/2010 en la costa española

Las tormentas y las inundaciones son el desastre natural más frecuente y también uno de los más costosos desde el punto de vista económico y ambiental.

Los daños causados por las inundaciones dependen de la duración de estos acontecimientos y del nivel alcanzado por las aguas, de la topografía y el uso de la zona anegable, de las medidas de protección contra inundaciones, y de la preparación de las poblaciones que puedan verse afectadas a menudo por inundaciones.

Las intervenciones humanas pueden influir tanto en la incidencia como en las consecuencias de las inundaciones, por ejemplo, modificaciones en las condiciones de drenaje de las zonas húmedas o la canalización de los ríos aumentan el caudal de avenidas. Por otro lado, las carreteras pueden actuar como conductores del agua y provocar deslizamientos de tierras.

Hay evidencia de que la destrucción de bosques y humedales ribereños, la modificación de ríos y arroyos de montaña, la destrucción de la vegetación de las orillas, la eliminación de elementos naturales que retienen el agua (setos vivos, boscajes y sotos), y el drenaje de las tierras de cultivo redujeron la capacidad de absorción en algunos eventos sucedidos en Europa en las últimas décadas.

La Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación cuya transposición al ordenamiento jurídico español es el objeto del **Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación**, publicado en el BOE N° 171, de 15 de julio de 2010, genera nuevos instrumentos a nivel comunitario para reducir las posibles consecuencias de las inundaciones mediante la gestión del riesgo, apoyada en cartografía de peligrosidad y de riesgo.

Con la implantación de la Directiva se han definido las **Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs)** y a partir de éstas, los mapas de peligrosidad y riesgo de cada una de las ARPSI's, el **Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y los Planes de Gestión**.

El estudio de referencia que forma parte de la segunda fase de implantación de dicha Directiva, en el que se simulan numéricamente los procesos de inundación, es el "C.S. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO REQUERIDO POR EL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA" elaborado para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En dicho estudio se da la Cartografía de Zonas inundables para cada ARPSI que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 100 y 500 años y los Mapas de riesgo de inundación para los mismos periodos a escala 1:5000.

Los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación se insertan en las distintas demarcaciones hidrográficas. La demarcación hidrográfica en la que se ubica el proyecto que se informa es la del Júcar. La zona de estudio no se encuentra registrada dentro de ninguna ARPSI de origen fluvial o marino, de acuerdo con la información facilitada por el visor del MAPAMA.

Estos mapas de peligrosidad fluvial contemplan para los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación (respectivamente periodos de retorno de 10, 100 y 500 años) la extensión previsible de la inundación representada con los calados (alto, medio y bajo). Los mapas de riesgo de inundación incluyen para los escenarios previstos en los mapas de peligrosidad, el número indicativo de habitantes que se podrían ver afectados, los tipos de actividad económica que se puedan ver afectados, las instalaciones industriales peligrosas y la estimación de daños potenciales.

Con esta metodología se distingue entre peligrosidad y riesgo, una terminología que no se define del mismo modo en toda la literatura científica, por lo que procede apuntar que la peligrosidad se refiere a la causa en sí que origina el peligro, el oleaje intenso y la extensión de la inundación que produce, mientras que el riesgo tiene en cuenta sobre qué elementos se produce la inundación y el grado de vulnerabilidad de éstos, es decir, en nuestro caso sobre los **factores ambientales descritos en la letra c) del artículo 35 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre**.

Siguiendo este planteamiento, la variable fundamental que determina la peligrosidad y el riesgo es la cota de inundación, que es la cota sobrepasada por la combinación de marea astronómica, marea meteorológica y oleaje incidente.

Las actuaciones proyectadas consisten en la regeneración de la playa mediante una aportación exterior de arena para regenerar un ancho de playa máximo y uniforme de 30 metros, junto con el acondicionamiento del espigón existente en la actualidad en el extremo Sur, de modo que retenga el sedimento y permita la estabilidad de la playa regenerada.

La solución escogida se configura con la adecuación y puesta a cota +1,50 m del espigón existente al Sur de la cala, mientras que el existente actualmente al Norte de la cala se desmantela hasta la cota -2 m para aumentar la energía del oleaje incidente en la cala de modo que se evita el aterramiento que en la actualidad sufre la cala.

Por tanto, la cota de los nuevos espigones junto con los aumentos de la playa seca proyectados, **mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de posibles inundaciones** debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremal durante los temporales.

7.6.2. Riesgo de inundación por maremoto

Un **maremoto** (o tsunami) se produce por la agitación violenta de las aguas del mar a consecuencia de una sacudida del fondo, que a veces se propaga hasta las costas dando lugar a inundaciones. En definitiva, se trata de una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Un maremoto puede ser provocado por terremotos, volcanes, derrumbes costeros o subterráneos, explosiones de gran magnitud o incluso meteoritos.

Los maremotos pueden ser ocasionados por terremotos locales o por terremotos ocurridos a considerable distancia. De ambos, los primeros son los que producen daños más devastadores debido a que no se cuenta con tiempo suficiente para evacuar la zona (generalmente se producen entre 10 y 20 minutos después del terremoto) y a que el terremoto, por sí mismo, genera caos lo que hace muy difícil organizar una evacuación ordenada.

Los terremotos que originan maremotos usualmente están asociados a zonas de subducción. Dado que muchas zonas de subducción se encuentran bordeando la cuenca del Pacífico, la gran mayoría de los maremotos ha ocurrido en ese océano, aunque en las costas españolas también existe un cierto riesgo de maremotos que resulta procedente evaluar.

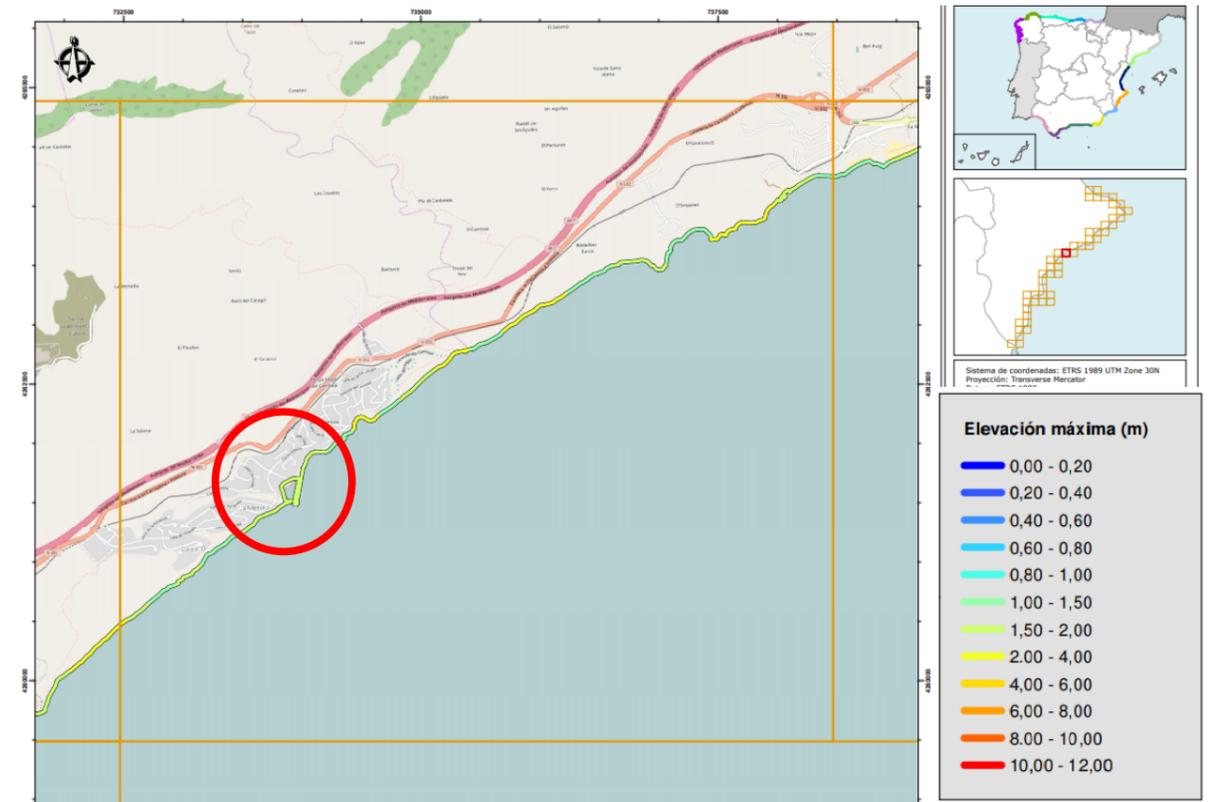
Históricamente se tiene constancia de maremotos de efectos desastrosos en la costa atlántica suroccidental (zona de Huelva, Cádiz, Estrecho de Gibraltar y Canarias), como el maremoto asociado al terremoto de Lisboa en 1755, que sólo en Portugal provocó miles de muertos.

De igual forma, se sabe de la existencia de maremotos de efectos menores. Estos han provocado la inundación de zonas bajas y problemas de operación en puertos de la costa mediterránea, como ocurrió en Baleares debido al maremoto generado por el terremoto de Argelia (2003).

