

## DOCUMENTO 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	3
1.1	Concepto de Medio Ambiente.....	3
1.2	Necesidad de la Evaluación de Impacto Ambiental.....	3
1.3	Conceptos básicos dentro del Estudio de Impacto Ambiental (IA) .....	3
1.3.1	Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) .....	3
1.3.2	Estudio de Impacto Ambiental (EIA) .....	4
1.3.3	Declaración de Impacto Ambiental (DIA) .....	4
1.3.4	Órgano Ambiental .....	4
1.4	Metodología del Estudio de Impacto Ambiental.....	4
2.	MARCO LEGISLATIVO .....	5
2.1	Consideraciones generales .....	5
2.2	Legislación Estatal Específica del EIA .....	5
2.3	Legislación sectorial estatatal. Ley de Costas. ....	5
2.4	Legislación de la Comunidad Valenciana .....	5
3.	CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS.....	6
3.1	Objetivos del proyecto.....	6
3.2	Alternativas contempladas .....	6
3.3	Descripción de las obras objeto de estudio.....	6
3.3.1	Obras estructurales .....	6
3.3.2	Obras no estructurales .....	7
3.4	Actividades susceptibles de generar impacto .....	7
4.	ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO .....	8
4.1	Localización de las obras.....	9
4.2	Relieve y suelos.....	10
4.3	Climatología .....	10
4.3.1	Precipitaciones .....	10
4.3.2	Temperaturas .....	10
4.3.3	Vientos.....	10
4.4	Vegetación .....	10

4.4.1	Vegetación de las dunas litorales .....	11	5.12.2	Aumento de las propuestas sociales .....	16
4.4.2	Marjales .....	11	5.13	Impactos sobre el sistema económico .....	16
4.4.3	Cultivo de cítricos .....	12	5.13.1	Revalorización de la fachada costera .....	16
4.4.4	Sistemas fluviales, lechos de barrancos y ramblas.....	12	5.13.2	Expansión del sector turístico .....	16
4.4.5	Montaña mediterránea .....	12	5.13.3	Expansión del sector de la construcción .....	16
4.5	Fauna.....	12	5.14	Matrices recopilación e identificación de impactos .....	16
4.5.1	Costas y dunas .....	13	6.	MATRICES DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	18
4.5.2	Marjales y albufera .....	13	7.	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS .....	19
4.6	Paisaje .....	13	8.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	20
5.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	14			
5.1	Consideraciones previas .....	14			
5.2	Impactos sobre el paisaje .....	14			
5.3	Impactos sobre el clima y la atmósfera .....	14			
5.4	Impactos sobre el suelo .....	14			
5.5	Impactos sobre los procesos morfodinámicos .....	14			
5.5.1	Modificaciones de la dinámica sedimentaria .....	14			
5.5.2	Alteraciones de la propagación y características del oleaje .....	14			
5.6	Impactos sobre la morfología costera .....	15			
5.7	Impactos sobre la calidad de las aguas.....	15			
5.8	Procesos y riesgos .....	15			
5.8.1	Inestabilidad del fondo arenoso.....	15			
5.8.2	Aterramientos.....	15			
5.8.3	Alteración de la peligrosidad natural .....	15			
5.9	Impactos sobre la fauna.....	15			
5.10	Impacto sobre la vegetación.....	15			
5.11	Impactos sobre el sistema territorial.....	16			
5.11.1	Diversificación de los usos del litoral .....	16			
5.11.2	Incremento de la oferta de playas .....	16			
5.11.3	Incremento de la superficie de esparcimiento.....	16			
5.11.4	Especulación urbanística .....	16			
5.12	Impactos sobre el sistema demográfico.....	16			
5.12.1	Aumento del nivel de empleo .....	16			

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

En primer lugar se definirán los conceptos que intervienen en el resto del documento, para a continuación describir los pasos a seguir en el Estudio de Impacto Ambiental.

### 1.1 Concepto de Medio Ambiente

El término medio ambiente tiene diferentes delimitaciones atendiendo al contexto en que se utilice. La directiva 85/337/CEE es la que establece la delimitación de medio ambiente en el marco del estudio de impacto ambiental.

En particular esta Directiva indica que se han de analizar los efectos directos e indirectos de los proyectos sobre los factores siguientes:

- hombre, fauna y flora
- suelo, agua, aire, clima y paisaje
- la posible interacción entre los factores anteriores
- bienes materiales y patrimonio cultural

El medio ambiente es el entorno vital en un momento dado, es decir, el conjunto de agentes físicos, químicos, biológicos y de los factores sociales, susceptibles de causar algún tipo de efecto directo o indirecto sobre los seres vivos y las actividades humanas. Este concepto implica directa o indirectamente al hombre pues amplía el concepto de medio ambiente a una doble dimensión espacial y temporal: no solo se entiende como lo que rodea al hombre sino el uso que este hace del mismo.

El concepto de medio ambiente debe también entenderse como fuente de recursos que abastece al ser humano de energía y materias primas para el desarrollo sostenible del planeta.

La necesidad de un desarrollo sostenible viene ligada al hecho de que solo una parte de los recursos es renovable y requiere por tanto un tratamiento cuidadoso y respetuoso para evitar un uso excesivo y no justificado que conduzca a una situación de agotamiento del medio ambiente crítica e irreversible.

### 1.2 Necesidad de la Evaluación de Impacto Ambiental

El hombre interviene de manera determinante en muchos ecosistemas modificando la evolución natural de la tierra. Cada actuación, proyecto u obra ocasiona sobre el entorno en que se ubica una perturbación que altera la situación previa a esta.

El objetivo que persigue la evaluación de impacto ambiental es la búsqueda de un equilibrio entre la actuación del hombre y el medio ambiente permitiendo la incorporación de criterios medioambientales a la toma de decisiones en el diseño de políticas, planes, programas o proyectos de desarrollo. Por tanto la evaluación del impacto ambiental debe ser entendida como una herramienta que permita impedir actuaciones incompatibles con un desarrollo insostenible o agresoras del medio ambiente.

Actualmente, la realización del estudio de evaluación del impacto ambiental es obligatoria y esta exigida en las disposiciones y normativas en vigor para la redacción y ejecución de cualquier proyecto.

Las ventajas y mejoras introducidas al incorporar la evaluación del impacto ambiental en el proceso de estudio y redacción de un proyecto pueden resumirse en las siguientes:

- evitar graves problemas ecológicos
- detener procesos degenerativos para el medio ambiente
- mejorar el entorno propio y la calidad de vida
- complementar el estudio de la solución adoptada, defendiendo y justificando la variante escogida
- mejorar y perfeccionar el proyecto
- canalizar la participación ciudadana
- generar una mayor concienciación social del problema ecológico

Se concluye que los estudios de evaluación del impacto ambiental son necesarios y con esto el responsable del proyecto también lo será de cumplir las disposiciones y normas medioambientales locales, autonómicas, nacionales e internacionales.