Los mapas de Peligrosidad frente a maremotos en las costas españolas pueden encontrarse en la dirección:

<http://www.proteccioncivil.es/riesgos/maremotos/documentacion>

A continuación, se muestra el mapa de Peligrosidad frente a maremotos de la zona de actuación:



De aquí se deduce que la elevación máxima previsible para un maremoto en esta zona es de 2,00 metros, que es un valor medio dentro de la escala considerada, y mayor que la cota de inundación de la fachada marítima en la zona de proyecto. Por lo tanto, el **efecto de un maremoto en esta fachada es más grave que el efecto de una tormenta meteorológica**, cuyos efectos sobre los factores ambientales se han considerado en el apartado anterior.

Las **estructuras proyectadas** para la contención de la playa regenerada (espigones construidos con escollera) **no son vulnerables ante un episodio de movimiento sísmico** en el entorno, por lo que no se van a ver afectadas en caso de ocurrencia; por tanto, **estos espigones proyectados no introducen riesgo añadido en el caso de producirse un terremoto o maremoto** en la zona.

7.6.3. Riesgo de inundación de origen continental. Riesgo por precipitaciones extremas.

La **lluvia** es una precipitación de agua líquida en forma de gotas que caen con velocidad apreciable y de modo continuo. Según el tamaño de las gotas se califican de llovizna, lluvia o chubasco.

Estas dos últimas modalidades se clasifican **por su intensidad** en:

- **Fuertes** (entre 15 y 30 mm/hora)
- **Muy fuertes** (entre 30 y 60 mm/hora)
- **Torrenciales** (por encima de 60 mm/hora).

La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y la humedad atmosférica.

Según su origen, las precipitaciones se pueden clasificar en tres tipos fundamentales:

- **Convectivas**, asociadas a latitudes cálidas y a las tormentas de verano de la zona templada. Se producen por el fuerte calentamiento que experimenta la superficie de la tierra o, en general, cuando sobre una superficie caliente pasa aire húmedo e inestable.
- **Frontales o Ciclónicas** cuando entran en contacto dos masas de aire de características térmicas distintas, el mecanismo esencial es el ascenso de aire frío por convergencia horizontal de corrientes en una zona de bajas presiones. Se producen en las latitudes templadas.
- **Orográficas**: Se producen cuando una masa de aire húmeda choca con un relieve montañoso y al chocar asciende por la ladera orientada al viento. Los sistemas montañosos pueden impulsar las corrientes ascendentes, frenar la velocidad de los sistemas frontales o producir en los valles un efecto "embudo" que origina una convergencia y elevación de corrientes ascendentes.

Las lluvias pueden ocasionar embalsamientos de agua e inundaciones.

Un inventario de las zonas inundables de la cuenca del Júcar, a la que pertenece el T.M en el que se ubica el proyecto que se informa, puede consultarse en la siguiente dirección:

<http://www.proteccioncivil.es/documents/20486/156597/ZI.+Jucar.+Tomo+III.pdf/784bd0af-9649-4321-9057-1a0bb9976736>

La zona de proyecto, en la fachada marítima de El Campello, se ubica en una zona de cotas medio-altas, de riscos y algún acantilado, por lo que los riesgos de inundación son menores. Es por ello, que en esta zona no se localiza ninguna ARPSI de origen marítimo.

Respecto a riesgo de inundación de origen fluvial, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha estudiado las áreas de riesgo potencial significativo, en dicho estudio se da la Cartografía de Zonas inundables para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años. Igualmente, en este caso, no se localiza ninguna ARPSI de origen fluvial en la zona de estudio.

Los mapas correspondientes a las ARPSI de origen fluvial de la CHJ pueden consultarse en:

<https://www.chj.es/eses/ciudadano/consultapublica/Documents/SNCZI/2%20FICHAS%20TECNICAS%20MAPAS.pdf>

También en el caso de las aguas pluviales, como en el caso de la inundación por agua marina, es muy relevante la capacidad de desagüe hacia el mar.

La actuación proyectada **no modifica las salidas naturales de agua hacia el mar (cauces y barrancos existentes), por lo que no va repercutir sobre las condiciones actuales de desagüe.**

8.6.4. Riesgos por accidentes marítimos. Vertidos de hidrocarburos.

Se entiende por **contaminación marina** la inmisión en el mar, directa o indirectamente, de sustancias y/o energía con efectos negativos sobre la calidad de las aguas, sobre la salud humana, y sobre los recursos biológicos.

Las mareas negras son impactos puntuales, pero agudos, de contaminación. Generan efectos a corto plazo, evidentes y ocasionalmente espectaculares, y efectos a medio y largo plazo, menos aparentes, pero en ocasiones con mayor impacto ecológico y económico.

Los **efectos ecológicos** de los vertidos de hidrocarburos son muy variables, aún en vertidos similares. Estas variaciones dependen de diversos factores, tales como la composición química del producto vertido, el tipo de sedimento afectado, la época del año y su relación con los ciclos reproductivos y/o migratorios de las especies afectadas, entre otros. Además, hay que tener en cuenta que los ecosistemas (incluyendo al hombre como integrante del mismo) son sistemas complejos con numerosos elementos interactuando, creando dinámicas no lineales difíciles de predecir.

El factor fundamental que va a determinar el grado de impacto sobre los organismos y comunidades va a ser la **presencia de fuel** y sus derivados en sus hábitats, su persistencia, y la biodisponibilidad del mismo. Los niveles de contaminantes presentan una alta variabilidad espacial, tanto en la estratificación vertical del ecosistema marino (con niveles bajos de hidrocarburos en la columna de agua y más elevados en los fondos), como horizontalmente, con mayores concentraciones en las **zonas costeras**. De este modo, los organismos pelágicos (tanto el plancton como necton) presumiblemente se verán menos afectados directamente.

Los **impactos de mayor alcance**, debido al comportamiento físico-químico del fuel en el medio marino, se producen sobre las comunidades de especies bentónicas, que viven en contacto con los fondos marinos, y sobre las comunidades de especies demersales, asociadas a esos fondos, pero con movilidad vertical hacia el sistema pelágico, y muy particularmente en las zonas litorales, afectando también a las especies infaunales e intermareales.

En la **zona costera**, los impactos potenciales son mucho más elevados, tanto por la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, como por la extensión de la zona afectada (tramos de costa y afectación de la zona intermareal e infralitoral). El nivel de impacto va a depender del tipo hábitat y de la movilidad de las especies, por lo que posiblemente los organismos móviles tendrán niveles intermedios, y **las especies sésiles y sedentarias sufrirán la mayor afección**.

Los vertidos de hidrocarburos originan diferentes problemas fisiológicos y/o bioquímicos en los organismos afectados. Estos impactos van a tener consecuencias sobre su viabilidad y éxito reproductivo, pudiendo provocar alteraciones genéticas. Todos estos impactos determinan cambios en la eficacia biológica de los organismos afectados, y por lo tanto generan respuestas demográficas (cambios en el tamaño y crecimiento de las poblaciones de cada especie). Estos cambios en las poblaciones, junto con las modificaciones en hábitat en que se encuentran, generarán cambios en las relaciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas.

Los hidrocarburos aromáticos (tolueno, naftaleno, benzopireno, fenantreno) son los más tóxicos: tienden a acumularse en las grasas y por ello son difícilmente eliminables por el organismo.

Los impactos se clasifican en tres grandes apartados:

- **Efectos directos letales:** provocan mortalidad al impedir la respiración o modificar la resistencia térmica (como sucede por ejemplo en el caso de las aves marinas). Se trata de un efecto físico, derivado de la impregnación o sofocación, al entrar el organismo en contacto directo con el fuel, sin necesidad, en muchos casos, de que se produzca la ingestión de los contaminantes.
- **Efectos directos subletales:** motivados por el contacto directo (fundamentalmente a nivel de los tejidos corporales) tras la ingestión de los hidrocarburos contaminantes por el organismo, sin que lleguen a provocar la muerte del mismo, aunque sí alteraciones genéticas, bioquímicas o fisiológicas que pueden reducir su viabilidad y eficacia biológica. Aquí se encuentran todos los efectos tóxicos de los hidrocarburos, en particular de los HAPs (Hidrocarburos aromáticos policíclicos), que, aunque menos evidentes al inicio de episodio, son de mayor importancia con el

paso del tiempo. La bioacumulación de los contaminantes puede determinar efectos subletales de considerable relevancia, incluso en organismos que aparentemente no han estado en contacto con el fuel del vertido.