### 1.3 Conceptos básicos dentro del Estudio de Impacto Ambiental (IA)

Se entiende por impacto ambiental la alteración, beneficiosa (positiva) o perjudicial (negativa), que se produce sobre el entorno, la salud y el bienestar del hombre como consecuencia de la realización de un proyecto, respecto de la situación que existiría si este no se ejecutara. Por tanto, el término impacto ambiental no implica necesariamente negatividad.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio futuro modificado, tal como se manifestara como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio futuro tal como habría evolucionado normalmente sin la actuación, es decir, la alteración neta resultante de una actuación.

#### 1.3.1 Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

La evaluación del impacto es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene como objetivo la identificación, predicción, e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría sobre el medio ambiente en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección, y valoración de los mismos con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por las distintas Administraciones Públicas competentes.

El Real Decreto 1131/88 del 30 de Septiembre, que aprueba el Reglamento sobre Evaluación del Impacto Ambiental, define en su artículo 5º: “Se entiende por Evaluación del Impacto Ambiental, el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten detectar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto obra o actividad, causa sobre el medio ambiente.”

Se trata de un instrumento al servicio de la decisión y no instrumento de decisión. El EIA, y especialmente el estudio de impacto ambiental que ella incorpora, es un procedimiento analítico orientado a formar un juicio objetivo sobre las consecuencias de los impactos ambientales derivados de la ejecución de una determinada actividad.

Para evitar interpretaciones erróneas, se hace notar que en la literatura especializada se utiliza la expresión “Evaluación del Impacto Ambiental” para referirse a conceptos diferentes:

- Al procedimiento jurídico-administrativo.
- Al Estudio de impacto ambiental, cuando en realidad este es un elemento parcial del EIA.
- A la parte del EIA en la que se estima o evalúa la magnitud de los impactos.
- A la evaluación o valoración de los resultados del EIA, que constituye el núcleo fundamental del informe final

### 1.3.2 Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

Es el estudio técnico, de carácter interdisciplinar que, incorporado en el procedimiento del EIA, está destinado a predecir, valorar, y corregir, las consecuencias o aspectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y el su entorno.

Se trata de un documento técnico que ha de presentar el titular del proyecto y sobre la base del cual se produce la Declaración del Impacto Ambiental. Este estudio deberá identificar, describir, y valorar de manera apropiada y en función de las particularidades en cada caso concreto, los efectos notables previsibles que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales. En conclusión, el EIA es un elemento de análisis que interviene de manera esencial en la medida que suministra información en el procedimiento administrativo.

### 1.3.3 Declaración de Impacto Ambiental (DIA)

Es el pronunciamiento del organismo o autoridad competente en materia de medio ambiente, sobre la base del Estudio de Impacto Ambiental, alegaciones y comunicaciones resultantes del proceso de participación pública y consulta institucional, en el cual se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso contrario las condiciones que han de imponerse para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

También recibe el nombre de Informe final del Impacto Ambiental o Dictamen Ambiental. Lo emite la Autoridad Ambiental.

### 1.3.4 Órgano Ambiental

El Órgano ambiental, también llamado Autoridad Ambiental, es el organismo de la Administración responsable sobre el impacto ambiental que produce el proyecto, plan o actividad. Este organismo debe ser diferente del que tenga las competencias sustantivas en la materia de qué se trate.

Hay un Organismo Ambiental de la Administración del Estado, y uno en cada Comunidad Autónoma. De este modo, a pesar de que la obligación de someter a una Evaluación del Impacto Ambiental el proyecto proviene de la legislación estatal, el Órgano Ambiental puede ser el de la Comunidad Autónoma.

## 1.4 Metodología del Estudio de Impacto Ambiental

La metodología empleada para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental es la que se detalla a continuación:

- Descripción de la actuación y acciones derivadas:
  - o En este apartado se analizará la solución propuesta, así como las alternativas viables. Se describirá la actuación elegida destacando los aspectos más relevantes desde el punto de vista ambiental.
- Estudio del medio físico Se verá el estado del lugar y sus condiciones ambientales antes de la realización de la actuación, así como la las principales especies vivas que se pueden encontrar en la zona.
- Identificación y valoración de impactos :
  - o Se incluirá la identificación y valoración de los efectos previsibles de las actuaciones proyectadas sobre los efectos ambientales.
- Establecimiento de medidas protectoras y correctoras:
  - o Se indicarán las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos.
- Programa de vigilancia ambiental:
  - o Se establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

## 2. MARCO LEGISLATIVO

### 2.1 Consideraciones generales

En el año 1985, la Comunidad Económica Europea estableció, para determinados proyectos o actividades, la obligación de ser sometidos a una evaluación de sus efectos sobre el medio ambiente, antes de disponer para su ejecución de la autorización que en cada caso fuera procedente. Se trata de la Directiva sobre Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente de ciertas Obras Públicas y Privadas (85/337/CEE), de 27 de junio de 1.985.

La transposición de la mencionada directiva al derecho interno español se efectuó en 1.986 mediante unas disposiciones (se van a ver a continuación) que definen los tipos de proyectos para los cuales es obligatorio la realización de una evaluación de impacto ambiental.

A lo largo de estos últimos años, la lista inicial de los proyectos sometidos a esta evaluación se ha visto incrementada por lo estipulado en otras disposiciones; por un lado, la legislación nacional de carácter sectorial, y por otro lado, la legislación de las Comunidades Autónomas, tanto específica de impacto ambiental como de carácter sectorial.

En resumen, la normativa sobre evaluaciones de impacto ambiental puede proceder del Estado o de las Comunidades Autónomas, y a su vez, ser específica de impacto ambiental o ser de carácter sectorial. A continuación se va a hacer un breve comentario en relación con el contenido de esta normativa.

### 2.2 Legislación Estatal Específica del EIA

Está constituida por las siguientes normas:

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de evaluación de impacto ambiental.

Los aspectos más relevantes contenidos en la normativa mencionada son los siguientes:

- Tipo de actuaciones en que se aplica.
- Concepción del medio ambiente.
- Autoridad que emite el dictamen.
- Definición previa del contenido del EsIA.
- Participación pública.
- Procedimiento administrativo de EIA.
- Contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

En relación con la participación pública, hay que destacar que la Directiva 85/337/CEE da especial relevancia al Estudio de Impacto Ambiental, dentro del proceso de EIA., contrariamente a la normativa española, en la que se indica, únicamente, que el EsIA. deberá ser sometido al trámite de información pública.

Según el texto refundido de la ley de Impacto Ambiental (ley 27/2006):

“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, cuando estas estructuras alcancen una profundidad de, al menos, 12 metros con respecto a la bajamar máxima viva equinoccial.”

Deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta Ley. Por lo tanto el Proyecto de acondicionamiento y regeneración del borde litoral de la Playa de la Goleta se someterá a un estudio de impacto ambiental.

El Órgano Ambiental en la Administración del Estado es la Dirección General de Política Ambiental, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda.

### 2.3 Legislación sectorial estatatal. Ley de Costas.

Se considera como necesaria la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental para la ejecución de las obras que se proyectan, puesto que es aplicable el artículo 42 de la Ley de Costas 22/1988, de 28 de julio, que establece que "cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre, se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo". Este precepto se recoge y amplía ligeramente en el Reglamento de la Ley de Costas, en su artículo 85.