- **Efectos indirectos:** fundamentalmente perturbaciones sobre los ecosistemas. Las alteraciones de la biología de las poblaciones y sus consecuencias demográficas, en último término, desembocarán en cambios en la estructura de las comunidades ecológicas y, por lo tanto, en una alteración de la red de interrelaciones existentes. Entre los principales procesos afectados, cabe destacar:
 1. Alteraciones del hábitat
 2. Cambios en las relaciones entre predadores y presas
 3. Cambios en las relaciones entre competidores
 4. Alteraciones en los niveles de productividad
 5. Cambios en las redes tróficas, probablemente una de las claves para comprender los impactos en el ecosistema a medio y largo plazo

En las zonas litorales los efectos potenciales son muy superiores a los de zonas oceánicas y en particular, dentro de los ecosistemas costeros, el riesgo es más elevado para aquellas especies que tienen un tamaño de población reducido y/o hábitats restringidos. Existen una serie de factores que incidirán en la magnitud del impacto sobre las comunidades litorales:

- Los grandes vertidos de hidrocarburos pueden cubrir buena parte del área de distribución de ciertas especies o poblaciones, ocasionando una gran afección espacial.
- Si los vertidos son coincidentes con periodos de puesta, el principal impacto afecta a los procesos reproductivos, siendo además las fases vitales iniciales (embriones, larvas) de las especies mucho más sensibles a este tipo de contaminantes que otras fases de su desarrollo.
- Afección de hábitats clave y restringidos para ciertas especies (ría, marismas, bahías o estuarios) que pueden constituir lugares de invernada, reproducción o de cría en numerosas especies.

Los impactos citados afectan asimismo a especies comerciales, con el consiguiente impacto ecológico, económico y social.

De toda la información precedente se deduce que los vertidos contaminantes son altamente peligrosos y pueden producir riesgos elevados sobre los factores ambientales. Se deduce asimismo que es de la mayor importancia que los contaminantes no alcancen la costa.

A la vista de estas dos consideraciones, se valora que la obra proyectada puede ser utilizada de un modo favorable para paliar los efectos de un eventual vertido. Las estructuras marítimas proyectadas pueden servir de apoyo para la disposición de barreras físicas que impidan o disminuyan el alcance de los productos contaminantes a la línea de orilla y la plataforma de playa, donde estos son más dañinos.

8.- EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

8.1.- Introducción

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, establece el régimen jurídico que rige la adopción de las medidas necesarias para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora. Los instrumentos esenciales de la planificación del medio marino son las estrategias marinas, las cuales perseguirán como objetivos específicos los siguientes:

- 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 afectadas negativamente;
- 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;
- c) Garantizar que las actividades y usos del medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Los objetivos ambientales son la expresión cualitativa o cuantitativa del estado deseado de los diversos componentes del medio marino con respecto a cada demarcación marina, así como de las presiones y los impactos sobre dicho medio.

En cuanto a la Demarcación Marina Levantino-Balear, en la que se enmarca el presente proyecto, se extiende entre los cabos de Creus (situado al noreste de la Península Ibérica) y Gata (situado al sureste de la Península Ibérica) y las islas Baleares. La longitud de esa costa junto con la de las islas del archipiélago Balear suma alrededor de 2.400 km. Como consecuencia del contraste entre las dinámicas de las regiones septentrionales y meridionales, la cuenca Balear actúa como una cuenca de transición en donde se producen fuertes ajustes. Por esta razón, las islas Baleares y sus canales juegan un importante papel en la circulación general del Mediterráneo Occidental.

En el apartado siguiente se desarrollan los objetivos que permitirán el estudio de la compatibilidad del presente proyecto con la estrategia marina de la Demarcación Levantino-Balear.

8.2.- Evaluación de la compatibilidad del proyecto con 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.

De acuerdo al Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, las actuaciones que se llevan a cabo en el presente proyecto se clasifican como:

- K) Regeneración o creación de playas, siempre que se trate de un aporte externo de áridos que se realice por debajo de la cota de la pleamar máxima viva equinoccial.

Por ello, 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.1.5, B.2.1, B.2.2, B.2.3, C.2.1, C.2.2, 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.
 - 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.

Descriptor 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 proyecto, en cuanto a la aportación de arena en la playa, creación de senda litoral y a acondicionamiento del espigón Sur, no comprende ninguna zona considerada como hábitat protegido, por lo que la ejecución de proyecto no va a afectar directamente a ningún hábitat biogénico y/o protegido.

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.

Descriptor 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: la superficie en la que se desarrolla el proyecto, en cuanto a la aportación de arena en la playa, creación de senda litoral y a acondicionamiento del espigón Sur, no comprende ninguna zona considerada como hábitat protegido, por lo que la ejecución de proyecto no va a afectar directamente a ningún hábitat biogénico y/o protegido.

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.

Descriptor con los que se relaciona: D1 - Biodeversidad, 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: dentro del programa de vigilancia ambiental, se realizará el seguimiento en las zonas de aportación del material en la playa mediante la realización de ensayos de caracterización del material vertido para la regeneración de la playa.

- **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.1.5: Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.

Tipo de objetivo: presión
Descriptorios 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 durante los trabajos de acondicionamiento del espigón Sur o de aportación de arena para la regeneración de la playa haya presencia de basura marina; por este motivo, se incluirá entre las operaciones de vigilancia incluidas en el programa de vigilancia ambiental, una observación visual de la aparición de las mismas y su retirada y gestión como residuo.

- **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
Descriptorios 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. Para garantizar esta actuación se llevará a cabo el programa de vigilancia ambiental.

Objetivo ambiental B.2.2: Mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos.
Tipo de objetivo: estado
Descriptorios con los que se relaciona: D8 – Contaminación y sus efectos
Indicador asociado: niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos
Evaluación del proyecto: se evitarán los niveles de contaminación de sedimentos a través del programa de vigilancia ambiental actuando de forma inmediata en el caso de accidente. Se ha proyectado el mínimo tiempo posible de ejecución de obra de modo que la turbidez del agua ocasionada por los trabajos de acondicionamiento del espigón Sur o por el aporte de arena para la regeneración de la playa sea puntual y rápidamente reversible. Además, se ha contemplado en el proyecto la instalación de cortinas antiturbidez durante la ejecución de los trabajos de forma que la posible turbidez generada quede confinada dentro de las barreras antiturbidez dispuestas.

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
Descriptorios 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.

- **Objetivo específico C.** Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.
 - **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.
Descriptorios 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 la actualidad, la Cala Baeza se encuentra prácticamente colmatada debido a dos causas principales: por un lado a la configuración de la misma (disposición de los espigones que prácticamente la cierran), que favorece la sedimentación de materiales de origen marino al provocar que la energía del oleaje sea prácticamente nula en el interior de la misma, y por otro, debido a los aportes de material tanto de origen marino como terrestre (a través del barranco que desemboca en la cala y otros vertidos de origen antrópico). Por tanto, una de las finalidades del proyecto es conseguir un estado anterior y una estabilidad en la playa, mediante la eliminación del espigón Norte de modo que se aumente la energía del oleaje incidente y la aportación de arena para la regeneración de la playa.

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: Descriptores con los que se relaciona: D1 - Biodiversidad, D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos, D7 – Condiciones hidrográficas.
Indicador asociado: afección de hábitats
Evaluación del proyecto: los trabajos contemplados en el proyecto (acondicionamiento del espigón Sur y aporte de arena para la regeneración de la playa) no afectan a ningún hábitat protegido.

- 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
Descriptor 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 acondicionamiento del espigón Sur y de vertido de arena para la regeneración de la playa, a través del programa de vigilancia ambiental se ha previsto la realización de seguimiento 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.

8.3.-Justificación de la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina de la demarcación levantino-balear

De acuerdo con la información relacionada anteriormente, se considera que el presente PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE CALA BAEZA (CALA MERCED), TÉRMINO MUNICIPAL DE EL CAMPELLO (ALICANTE) es **compatible con los objetivos medioambientales** de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear, siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias recogidas en el proyecto, y se lleve a cabo el programa de vigilancia ambiental previsto.

9.- PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se consideran medidas correctoras, o medidas de atenuación, a una serie de acciones concebidas para corregir aquellos impactos o efectos ambientales negativos producto de la implementación de diversos proyectos o práctica de actividades. Por ello, se proponen a continuación una serie de medidas correctoras que contribuirán a minimizar los impactos negativos tanto en la fase de construcción como durante la fase de funcionamiento.

No obstante, será importante señalar la necesidad de dotar a los procesos de ejecución y explotación del proyecto de ciertas medidas que garanticen un seguimiento, control y vigilancia, con objeto de hacer realmente efectivas dichas medidas correctoras de impacto. Para ello se definirá en el apartado siguiente un programa de vigilancia ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras especificadas.

Las medidas propuestas se distinguen según el medio considerado como susceptible de ser afectado. Las medidas propuestas son las siguientes:

MEDIO FÍSICO

- **Atmósfera:**

Las medidas a tomar para minimizar los impactos sobre el medio atmosférico son las siguientes:

- Utilización de métodos antipolvo y el recubrimiento o humedecimiento de los depósitos de materiales al aire libre que evitarán la formación de lluvias de arena o de polvo en suspensión en la zona urbana.
- La maquinaria de obra empleará filtros insonorizadores; neumáticos que puedan admitir cierta insonorización; uso de compresores hidráulicos.
- Para reducir el impacto sobre el confort sonoro se aconseja realizar las obras en temporada baja para evitar la presencia masiva de turistas. De igual manera se elegirá para los trabajos de mayor sonoridad, las franjas horarias en que se suponga menor afección a la población.

- **Sedimentos:**

Evitar el vertido de sustancias contaminantes (lubricantes, sustancias de engrase) procedentes de la maquinaria con la puesta a punto de las herramientas y el uso racional de estas sustancias.

Además, se vigilará que las arenas procedentes de cantera (árido de machaqueo), utilizadas para la regeneración de la playa, estén libres de sustancias contaminantes, realizando los análisis pertinentes. Se deberá vigilar que los medios de transporte, extendido y nivelación cumplan con las medidas necesarias para proteger el medio y no producir efectos no previstos.

- **Calidad de las aguas:**

Respecto a los impactos sobre la calidad de las aguas las medidas van encaminadas a minimizar el impacto de los vertidos de hidrocarburos de la maquinaria y de los materiales de relleno para la playa. Las medidas a tomar son las siguientes:

- En verano con una fuerte estratificación de la columna de agua es el momento más desfavorable para la realización de los vertidos por lo que es recomendable procurar establecer un calendario de operaciones que limite los trabajos a los momentos más oportunos.
- Evitar en lo posible los vertidos de productos residuales de obra o explotación al medio hídrico. Evacuación de los residuos domésticos que se produzcan en la zona directamente a través del método habitual de recogida en el municipio.
- Procurar utilizar para rellenos un material de una granulometría suficiente que evite que se liberen a las aguas materiales finos que puedan enturbiarla.
- Se utilizarán cortinas antiturbidez durante los trabajos de desmantelamiento del espigón Norte y acondicionamiento del espigón Sur para evitar la posible dispersión de finos y minimizar o eliminar las posibles afecciones al medio marino en el caso de un vertido accidental.

MEDIO BIOLÓGICO

La vegetación y fauna terrestres no serán afectados directamente por las obras, no obstante, es necesario tomar medidas que contribuyan a reducir las posibilidades de ocasionar molestias a algunas especies de aves durante el período de cría, principalmente, planificando adecuadamente las fechas de

realización de obras.

En cuanto a la flora y fauna acuáticas las medidas que se tomen sobre la calidad de las aguas también son aplicables sobre la flora y fauna acuáticas, puesto que estas medidas que previenen la contaminación del medio hídrico repercuten positivamente sobre la biocenosis.

Aunque en la zona de estudio no se encuentra presente vegetación acuática relevante, se considera oportuno proponer como medida correctora sobre la vegetación acuática la prohibición de ocupar suelo que no sea el estrictamente necesario, no desviándose del trazado proyectado, ni depositando materiales en el fondo irracionalmente.

PAISAJE

El paisaje se verá afectado principalmente durante la realización de las obras, debido a la presencia de maquinaria, ya que se ve alterado el uso de la zona. Será inevitable, pero puede reducirse el efecto pantalla visual, de modo que deben evitarse acopios o localización de maquinaria fuera de las zonas establecidas en proyecto.

En aquellas zonas donde se produzca una compactación de los suelos con motivos de los movimientos de maquinaria se deben limpiar la zona con posterioridad a las obras.

Se deberá evitar en lo posible los vertidos y en caso de que se produzcan accidentalmente se deberá tratar de reponer el estado del lugar conforme al original.

MEDIO HUMANO

En lo referente al medio humano se deben tener en cuenta ciertas recomendaciones durante la fase de obras. Las medidas a aplicar sobre el medio humano son las siguientes:

- Potenciar el empleo de mano de obra de la zona: la decisión de contratar la mayor mano de obra local posible contribuye a mitigar temporalmente el paro de la zona además de incidir positivamente en el estado de la opinión pública en relación al proyecto.
- Época idónea de realización de las obras: con el fin de reducir las afecciones a la población durante la fase de obras se recomienda que éstas se realicen durante las estaciones de otoño e invierno cuando la presencia de turistas es menor.

- La correcta señalización y delimitación de la zona de obras tanto en tierra como en mar evitará la ocurrencia de accidentes y reducirá la peligrosidad de los bañistas en las playas cercanas a las obras.
- Atenuación de las interferencias en la vida de la población: la emisión de partículas de arena y polvo procedentes de la fase de obra podrán evitarse mediante el riego periódico de los acopios de materiales y accesos cercanos a la obra. Uso de rutas adecuadas para el tráfico pesado durante la fase de obras para el transporte de materiales.

10.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) son:

- Comprobar la correcta ejecución de las medidas preventivas previstas en el proyecto.
- 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.

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, a la Dirección 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:

ESTUDIO TOPO-BATIMÉTRICO COMPARATIVO DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

Se procederá a la realización, por parte del Contratista, de 3 campañas topo-batimétricas (una al inicio de las obras, otra antes de la recepción de las obras y otra a la finalización del período de garantía). Las campañas abarcarán toda la franja de costa que comprenden las obras y se extenderá desde la playa seca hasta la cota -10.

EFFECTIVIDAD DE LAS CORTINAS ANTI-TURBIDEZ

Se comprobará la correcta instalación y estado de las cortinas anti-turbidez, con carácter quincenal.

Se determinará de forma semanal la turbidez mediante disco de Sechi al otro lado de la cortina anti-turbidez durante las operaciones de retirada de escollera del espigón Norte, acondicionamiento del espigón Sur y vertido de arena a la playa.

CORRECTA DELIMITACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE FANERÓGAMAS MARINAS.

Antes del inicio de las obras se establecerá la delimitación de las citadas zonas (presencia de *Cymodocea nodosa*), que se revisará mensualmente durante las labores de retirada de escollera del espigón Norte, acondicionamiento del espigón Sur y vertido de arena a la playa, procediéndose a su reposición en caso de detectarse fallos.

PRESENCIA DE POLVO.

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.
- La zona urbana de El Campello, por dónde se transportarán los áridos.
- 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 bimensual 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 ACEITES USADOS.

Se realizará una comprobación mensual de la documentación generada en la gestión de estos residuos.

GESTIÓN DE ÁRIDOS.

Se comprobará de forma semanal que la gestión de áridos, y sus residuos asociados haya sido adecuada de acuerdo con lo especificado en el proyecto.

Se comprobará de forma específica, solicitando la documentación oportuna al Contratista, la composición físico-química del material.

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.

10.1.- Objeto del programa

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 contenidas en el presente proyecto.

El programa determinará la figura del responsable ambiental de las obras, sus funciones y el contenido y la frecuencia de los informes que el mismo deberá redactar, del resultado de los cuales surgirán las modificaciones o ampliaciones de las medidas correctoras y protectoras.

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 estará obligado introducir las medidas necesarias a fin de que se eliminen los impactos indeseados detectados.

10.2.- Responsable medioambiental

El contratista de las obras, antes del inicio de las mismas, nombrará un Responsable Ambiental 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.

10.3.- Frecuencia y contenido de los informes.

Durante la fase de ejecución

Se realizarán los siguientes informes:

- Informe mensual:

Se indicarán los impactos inventariados en el proyecto y los nuevos, así como las medidas aplicadas. Se recogerán las indicaciones dadas al Contratista.

- Informe semestral:

Se recopilará la información durante el período valorándose los impactos y la efectividad de las medidas adoptadas.

Específicamente se controlará el efecto de las emisiones de ruido y de contaminantes a la atmósfera, así como del resto de molestias asociadas que pudieran producirse y la efectividad de las medidas.

- Informe final de obras:

En los seis primeros meses tras la finalización de las obras se presentará un informe final.

Durante la fase de explotación

- Informe bimestral:

Se realizará durante el primer año hasta el fin del periodo de garantía. En él se estudiará la evolución de los impactos inventariados. Para ello se realizará una inspección visual del entorno de las obras.

Se incluirá documentación fotográfica sobre el estado general de la zona que comprende el ámbito de actuación.

10.4.- Contenido de los informes.

Los distintos informes a realizar incluirán puntos específicos sobre temas que se detallan a continuación:

- Sonido: se controlará el horario de trabajo, evitando periodos nocturnos o periodos de mayor sensibilidad para la fauna. También se comprobará la efectividad de las medidas adoptadas en cuando a reducción en la emisión de ruido.

- Sistema atmosférico: se informará sobre la calidad del aire, mediante medición de niveles de inmisión de contaminantes a la atmósfera.

- Zonas afectadas por las obras: se entiende por tales las zonas destinadas a instalaciones auxiliares, accesos, etc. Se comprobará la limpieza general de las obras y de los vertidos. Se verificará la restauración de las zonas afectadas directa o indirectamente por las obras.

- Sistema territorial: se comprobará que la ejecución de las obras produce las mínimas incidencias posibles sobre el sistema territorial, procurando no alterar las actividades de las zonas próximas, así como la efectividad de las medidas adoptadas para evitar la generación de molestias a la población.

- Sistema marítimo: se comprobará que el medio marino no se vea afectado más allá de lo expuesto en el presente estudio, de modo que la ejecución de la obra se restrinja a la zona establecida de modo que no altere más poblaciones vegetales o animales de las previstas.
- Línea de costa: se hará un seguimiento del perfil de la costa, informando sobre las incidencias que pudieran surgir al respecto con objeto de modificar las medidas, si fuera preciso.

10.5.- 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.

Alicante, mayo de 2019

Los Directores del Proyecto

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

Fdo.: José Iván Trujillo Córcoles
Técnico del Servicio de Proyectos y Obras

El Autor del Proyecto

Fdo.: Jaime Alonso Heras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
INGEMED, SLP.

ANEJO 1: MATRICES DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.