Tal y como se indicaba en el punto anterior, se establece la necesidad de redactar, para las obras de la Playa de la Goleta, un Estudio de la Incidencia Ambiental en el Dominio Público Marino - Terrestre. Este estudio está regulado en el artículo 85 del Reglamento de Costas aprobado por el Real Decreto 1421/1985, de 1 de diciembre.

El mencionado artículo no define el contenido del estudio. Únicamente se indica que debe comprender la incidencia de las actividades proyectadas sobre el dominio público marítimo - terrestre, debiendo incluir, en su caso, las medidas correctoras necesarias.

Al no existir una definición más explícita del contenido del Estudio de la Incidencia Ambiental en el Dominio Público Marino - Terrestre, puede seguirse para su elaboración el contenido definido para el Estudio de Impacto Ambiental por el Real Decreto 1131/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental.

### 2.4 Legislación de la Comunidad Valenciana

Una situación similar a la descrita en el ámbito estatal, que se sintetiza en la existencia de una normativa específica sobre evaluaciones de impacto ambiental y de referencias a esta materia en algunas legislaciones sectoriales, está apareciendo en las diferentes Comunidades Autónomas.

La Comunidad Valenciana regula el EIA por la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental. Se establece una relación expresa de proyectos que deben someterse a la evaluación, de manera que la

lista de ámbito nacional queda muy ampliada. Además, el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley anterior.

La legislación valenciana también establece una "lista" de obras o actividades que deben ser sometidas a la EIA. Esta lista es más exhaustiva que la estatal. Concretamente, establece de manera explícita la necesidad de Evaluación de Impacto Ambiental en caso de regeneración y defensa de la costa.

La Evaluación de Impacto Ambiental regulada por la normativa de la Comunidad Valenciana tiene las mismas características que la regulada por el Estado.

El Órgano Ambiental es la Dirección General de Calidad Ambiental, de la Consellería de Medio Ambiente.

### **3. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS**

#### **3.1 Objetivos del proyecto**

Este proyecto de regeneración del tramo de costa de la playa de La Goleta, en el término municipal de Tavernes de la Valldigna, tiene como objetivo principal resolver la serie de problemas que se detallan a continuación:

- erosión del litoral
- necesidad de continuas regeneraciones para suplir graves déficits de arena tras temporales
- alto riesgo de daño sobre propiedades e infraestructuras próximas a la línea de costa bajo condiciones de fuerte temporal
- riesgo de inundaciones y rebases por incremento del nivel del mar

#### **3.2 Alternativas contempladas**

Una de las partes más importantes de este proyecto es el anejo Estudio de Soluciones. El objeto de este, es realizar una valoración exhaustiva de todas las actuaciones posibles en Ingeniería de Costas discutiendo la idoneidad de cada una ellas, valorándolas en función de unos criterios de tipo económico, funcional, ambiental y estético. El estudio pretende seleccionar la solución óptima al problema que presenta el tramo de costa estudiado.

En primer lugar se detectaron y analizaron los problemas que presenta el tramo objeto de la actuación para posteriormente indagar en las distintas alternativas que nos ofrece la Ingeniería de Costas para paliarlos. Por último, se establecieron unas bases generales de diseño para cada una de las alternativas con el objetivo de compararlas, analizarlas y calibrarlas.

#### **3.3 Descripción de las obras objeto de estudio**

La solución adoptada para regenerar la playa de La Goleta consiste en la combinación de obras blandas y duras, concretamente en la ejecución de un espigón y un dique exento sumergido, complementados con la recuperación completa del cordón dunar y la aportación de arena necesaria.

##### **3.3.1 Obras estructurales**

En primer lugar se va a proceder a la construcción de un espigón en la zona septentrional de la playa de La Goleta. Este espigón alcanzará los 80 metros de longitud y una profundidad cercana a los 2,2 metros. Estará formado por todouno de entre 0,5 y 5,5 kilos de peso en su núcleo, escollera de 106 kilos para su capa de filtro y de 1 tonelada para sus dos capas de manto principal. Su talud será 2:1, y su posición partirá de la margen derecha de la acequia de La Ratlla, siguiendo la alineación de la misma.

En segundo lugar se ejecutará el dique exento sumergido. Para ello es necesaria la creación de un camino de acceso formado por todouno, con taludes 1:1 protegidos con escollera. Una vez construido el dique exento, se procederá a retirar el camino de acceso existente.

En lo que respecta al dique propiamente dicho, éste se situará paralelo a la costa a una profundidad de 4,5 metros. Tendrá una longitud de 100 metros y taludes 2:1. Su núcleo estará formado por todouno de 2 a 27 kilos, escollera de 546 kilos para la capa de filtro y 5,5 toneladas para el manto principal. Su cota de coronación estará a nivel del mar y se balizará conforme se indica en el anejo 'Balizamiento'.

### 3.3.2 Obras no estructurales

La aportación de arena se realizará hasta alcanzar un ancho de playa seca aproximado de 45 metros. Estas arenas procederán de cantera y su  $D_{50}$  será igual a 0,40 milímetros. De este modo, el volumen total de arena aportada será de 100.696,03 m<sup>3</sup>.

Por lo que respecta al cordón dunar, la anchura buscada es de unos 10 metros y su altura de 2. Se formará una sección trapezoidal, esperando que la acción eólica le proporcione una morfología más natural. Asimismo, este cordón dunar se protegerá con vegetación, concretamente con *Elymus Farctus* y *Ammophila Arenaria*, procedente de vivero.

### 3.4 Actividades susceptibles de generar impacto

A continuación se reflejan las diferentes actividades potencialmente generadoras de alteraciones en elementos ambientales, según las diferentes fases del proyecto. Estas actividades son las que se introducirán en la matriz causa - efecto, (matriz de identificación de impactos).

- Fase previa
  - Sondeos marinos
  - Alarma social, en grupos conservacionistas, vecinos,...
- Fase de construcción (ámbito marítimo)
  - Obras provisionales
  - Construcción de los diques
  - Relleno con arena de préstamo
  - Vertidos accidentales
  - Sistema de balizamiento
- Fase de construcción (ámbito terrestre)
  - Movimientos de tierra
  - Restauración de cordón dunar
  - Carga, transporte y vertido de escombros
  - Redes de servicio provisional: caminos auxiliares, instalaciones provisionales, casetas de obra...
  - Canteras
  - Rellenos artificiales
  - Clasificación y asimilación de arenas
- Fase de funcionamiento

- Creación de un perfil de playa
- Nueva línea de costa
- Variación de la rugosidad del fondo
- Presencia de nueva playa

#### 4. ANÁLISIS DEL MEDIO FÍSICO

Los ambientes litorales constituyen áreas de transición entre los sistemas terrestres y los marinos. Conceptualmente son ecotonos, fronteras ecológicas que se caracterizan por intensos procesos de intercambio de materia y energía. Son ecosistemas muy dinámicos, en constante evolución y cambio.

De las razones que inciden en el considerable dinamismo del litoral destacan los procesos geomorfológicos dominantes, que diferencian dos tipos de costa, de erosión (acantilados) y de sedimentación (playas, arenales y humedales costeros). Los elevados aportes de sedimentos, materia orgánica e inorgánica procedente de las cuencas hidrográficas, producen un efecto fertilizador del litoral que determina altas tasas de productividad y que contribuye al mantenimiento de las redes tróficas.

La variedad y singularidad de los ecosistemas que constituyen el litoral hacen de éste un espacio de alto valor ecológico, con una considerable diversidad biológica. Además, en la caracterización del litoral es necesario destacar los siguientes valores:

- Valor estético, variedad y originalidad de sus paisajes
- Valor económico, potencialidad y diversidad de recursos naturales

Las playas se corresponden con depósitos de arena modelados por las corrientes de deriva, las mareas y el oleaje. En las playas tendidas, es frecuente la formación de bajos arenosos o cordones litorales por la acumulación de grandes volúmenes de arena procedente de la erosión en otras zonas de la línea de costa y de los aportes de materiales fluviales.

Las playas suelen presentar una zona vegetal muy definida en bandas paralelas a la línea de costa, en función de dos factores determinantes como son la proximidad al mar y movilidad del sustrato.

Además, las comunidades vegetales deben adaptarse las duras condiciones de los sustratos arenosos, que en los primeros niveles de colonización se caracteriza por bajos niveles de materia orgánica y escasa disponibilidad hídrica.

Generalmente, las playas están respaldadas por arenales y cordones dunares, su origen se debe a la que ejerce el viento sobre las zonas supra- e intermareales. El avance de la duna tierra adentro se caracteriza por la creciente degradación de su morfología y la creación de mantos arenosos o eólicos que pueden extenderse varios kilómetros. Las dunas costeras son una de las formaciones naturales que mejor representa el dinamismo y fragilidad de este tipo de medios. En ellas, se da una estrecha interrelación entre arena, viento y vegetación. Tienen una importante función de protección y conservación de los frentes costeros.

La tipología de las dunas, en función de su grado de evolución, es variada:

- Dunas embrionarias, vivas o móviles
- Son dunas jóvenes, están en movimiento, avanzando generalmente tierra adentro. Su cubierta vegetal es escaso.
- Dunas fijas:

- o Están colonizadas por la vegetación, lo cual frena el movimiento de la arena.

- Dunas fósiles:

- o Dunas antiguas, con arenas consolidadas y fosilizadas por una formación superior.

En las dunas embrionarias y playas se desarrolla una vegetación pionera específica, de carácter psammófilo, capaz de ir reteniendo y fijando parcialmente la arena. Según un gradiente de bandas paralelas a la línea de costa, se van situando otras formaciones vegetales arbustivas y arbóreas (destacan los bosquetes de enebros y sabinas costeros).

Los fondos marinos litorales se extienden, desde la marea más baja, sobre la plataforma continental hasta el límite de la zona eufótica, donde penetra la radiación solar y son posibles los procesos fotosintéticos.

Es un ámbito particularmente rico en recursos biológicos, favorecido por los aportes de sedimentos procedentes de las cuencas hidrográficas y de afloramientos de los fondos. Esto provoca una mayor disponibilidad de nutrientes, como fosfatos y nitratos que son los principales factores limitantes de la producción primaria.

La variedad de ambientes sumergidos depende de las mareas, la concentración de nutrientes, el grado de penetración de la luz y el tipo de fondo o sustrato.

En función de éste se distinguen dos tipos de ambientes:

- Fondos rocosos:

- o Son la prolongación subterránea de los relieves rocosos terrestres.
- o Albergan una considerable diversidad de algas, esponjas, cnidarios, moluscos, crustáceos, equinodermos y corales.

- Fondos arenosos (como el que nos ocupa):

- o Las comunidades de más alto valor ecológico son las praderas de posidonia (fanerógamas marinas). La capacidad de fijación del sustrato de las posidonias origina praderas estables que ofrecen hábitat, alimento, refugio y lugares de cría a numerosas especies.
- o Las praderas son particularmente sensibles a impactos que originen su arranque y su enterramiento así como a la contaminación y a la introducción de especies y a las plagas.
- o No consta la existencia de praderas de Posidonia frente a nuestro tramo litoral.



- Los humedales costeros son ecosistemas en los que entran en contacto, en mayor o menor medida, el agua de origen continental con el agua marina.
- Suelen expresar una relación con los flujos de agua subterránea, con frecuencia son áreas de recarga o descarga de acuíferos. Así, la relación entre los flujos hídricos puede ser directa (mareas) o indirecta (comunicación de flujos de agua subterráneos).
- Existe una gran diversidad de humedales costeros, siendo el principal factor diferenciador la composición y concentración salina.
- De los ecosistemas litorales, son los humedales los que muestran un mayor grado de dinamismo y una mayor variedad en su régimen estacional. Por su carácter abierto y su relación con el entorno, suelen ser ambientes eutróficos, ricos en nutrientes. En ellos, las tasas de reciclado de materia y de producción son muy elevadas.

Las particularidades funcionales de los humedales les confieren considerables valores e importancia ecológicos:

- Implicaciones en el ciclo hidrológico
- Mantenimiento de las redes tróficas
- Altas tasas de producción primaria
- Fijación de sedimentos por su vegetación
- Estabilización de perfiles litorales
- Participación en la diversidad biológica y paisajística
- Variedad de hábitats necesarios completar los ciclos biológicos para numerosas poblaciones faunísticas

Áreas de invernada y descanso migratorio a numerosas colonias aves. Sus valores ambientales contrastan con su extrema fragilidad. Los humedales son sistemas particularmente sensibles a las alteraciones de su régimen hídrico. Muchos de los humedales han sido desecados, algunos de modo irreversible, por razones sanitarias (zonas endémicas de paludismo) y económicas (transformaciones agrarias).