FASE DE CONSTRUCCIÓN

TABLA DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
ALTERNATIVA 0 "No actuación"

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisiones de gases de combustión de los motores	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Resuspensión de partículas de polvo	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Ruido	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Modificación naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación de suelo, etc.)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
HIDROLOGÍA													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Afección a la calidad química	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
DINÁMICA LITORAL													
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Comunidades terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Comunidades marinas (bentos)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Creación de nuevos hábitats	-	12	8	4	2	4	4	4	4	4	4	-82	CRÍTICO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
PAISAJE													
Presencia de maquinaria	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Mejora de la calidad estética de la playa	-	12	8	4	2	4	4	4	4	4	4	-82	CRÍTICO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora uso lúdico	-	12	8	4	2	4	4	4	4	4	4	-82	CRÍTICO
Creación de puestos de trabajo	-	12	8	4	2	4	4	4	4	4	4	-82	CRÍTICO
PATRIMONIO CULTURAL													
Bienes terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Bienes marinos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

TABLA DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
ALTERNATIVA nº 1:

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIAS	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisiones de gases de combustión de los motores	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	COMPATIBLE
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	2	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-37	MODERADO
Modificación naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación de suelo, etc.)	-	2	4	4	2	1	2	1	4	4	4	-36	MODERADO
HIDROLOGÍA													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	1	4	4	1	1	2	1	4	2	2	-28	MODERADO
Afección a la calidad química	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23	COMPATIBLE
DINÁMICA LITORAL													
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	8	8	2	2	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	2	8	2	2	2	2	1	4	4	4	-43	MODERADO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Comunidades terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Comunidades marinas (bentos)	-	1	4	2	2	1	1	1	4	2	1	-25	COMPATIBLE
Creación de nuevos hábitats	+	2	2	2	2	4	1	1	1	4	4	29	MODERADO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
PAISAJE													
Presencia de maquinaria	-	2	2	1	1	1	2	1	2	4	2	-24	COMPATIBLE
Mejora de la calidad estética de la playa	+	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	39	MODERADO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	39	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	COMPATIBLE
PATRIMONIO CULTURAL													
Bienes terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Bienes marinos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

TABLA DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
ALTERNATIVA nº 2:

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisiones de gases de combustión de los motores	-	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	COMPATIBLE
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	2	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-37	MODERADO
Modificación naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación de suelo, etc.)	-	2	4	4	2	1	2	1	4	4	4	-36	MODERADO
HIDROLOGÍA													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	2	4	4	1	1	2	1	4	2	2	-31	MODERADO
Afección a la calidad química	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23	COMPATIBLE
DINÁMICA LITORAL													
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	8	8	2	2	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	4	8	2	2	2	2	1	4	4	4	-49	MODERADO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Comunidades terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Comunidades marinas (bentos)	-	1	4	2	2	1	1	1	4	2	1	-25	COMPATIBLE
Creación de nuevos hábitats	+	2	2	2	2	4	1	1	1	4	4	29	MODERADO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
PAISAJE													
Presencia de maquinaria	-	2	2	1	1	1	2	1	2	4	2	-24	COMPATIBLE
Mejora de la calidad estética de la playa	+	8	4	2	2	2	2	1	4	4	2	51	SEVERO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	39	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	COMPATIBLE
PATRIMONIO CULTURAL													
Bienes terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Bienes marinos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

TABLA DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
ALTERNATIVA nº 3:

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisiones de gases de combustión de los motores	-	1	2	4	1	1	1	1	4	2	2	-23	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	COMPATIBLE
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	2	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-37	MODERADO
Modificación naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación de suelo, etc.)	-	2	4	4	2	1	2	1	4	4	4	-36	MODERADO
HIDROLOGÍA													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	1	4	4	1	1	2	1	4	2	2	-28	MODERADO
Afección a la calidad química	-	1	1	4	1	2	1	1	4	1	4	-23	COMPATIBLE
DINÁMICA LITORAL													
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	8	8	2	2	2	2	1	4	4	4	61	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	4	4	2	2	2	2	1	4	4	4	-41	MODERADO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Comunidades terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Comunidades marinas (bentos)	-	1	4	2	2	1	1	1	4	2	1	-25	COMPATIBLE
Creación de nuevos hábitats	+	8	4	4	2	4	1	1	1	4	4	53	SEVERO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
PAISAJE													
Presencia de maquinaria	-	2	2	1	1	1	2	1	2	4	2	-24	COMPATIBLE
Mejora de la calidad estética de la playa	+	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	39	MODERADO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	39	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	1	1	4	1	1	1	1	1	4	1	19	COMPATIBLE
PATRIMONIO CULTURAL													
Bienes terrestres	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Bienes marinos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

FASE DE FUNCIONAMIENTO

TABLA DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO
ALTERNATIVA 0 "No actuación"

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	12	8	4	2	2	2	4	4	4	4	-78	CRÍTICO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Creación de nuevos hábitats	-	8	4	4	2	2	2	4	4	4	4	-58	SEVERO
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de la playa	-	12	8	4	2	2	2	4	4	4	4	-78	CRÍTICO
Barreras visuales	+	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	18	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora uso recreativo y lúdico de la playa	-	12	8	4	2	2	2	4	4	4	4	-78	CRÍTICO
Defensa y protección de la costa	-	12	8	4	2	4	4	4	4	4	4	-82	CRÍTICO

TABLA DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

ALTERNATIVA nº 1:

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	+	4	4	4	2	2	1	4	4	4	4	45	MODERADO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Creación de nuevos hábitats	+	4	4	2	2	4	1	1	1	4	8	43	MODERADO
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de la playa	+	4	4	2	2	4	2	1	4	4	4	43	MODERADO
Barreras visuales	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-18	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	8	4	2	2	4	1	1	4	4	8	58	SEVERO
Protección de la costa	+	8	4	4	1	4	1	1	4	4	1	52	SEVERO

**TABLA DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO
ALTERNATIVA nº2:**

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	+	4	4	4	2	2	1	4	4	4	4	45	MODERADO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Creación de nuevos hábitats	+	4	4	2	2	4	1	1	1	4	8	43	MODERADO
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de la playa	+	8	4	2	2	4	2	1	4	4	4	55	SEVERO
Barreras visuales	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-18	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	8	4	2	2	4	1	1	4	4	8	58	SEVERO
Protección de la costa	+	8	4	4	1	4	1	1	4	4	1	52	SEVERO

**TABLA DE VALORACIONES DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO
ALTERNATIVA nº3:**

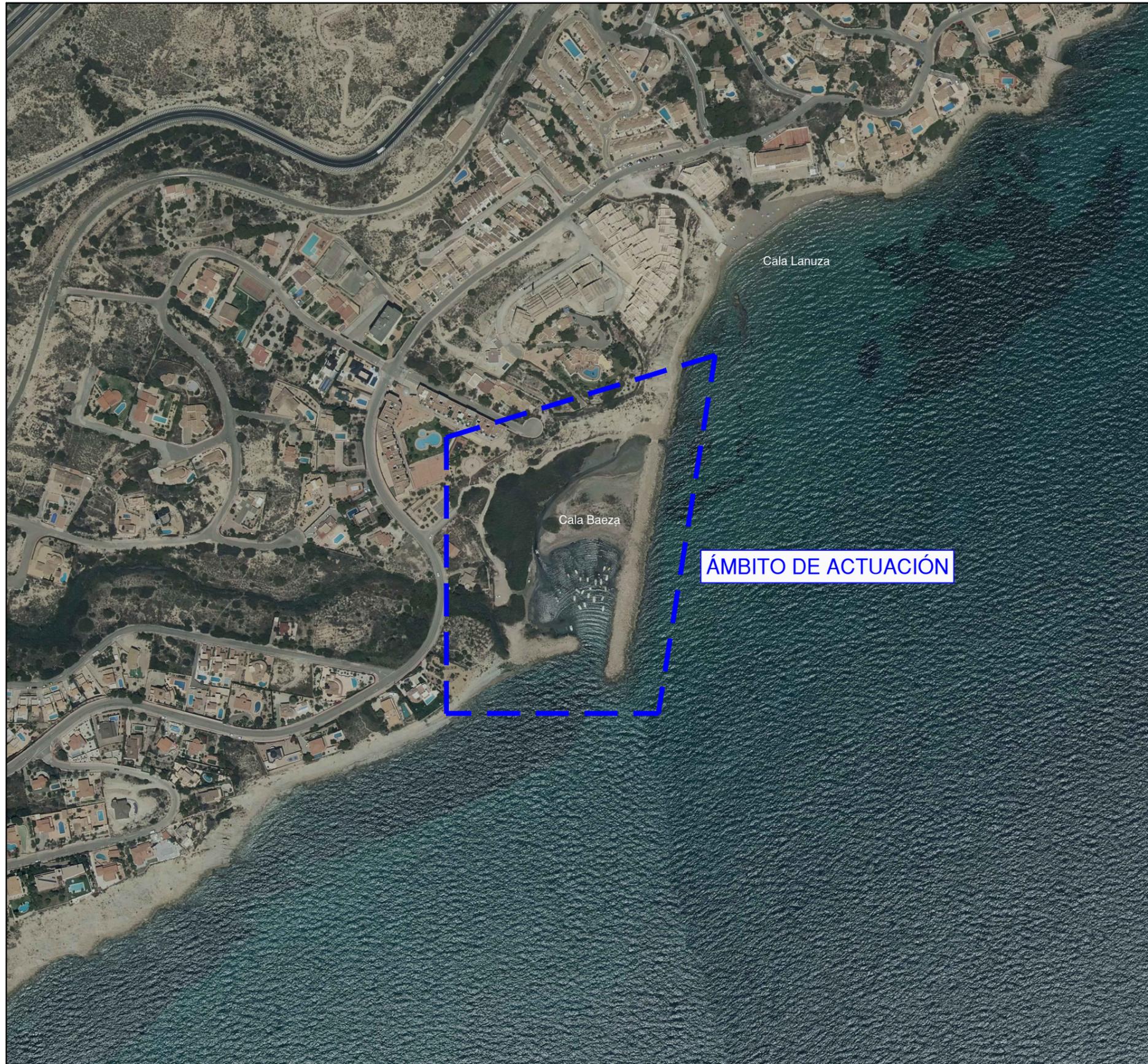
IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	+	8	4	4	2	2	1	4	4	4	4	57	SEVERO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Creación de nuevos hábitats	+	8	4	2	2	4	1	1	1	4	8	55	SEVERO
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de la playa	+	4	4	2	2	4	2	1	4	4	4	43	MODERADO
Barreras visuales	-	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	-18	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	8	4	2	2	4	1	1	4	4	8	58	SEVERO
Protección de la costa	+	8	4	4	1	4	1	1	4	4	1	52	SEVERO