#### 4.1 Localización de las obras

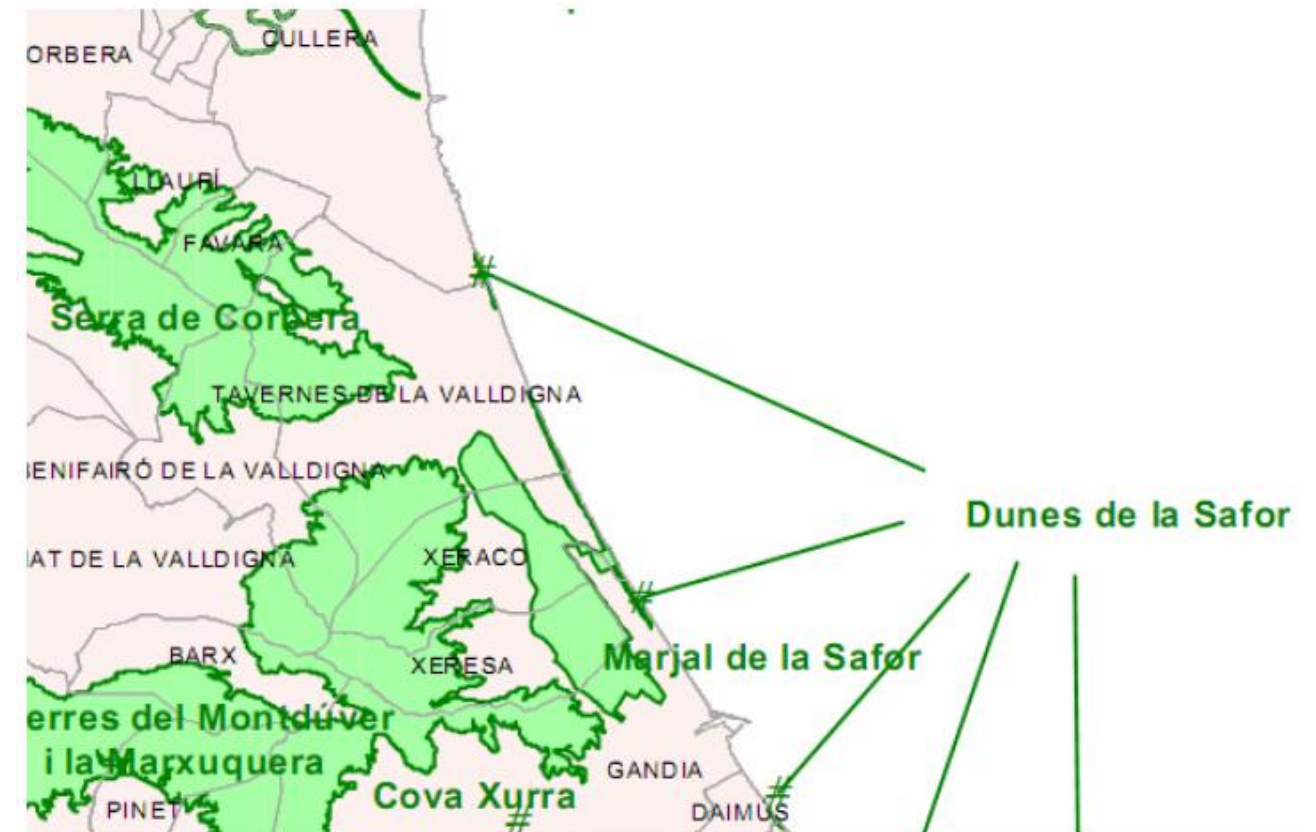
Nuestra zona de actuación comprende la costa del término municipal de Tavernes de la Vallidigna, concretamente, la playa de La Goleta en Tavernes.

El municipio de Tavernes de la Vallidigna se encuentra en la comarca de La Safor, situada en la provincia de Valencia al sur de la capital, aproximadamente a unos 56 kilómetros de la misma y que cuenta con 31 municipios.

Los principales conjuntos montañosos son el monte Safor, que da su nombre a la comarca, y el Mondúver, situado al norte. El municipio de Tavernes de la Vallidigna queda situado al NE de la comarca de La Safor, a 56 Km de la ciudad de Valencia, 142 Km de Castellón de la Plana y 127 Km de Alicante.

El municipio cuenta con una extensión de 49,2 Km<sup>2</sup> y una población, según el padrón de 2012, de 18.138 personas, siendo el tercer municipio en términos de población de La Safor, tras Gandia y Oliva.

**Nos encontramos dentro del LIC de las Dunas de La Safor:** Lugar propuesto con el fin de albergar todos los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Se restringe al dominio público marítimo-terrestre. En la Figura 1 se muestra los LICs en nuestra zona de actuación.



**Vulnerabilidad:** Es una zona con una gran fragilidad debido a su masivo uso recreativo y a la presión urbanística en su entorno inmediato. En estos sistemas dunares se están introduciendo especies exóticas procedentes de los jardines cercanos que acaban extendiéndose como invasoras; constituyen una grave amenaza para la supervivencia de las especies y comunidades autóctonas.

**Superficie:** 69 Ha

**Municipios:** Cullera, Tavernes de la Vallidigna, Xeraco, Xeresa, Daimús, Guardamar, Bellreguard, Piles y Oliva

**Hábitats y especies destacables:** Evidentemente, únicamente aparecen en la zona los hábitats asociados a las dunas litorales: dunas fijadas de *Crucianellion maritima*, dunas embrionarias, dunas con céspedes de *Malcolmietalia*, dunas móviles con *Ammophila*, dunas con vegetación de *Cisto-Lavanduletea*, etc.

Existe otro LIC inmediatamente sur de nuestra zona de actuación llamado Marjal de La Safor, una zona húmeda litoral que puede considerarse el marjal de aguas dulce en mejor estado de conservación de la Comunidad Valenciana, principalmente por la abundancia y calidad del agua de la que se surte. Contiene una importantísima representación de hábitats asociados a medios lacustres mediterráneos, además de numerosas especies de interés, entre las cuales destaca una notable población de samarugo.

## 4.2 Relieve y suelos

El término municipal de Tavernes de la Valldigna limita al norte con Cullera y Favara, al este con la costa, al sur con Xeraco; al oeste con Benifairó de la Valldigna y en la parte más superior con Alzira. Tiene una altitud de 15 metros sobre el nivel del mar, y cuenta con unas excelentes playas.

El municipio de Tavernes es la entrada natural de la Valldigna, un valle transversal de una longitud aproximada de ocho kilómetros y de una amplitud máxima de cuatro orientada de poniente a levante y situada en el extremo sudeste de la provincia de Valencia.

El municipio consta de dos núcleos principales de población, el casco urbano y la playa de Tavernes de la Valldigna, donde se encuentra La Goleta.

## 4.3 Climatología

### 4.3.1 Precipitaciones

La distribución anual o régimen de las precipitaciones se ajusta al del clima Mediterráneo Occidental. No obstante, presenta la particularidad de que el pico de pluviosidad primaveral no es tan marcado, incluso desaparece, y muestra un volumen de precipitación más o menos regular para las estaciones de invierno y primavera, con una ligera caída de las precipitaciones en el mes de febrero.

Por otro lado, presentan un máximo de pluviosidad en otoño, después de un acusado mínimo estival, concentrando la mayor parte de las precipitaciones en el mes de octubre. Estas precipitaciones están asociadas a fenómenos de génesis convectiva y de gota fría. Este máximo otoñal más que por la frecuencia de los eventos de lluvia se caracteriza por la intensidad de los mismos.

El volumen de precipitación total anual se produce entre 40 -50 días de lluvia de media al año en el área de estudio. Por su parte, el mínimo estival se debe al establecimiento de una marcada estabilidad atmosférica durante los meses de verano, gracias a las situaciones de tipo anticiclónico.

### 4.3.2 Temperaturas

Las temperaturas medias anuales del área de estudio oscilan entre 16°C y 18°C, tomando como valor más representativo los 16,2°C de temperatura media anual del observatorio de Cullera (Sant Llorenç) por su mayor proximidad al litoral de la desembocadura del Júcar.

Al igual que las precipitaciones, las temperaturas medias aumentan en la misma dirección, desde el litoral hacia el interior.

El ritmo térmico anual se caracteriza por presentar una amplitud térmica anual que oscila entre 13,8°C y 15,6°C. Por su parte, las temperaturas medias mínimas se alcanzan en el mes de enero con unos valores que oscilan entre 10°C y 12°C, y las temperaturas medias máximas se alcanzan durante la segunda quincena del mes de julio y la primera del mes de agosto con unos valores que oscilan entre 24°C y 27°C.

### 4.3.3 Vientos

A causa de la inexistencia de medidas anemométricas en los observatorios representativos escogidos para la caracterización climática del área de estudio se han utilizado los registros de los observatorios Valencia y Manises.

Desde una perspectiva geomorfológica, los vientos prevalentes (los de mayor intensidad) son más importantes que los dominantes. A este respecto hay que señalar que las diferencias entre los distintos observatorios son más acusadas y de su comparación destaca que los vientos prevalentes no coinciden con los dominantes.

Así, si retomamos el observatorio de Manises como el más representativo para el área de estudio, se observa que los vientos prevalentes son W (21,1 Km./h) y SW (19,3 Km./h).

Los primeros presentan su máxima intensidad en otoño, invierno y primavera, mientras que los segundos lo hacen en verano. Hay que destacar, sin embargo, que en diciembre el viento que sopla con mayor fuerza es la tramontana, con 24,4 Km./h, siendo este mes junto con febrero y marzo los más ventosos de todo el año.

## 4.4 Vegetación

A grandes rasgos nuestra zona de estudio se encuadra corológicamente en el sector setabense de la región Mediterránea. Termoclimáticamente corresponde a la zona litoral, caracterizada por unas temperaturas medias anuales superiores a los 15°C, ausencia de heladas tardías y una altitud entre 0 y 700 m sobre el nivel del mar. La zona se adscribe a la ombroclima subhúmeda con una precipitación media anual entre 600 y 1000 Mm.

Es probable que con las condiciones ambientales y bióticas de hace 12.000 años, en la zona de estudio podríamos encontrar encinares litorales en las zonas más secas, y quejigares en las más húmedas. Además de esta vegetación climatófila litoral, encontraríamos representadas la comunidad palustre, típica del marjal, las comunidades propias de ríos y ramblas, y la comunidad del arenal litoral.

La incidencia del hombre sobre los ecosistemas existentes en Europa antes de su llegada comenzó en la etapa cazadora-recolectora que trajo consigo la extinción de la mayor parte de la megafauna de rumiantes existente y favoreció la sustitución de la pradera por ecosistemas de bosque. Tras ello, los incendios, los cultivos, el pastoreo, el aprovechamiento forestal (madera, carbón vegetal, etc.), las repoblaciones y la urbanización, han transformado la fisonomía de la vegetación tanto del área mediterránea, como del resto de Europa.

La vegetación actual es el resultado de la interacción de todos los factores que hasta ahora hemos enumerado.

#### 4.4.1 Vegetación de las dunas litorales

Es evidente que esta parte es la que más nos interesa dada la localización costera del proyecto. Veremos como algunas de las especies nos pueden ayudar como fijadoras de dunas en la parte de restauración del cordón dunar.

La vegetación de este ecosistema está condicionada en gran medida por tres factores ambientales: la sequedad del medio, la brisa marina cargada de sal y la movilidad del sustrato.

Partiendo desde la costa hacia el interior, la primera formación vegetal que encontramos es la comunidad de plantas pioneras que se da sobre las dunas embrionarias (*Agropyretum mediterraneum*, vegetación psamófila formada por comunidades de *Agropyretum mediterraneum* (gramíneas), *Ammophiletum arundinaceae* y *Crucianelletum maritamae*.

Esta comunidad que tiene una distribución discontinua, está formada fundamentalmente por gramíneas junto a estas encontramos además otras especies como *Calystegia soldanella* campanilla de playa, *Pancratium maritimum* nardo marino, *Eryngium maritimum* cardo de mar, *Lotus creticus*, *Polygonum maritimum* Correguela de mar y *Elymus farctus* grama de mar.

Posteriormente, y en la cresta de las primeras dunas, encontramos fragmentos de una comunidad en la que el barrón (*Ammophila arenaria*) es la especie más característica. Esta comunidad recibe el nombre científico de *Medicago-Ammophiletum arundinaceae*.

Esta formación vegetal está dominada por gramíneas de considerable talla y densidad que ejercen un efecto protector frente a la acción abrasiva del viento marino y actúan como fijadoras de las dunas.

Las plantas características de la comunidad son: *Ammophila arenaria*, *Echinophora spinosa* zanahoria marina o bastarda, *Medicago marina* mielga marina, *Lotus creticus*, *Calystegia soldanella*, *Pancratium maritimum* y *Euphorbia paralias* lechetrezna de las dunas. En ella también se detecta la presencia de especies nitrófilas como *Beta vulgaris* remolacha y *Chenopodium muralis* bleto y la especie alóctona - especie ajena al sitio que ha llegado, procedente de otro sitio de origen, como resultado de una dispersión alocórica natural o inducida por el hombre- *Carpobrotus edulis* hierba del cuchillo, lo que indica cierta degradación.



Tras ella, encontramos la comunidad propia de las dunas semifijas (*Crucianelletum maritima*). Sus especies más características son *Crucianella marítima* espigadilla de mar, *Ononis natrix* pegamoscas, *Helichrysum stoechas* manzanilla mala y *Malcolmia littorea* Alhelí de mar. Esta comunidad está afectada directamente por las urbanizaciones litorales, y por los cultivos de cítricos que limitan con ellas en gran parte del área.

#### 4.4.2 Marjales

En los marjales de la zona podemos distinguir tres grandes grupos de vegetación:

##### 4.4.2.1 Los Hidrófitos

En las surgencias ("ullals"), charcas y pocetas, en los canales inundados y en las balsas formadas por la extracción de turba, encontramos plantas estrictamente acuáticas que se encuentran flotando o bien enraizadas en el fondo.

Entre las especies flotantes destaca la hepática *Ricciocarpus natans*, característica de aguas limpias, y los cormófitos del género *Lemna*, de las que destaca por su abundancia *Lemna gibba* lenteja de agua, característica de aguas eutróficas. Además es fácil encontrar las algas *Cladophora glomerata*, *Rhizoclonium hieroglyphicum*, *Spirogyra affinis* y *Spirogyra condensata*.

De las especies que viven enraizadas destacan las fanerógamas *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans*, *Potamogeton pectinatus* y *Ceratophyllum demersum*, y algas como *Utricularia vulgaris*, *Chara major* y *Chara vulgaris*.

Las dos comunidades más representadas son *Myriophyllo-Potametum pectinati* y *Lemneta minoris*.

#### 4.4.2.2 Los Helófitos

En los terrenos inundados o con niveles freáticos muy cercanos a la superficie, se da un tipo de plantas que se conocen como helofíticas. Entre ellas encontramos especies como *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, *Alisma plantago- acuática*, *Phragmites australis*, *Phragmites maximus*, *Scirpus lacustris*, *Cladium mariscus* (junco espigado), *Arundo donax* y *Calistegya sepium*. Las asociaciones vegetales representadas son la *Typho-Schoenoplectetum*, *Typho-Phragmitetum* y la *Arundini-Calystegietum*.