ANEJO 2: PLANOS

ANEJO 2 - PLANOS

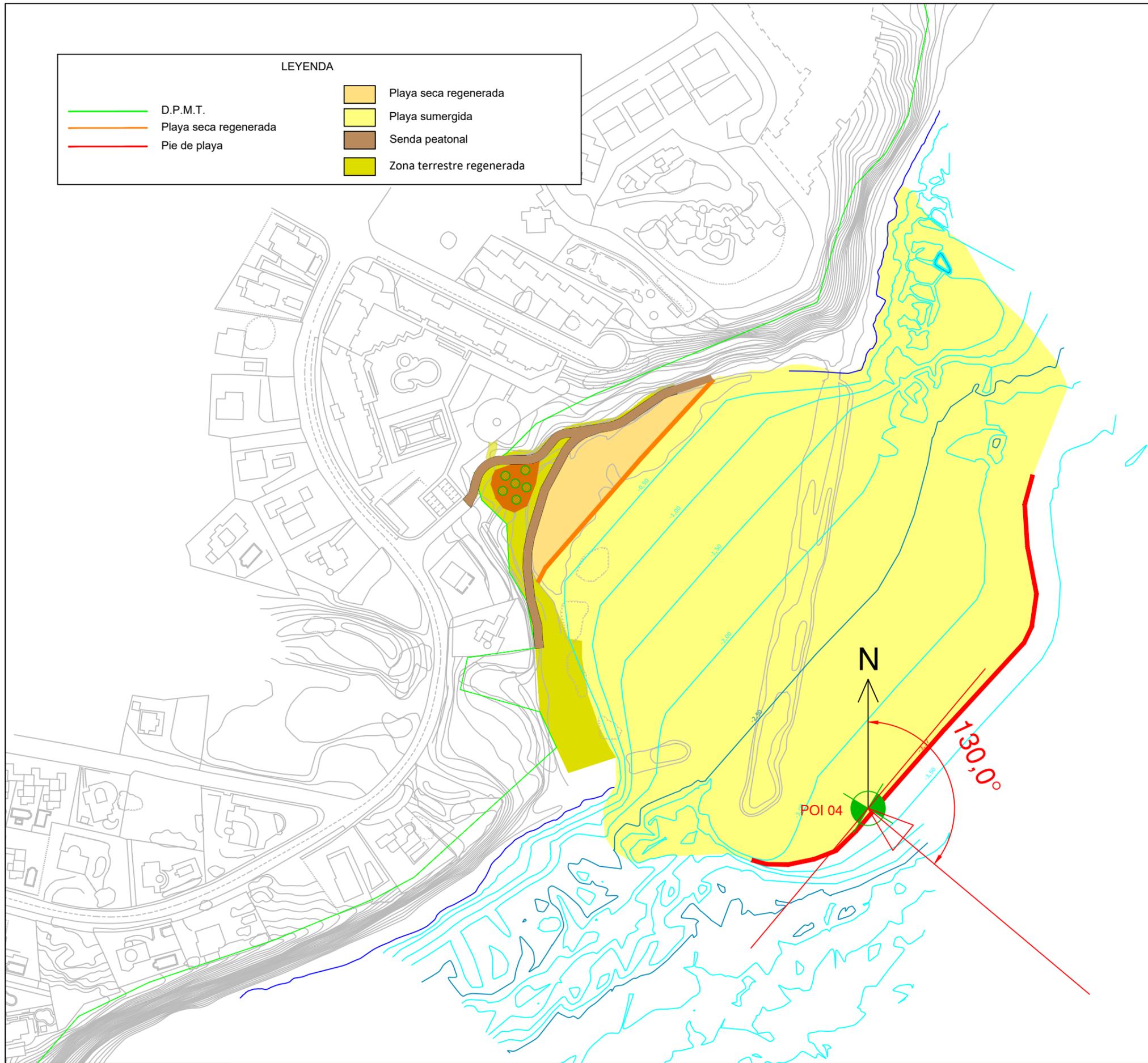
Índice de planos del estudio de impacto ambiental

- 2.1. Situación y ámbito de estudio
- 2.2. Alternativa nº 1 - Planta general
- 2.3. Alternativa nº 2 – Planta general
- 2.4. Alternativa nº 3 – Planta general
- 2.5. Planta general alternativa propuesta
- 2.6. Secciones tipo
- 2.7. Espigón Sur
- 2.8. Dominio público
- 2.9. Plano bionómico