#### 4.4.2.3 Transformaciones antrópicas

La acción humana sobre el medio, que ha conllevado la desecación de gran parte de la zonas húmedas existentes, así como la práctica de la quema de la vegetación, han dado lugar, en un primer paso, a praderas, en las que las especies dominantes son: *Paspalum ditichum*, *Ranunculus acuatilis* y *Ranunculus baudotii*. Con el avance del proceso de desecación aparecen especies como *Agrostis stolonifera*, *Trifolium fragiferum* y *Cynodon dactylon*.

La transformación final que ha realizado el hombre dentro de estos ecosistemas la podemos ver en la antigua marjal de Tavernes, en gran parte de la de Xeraco-Xeresa-Gandía y en algunas zonas cercanas al río Vedat, donde la antigua marjal desecada se ha convertido en campo de cultivo de cítricos, *Citrus sinensis*.

En parte del área de estudio, esta transformación de la antigua marjal por campos de cultivo de naranjo, no ha tenido éxito a largo plazo. La falta de control del nivel freático que en muchas zonas, a pesar de las profundas transformaciones del hombre, ha seguido estando próximo a la superficie, ha producido la asfixia radicular de los árboles y ha dado lugar al abandono del cultivo. Como consecuencia de ello la antigua vegetación natural ha recuperado parte del terreno perdido, de forma que se pueden encontrar en la zona fragmentos de vegetación correspondientes a las familias *Arundini-Calystegietum* y *Typho-Phragmitetum maximi*, junto a pastizales cundidores de la comunidad de *Trifolium-Cynodontetum*.

#### 4.4.3 Cultivo de cítricos

Los cultivos de cítricos constituyen el ecosistema más extendido de la comarca, a costa de los ecosistemas "naturales" de las laderas de montaña, llanura aluvial y marjales. Los campos de cítricos (*Citrus sinensis*, *Citrus limon*, *Citrus deliciosa*, y una amplia gama de variedades), tienen una vegetación asociada compuesta por plantas anuales como *Oxalis pres-caprae*, *Diplotaxis eruroides*. *Fumaria officinalis*, *Urtica dioica*, *Calendula arvensis*. *Hordeum murium*. *Papaver rhoeas*, *Euphorbia helioscopia*, *Portulaca oleracea*, *Serretaria verticillata*, *Convolvulus arvensis*. *Cyperus rotundus*, entre otras. Algunas de estas especies como los "agrets" (*Oxalis pres-caprae*), que crecen abundantemente en otoño e invierno, son apreciadas por los agricultores puesto que protegen de la congelación a las raíces superficiales y amortiguan los posibles golpes de la fruta en su caída desde el árbol.

#### 4.4.4 Sistemas fluviales, lechos de barrancos y ramblas

La vegetación de las riberas está muy antropizada. Dentro del ecosistema de ribera se encuentran especies como *Populus nigra*, *Populus alba*, *Salix fragilis*, *Salix elaeagnos*. *Nerium oleander*, *Arundo donax* y *Rubus ulmifolius*. Más cerca del agua es habitual encontrar *Tamarix sp.*, *Phragmites australis* y *Typha atifolia*.

En las zonas mas antropizadas la vegetación se empobrece y queda reducida a las zarzas (*Rubus ulmifolius*), las cañas (*Arundo donax*), el carrizo (*Phragmites australis*) y la enea (*Typha latifolia*).

Los lechos de barrancos y ramblas ocupados por gruesos guijarros fruto del arrastre torrencial de las lluvias otoñales, están ocupados por la adelfa, *Nerium oleander*, y otras especies como *Inula viscosa*, *Rubus ulmifolius*. *Punica granatum*. *Scirpus holoschoenus* y grupos aislados de *Arundo donax*. Esta vegetación se complementa con las aportaciones de especies típicas del matorral mediterráneo adyacente y de las habituales en herbazales nitrófilos.

#### 4.4.5 Montaña mediterránea

Actualmente la vegetación más representada en este biotopo es el matorral de romero, erica y romero macho (*Anthyllido-Cistetum clusii*). Esta es la principal asociación de matorral de la maquia mediterránea, que se extiende desde el sur del cabo de la Nao hasta las estribaciones septentrionales del Garraf. Este matorral es termófilo, muy poco compactado y está dominado por el romero (*Rosmarinus officinalis*) y el romero macho (*Cistus clusii*). Otras especies que encontramos son: *Anthyllis cytisoides*, *Erica multiflora*, *Globularia alypum*, *Thymus vulgaris*, *Thymus piperella*. *Ulex parviflorus*, *Cistus albidus*, *Fumana ericoides*, *Cistus monspeliensis*, *Dorycnium hirsutum* y *Dorycnium pentaphyllum*.

Este matorral presenta en su seno extensiones de tamaño irregular de maquia arbustiva con *Quercus coccifera* (Coscoja, chaparro, matarrubia), *Pistacia lentiscus* (lentisco), *Chamaerops humilis*, *Rhamnus lycioides* (espino negro), *Juniperus phoenicea* (sabina), y *Juniperus oxycedrus* (enebro de la miera).

El pino carrasco, *Pinus halepensis*, acompaña habitualmente tanto al matorral de romero, como a la maquia arbustiva. La mayor parte de los ejemplares de pino son muy jóvenes, lo que es una muestra y consecueoda de los incendios forestales que ha sufrido la comarca durante las ultimas décadas.

#### 4.5 Fauna

En la zona objeto de este estudio la presencia de fauna se puede ver condicionada por el estado de conservación del medio natural, que se encuentra afectado por una considerable incidencia antrópica (urbanización de la zona, contaminación acústica,...).

Las asociaciones faunísticas que predominan en cada comunidad se refieren a los medios que se reseñan a continuación, para los cuales se da una descripción de las características y especies más sobresalientes. Para caracterizar las comunidades se han usado sobre todo los vertebrados, por ser los invertebrados menos asequibles y estar más relacionados con los microambientes. Entre



aquellos, las aves han sido las más utilizadas por ser el grupo más numeroso y de mayor separación ecológica.

#### 4.5.1 Costas y dunas

Las comunidades faunísticas más características de la zona son las de dunas y playas, que aparecen en muy distintos grados de conservación según la alteración de éstas.

Como grupos zoológicos típicos de la zona se pueden señalar las ricas comunidades de coleópteros de los arenales (Tenchionidae), las de lacértidos (en particular *Acanthodactylus egthrus*, lagartija colirroja) y, entre las aves, los limícolas (especialmente Charadriidae) y aves marinas (Laridae en particular) ya sean como nidificantes (típico de la zona el chorlitejo patinegro, *Ch. alexandrinus*) o invernantes y en paso (por ejemplo, *Calidris* spp).

#### 4.5.2 Marjales y albufera

Es uno de los sistemas más ricos en fauna de los que se encuentran en Valencia, quizá el más característico y desde luego, uno de los más frágiles y degradados.