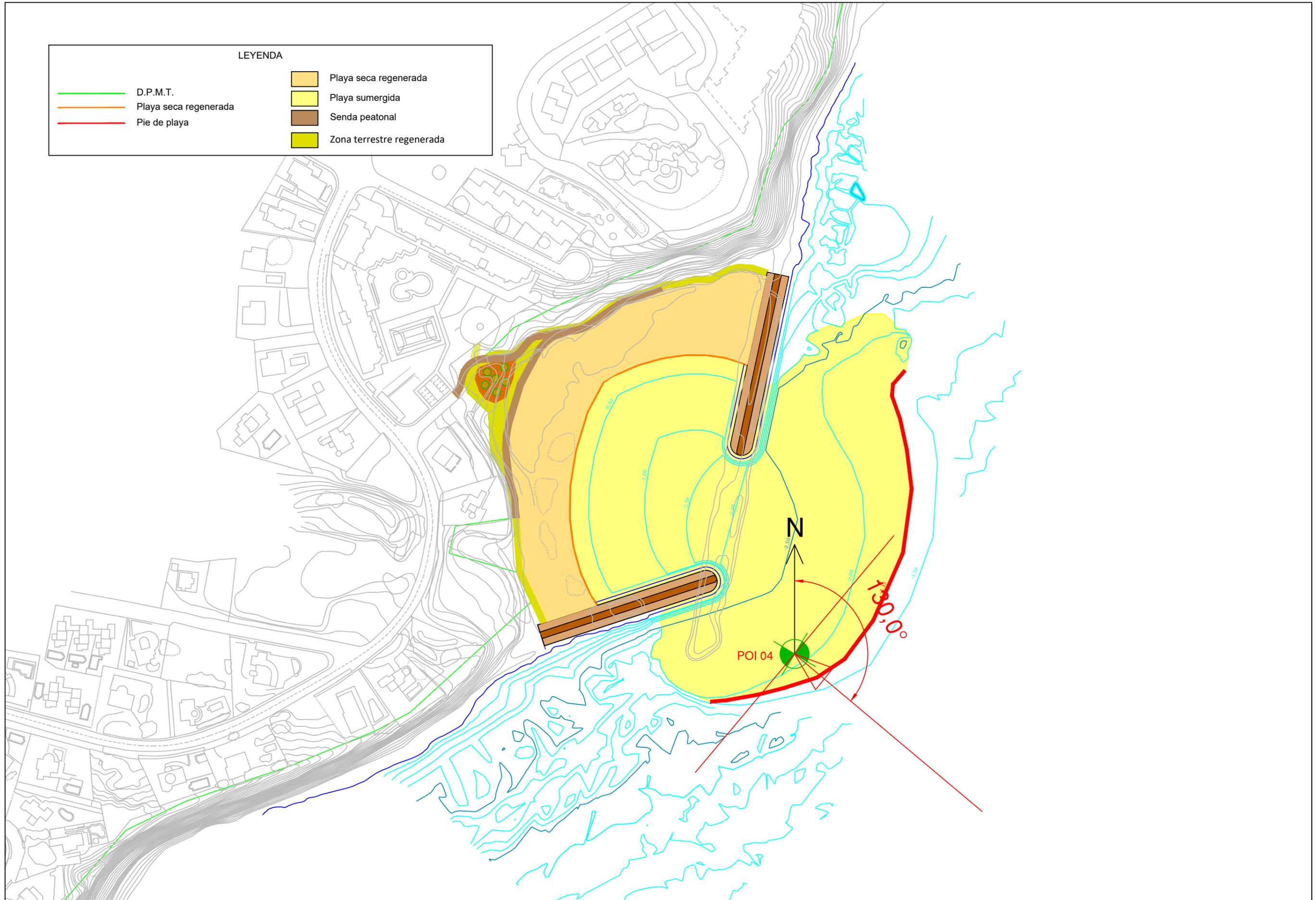


LEYENDA

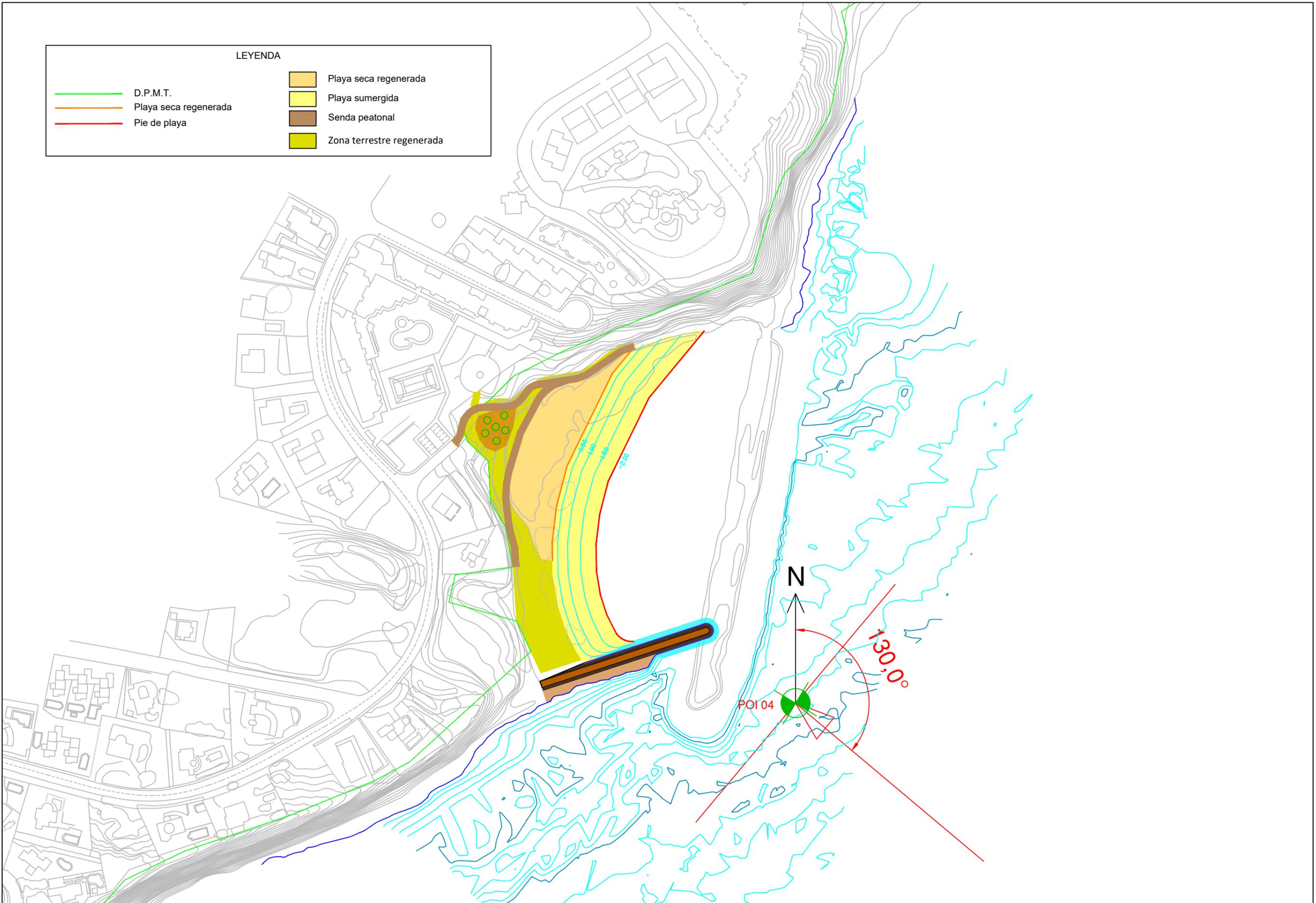
- D.P.M.T.
- Playa seca regenerada
- Pie de playa
- Playa seca regenerada
- Playa sumergida
- Senda peatonal
- Zona terrestre regenerada



LEYENDA			
	D.P.M.T.		Playa seca regenerada
	Playa seca regenerada		Playa sumergida
	Pie de playa		Senda peatonal
			Zona terrestre regenerada

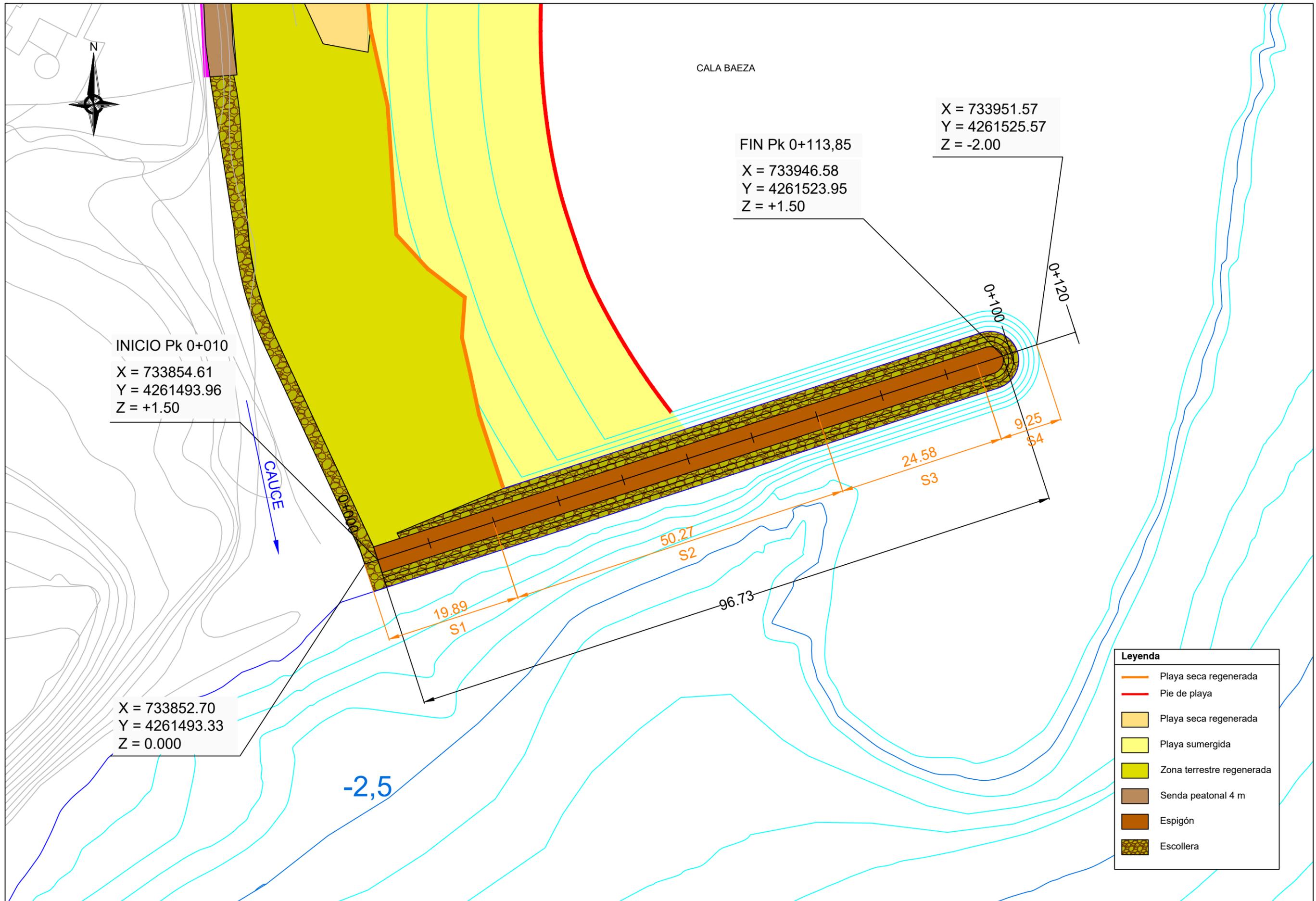


LEYENDA			
	D.P.M.T.		Playa seca regenerada
	Playa seca regenerada		Playa sumergida
	Pie de playa		Senda peatonal
			Zona terrestre regenerada





Leyenda	
	Playa seca regenerada
	Pie de playa
	Playa seca regenerada
	Playa sumergida
	Zona terrestre regenerada
	Senda peatonal 4 m
	Zona ajardinada
	Pino
	Espigón
	Escollera
	Dominio Público



INICIO Pk 0+010
 X = 733854.61
 Y = 4261493.96
 Z = +1.50

FIN Pk 0+113,85
 X = 733946.58
 Y = 4261523.95
 Z = +1.50

X = 733951.57
 Y = 4261525.57
 Z = -2.00

X = 733852.70
 Y = 4261493.33
 Z = 0.000

CAUCE

-2,5

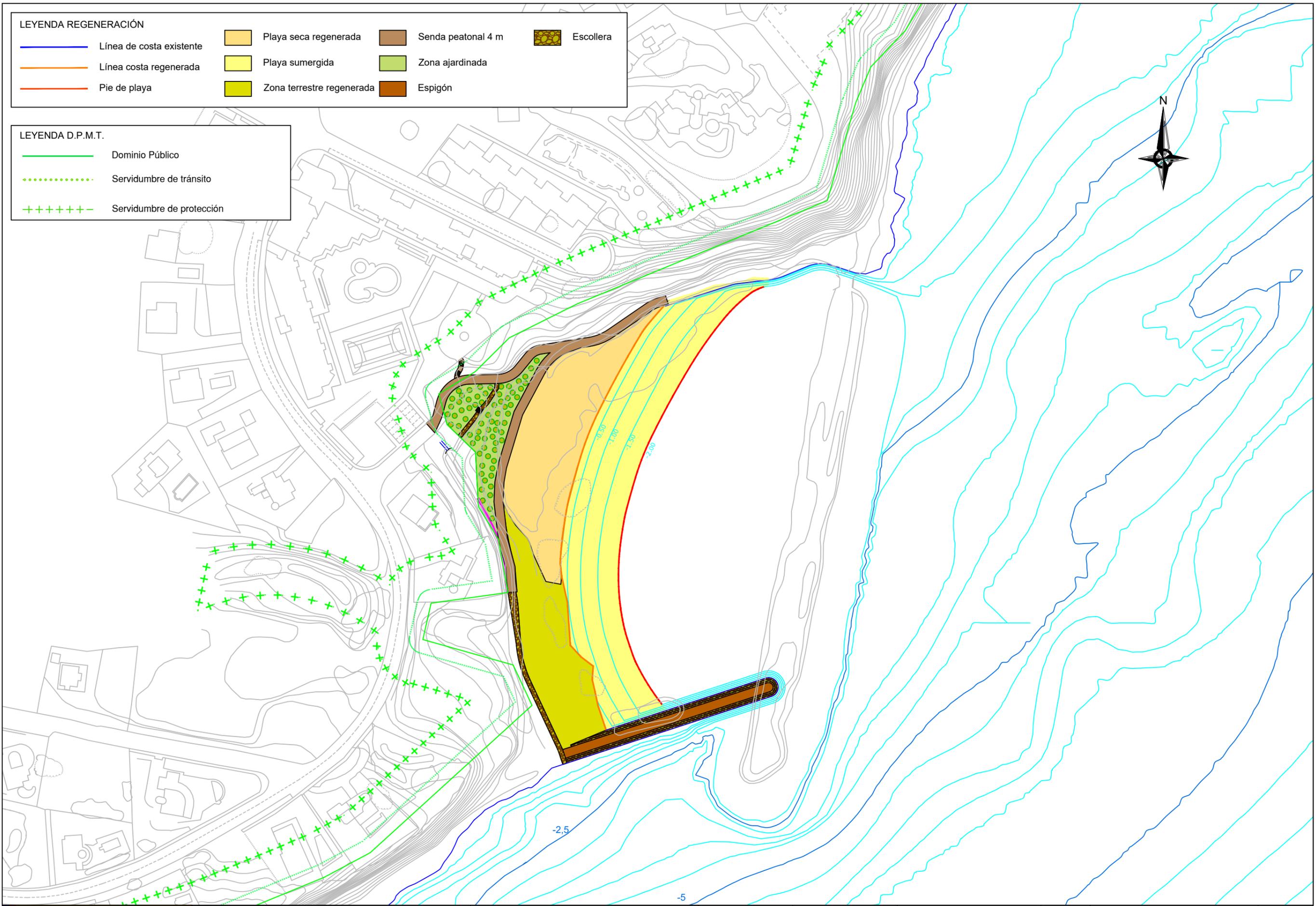
- Legenda**
- Playa seca regenerada
 - Pie de playa
 - Playa seca regenerada
 - Playa sumergida
 - Zona terrestre regenerada
 - Senda peatonal 4 m
 - Espigón
 - Escollera

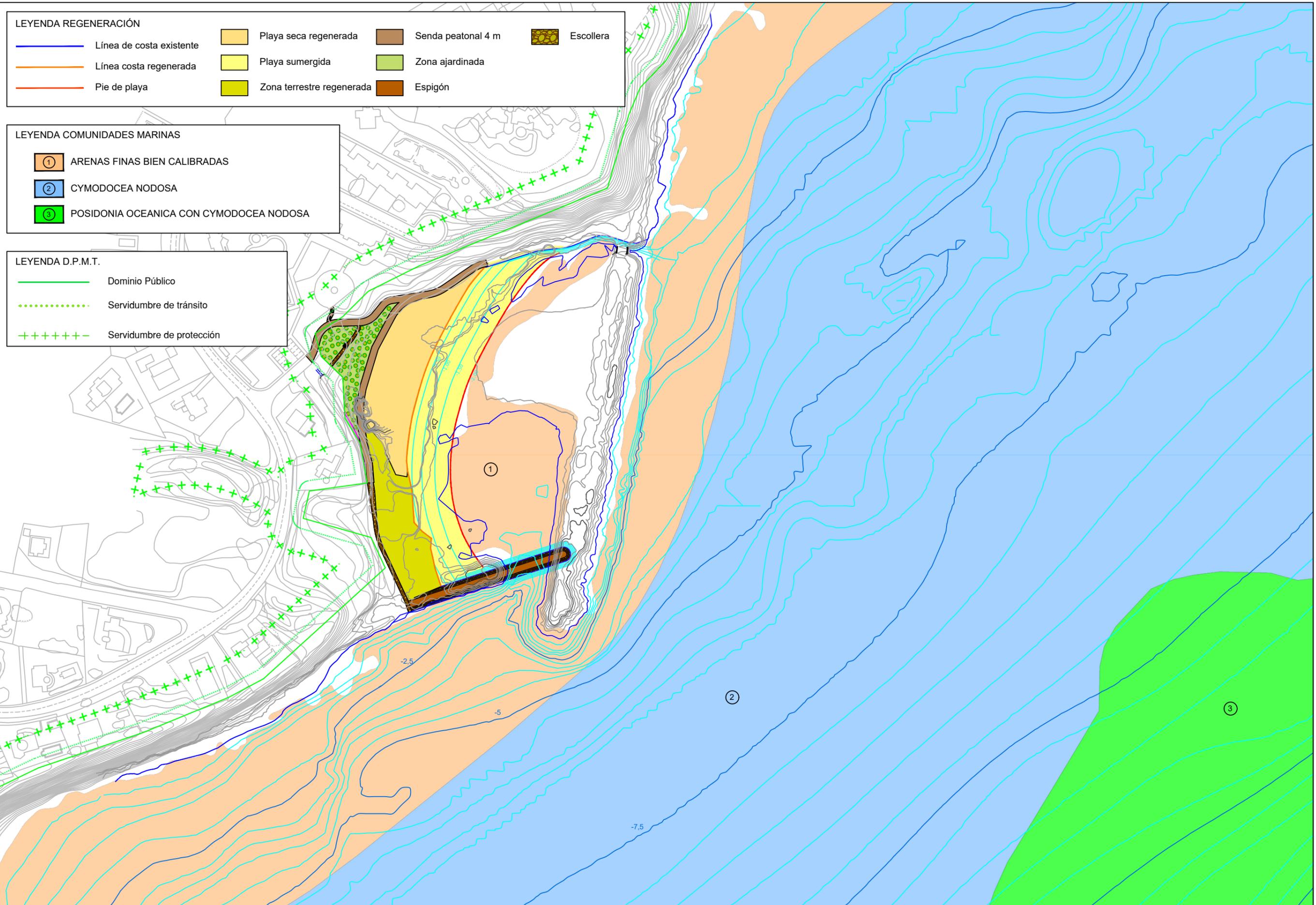
LEYENDA REGENERACIÓN

- Línea de costa existente
- Línea costa regenerada
- Pie de playa
- Playa seca regenerada
- Playa sumergida
- Zona terrestre regenerada
- Senda peatonal 4 m
- Zona ajardinada
- Espigón
- Escollera

LEYENDA D.P.M.T.

- Dominio Público
- ⋯ Servidumbre de tránsito
- +++++ Servidumbre de protección





LEYENDA REGENERACIÓN			
	Línea de costa existente		Playa seca regenerada
	Línea costa regenerada		Playa sumergida
	Pie de playa		Zona ajardinada
			Senda peatonal 4 m
			Espigón
			Escollera

LEYENDA COMUNIDADES MARINAS	
	ARENAS FINAS BIEN CALIBRADAS
	CYMODOCEA NODOSA
	POSIDONIA OCEANICA CON CYMODOCEA NODOSA

LEYENDA D.P.M.T.	
	Dominio Público
	Servidumbre de tránsito
	Servidumbre de protección