El grupo más llamativo es el de las aves, con un gran número de especies palustres específicas de la zona. Se podrían citar como más características las anátidas, tanto nidificantes (como el ánade real, *A. platyrhynchos* y el pato colorado, *N. rufina*, esta última peculiar de estas zonas), como los miles de invernantes que se concentran sobre la Albufera y alrededores; entre otras muchas, y como más abundantes, se pueden mencionar el pato cuchara (*A. clypeata*) y el porrón común (*A. ferina*). Por otra parte, y también como nidificantes, se pueden señalar las fochas (*F. atra*), somormujos (*P. cristatus*), zampullines (*T. ruficollis* y *P. nigricollis*), garzas (*A. pupurea*, *A. cinerea*, *A. ralloides*, *B. ibis*, *E. garzetta* e *I. minutus*), cigüeñuelas (*H. himantopus*), charranes (*S. squadrivensis*, *S. hirundo*, *S. albifrons*), fumareles (*Ch. hybrida*), canasteras (*G. pratincola*).

Entre las numerosas, aves que usan estas áreas para invernar se podrían destacar los limícolas (principalmente *Limosa* spp., *G. gallinago* y *Tringa* sp.), garzas (en particular *A. cinerea*) y cormoranes (*Ph. carbo*).

Aparte, y entre los invertebrados, el sistema cuenta con un gran número de especies endémicas de alto interés y de supervivencia amenazada por la desaparición y contaminación de estas zonas. Hay que señalar, entre ellas, las «gambetas» (*P. zariquieyi* y *D. valentina*) y los «pechinots» (*A. cigneus* y *U. mancus*).

Respecto a la ictiofauna, la de los humedales representa las comunidades más complejas e interesantes de las que se encuentran en Valencia.

Por un lado se encuentran especies peculiares de estos medios (por ejemplo, *C. paludicola* y *G. aculeatus*) incluyendo importantes endemismos (*V. hispánica* y *A. iberus*), junto a especies eurihalinas (Signatidas, Aterínidos, *A. nicrops*), especies de ciclo mixto marino - continental (Mugílidos, *D. labrax*, *A. anguilla*) y especies generalistas (ciprínidos).

El cercano Estany es un hábitat biológico indivisible, es un lago en el que la mezcla de aguas marinas y continentales varía a lo largo del año. La importancia de esta singular laguna es tal que en L'Estany está prohibida la caza (Orden de 15 de junio de 2000, de la Conselleria de Medio Ambiente, por la que se fijan los periodos hábiles de caza y se establecen las vedas especiales para la Comunidad Valenciana; artículo 5: limitaciones y excepciones cinegéticas de carácter provincial).

La ubicación de las obras del Proyecto de Regeneración del tramo de costa entre el último espigón de defensa de la playa de El Dorado y la playa de La Goleta nos permite afirmar que no se van a ver afectadas las zonas o áreas de especial interés destacadas anteriormente.

Si bien destacar que la regeneración de la playa permitirá que especies vegetales y animales que se perdieron o se vieron desplazados por la actuación del hombre (que introdujo grandes problemas erosivos y la posterior urbanización invadiendo la playa) reaparezcan y aumenten la biodiversidad de la zona.

Sin embargo se deberá extremar la precaución en la fase de construcción pues el trasiego de camiones que deben pasar cerca para acceder a la playa puede traer molestias por ruido y vibraciones del terreno.

#### 4.6 Paisaje

El análisis del paisaje de la zona del litoral de la playa de La Goleta sobre la que se está trabajando, así como las formas y líneas que el proyecto introducirá en él, permite obtener las siguientes conclusiones:

- El paisaje está definido por una fachada marítima propia de una costa en regresión, donde se han realizado varias regeneraciones durante los últimos años. La anchura de la playa seca emergida depende en gran medida de los temporales y las regeneraciones con ciclos anuales.
- Los elementos más destacables son en la zona norte, la desembocadura de la acequia en el límite municipal entre Cullera y Tavernes de la Valldigna y por otro lado, el canal de San Antonio al sur en Tavernes.
- Además, el paisaje está totalmente influenciado por la presencia de urbanizaciones próximas a la costa.
- En la zona terrestre, la aportación artificial cambiará enormemente el paisaje de la playa seca, al aumentar su anchura.

La actuación prevista por el actual proyecto trata de recuperar el ambiente mediterráneo que caracteriza a las playas de la zona. En definitiva, las actuaciones a realizar producirán un efecto claramente positivo sobre el paisaje.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los distintos impactos, en las fases de construcción y funcionamiento del proyecto, se muestra en las matrices causa-efecto del último punto de este apartado.

### 5.1 Consideraciones previas

Los proyectos que se realizan en el ámbito litoral inciden sobre una amplia diversidad de factores ambientales y sociológicos. En comparación con el desarrollo de otro tipo de actividades, sus efectos tienen un carácter fundamentalmente sinérgico, extensivo, dilatado y poco reversible.

A continuación se van a detallar los impactos más significativos motivados por el proyecto de adecuación del tramo de costa de la playa de La Goleta, en lo que respecta al paisaje, clima y atmósfera, suelo, procesos morfodinámicos, morfología costera, calidad de las aguas, fauna, vegetación, socioeconomía, y riesgos.

### 5.2 Impactos sobre el paisaje

En general, los efectos paisajísticos específicos del litoral con un carácter trascendente de cara a la evaluación de impacto ambiental son muy reducidos. La situación actual se caracteriza por una de la línea de costa degradada y en retroceso provocada por el poco ancho de la playa seca y la falta de protección y arena de reserva que garanticen un ancho estable.

Entonces la mejora de la calidad visual con el nuevo proyecto es sustancial, pues los diques exentos sumergidos que no van a producir impacto visual protegerán la arena.

Además mejorará el aspecto estético de la playa pues se conseguirá una playa continua, sin interrupciones y con el antiguo cordón dunar restaurado. Se recuperará el carácter natural del paisaje característico del borde litoral mediterráneo y se reconciliará el tramo con el LIC de las dunas de La Safor.

Como aspecto negativo se podrán producir alteraciones puntuales de la transparencia visual como consecuencia del aumento de los elementos en suspensión en el aire, sobre todo durante la fase de alimentación artificial de arena a la playa.

En resumen, la actuación genera un impacto positivo sobre el paisaje.

### 5.3 Impactos sobre el clima y la atmósfera

Las variaciones de los elementos climáticos y la calidad en la atmósfera presentan un gran interés por su trascendencia en la sanidad ambiental y en la sinergia de sus efectos asociados. Las acciones que se generan en la fase de construcción inciden en dos aspectos básicos:

- Aumento de las partículas en suspensión en el aire e incremento de la contaminación en la fase gaseosa.

- Efectos acústicos generados por el tránsito de maquinaria, construcción de la propia infraestructura y el desarrollo de actividades indirectas.

En efecto, el tráfico de camiones, maquinaria pesada, el posible taqueo de escollera, el vertido de arenas, ... constituyen fuentes de ruidos, vibraciones, emanaciones de gases, aerosoles, partículas, humos y polvo que afectarán a la calidad del aire. Remarcar el carácter temporal y leve de estos impactos.

Las afecciones al clima (atmosférico, oleajes, mareas y vientos) en el caso del proyecto son de escasa importancia.

### 5.4 Impactos sobre el suelo

Las actuaciones en la fase de construcción requieren un espacio de laboreo y maniobra. En el presente proyecto sólo la regeneración con arenas requiere una ocupación permanente de suelo.

Se trata de la aportación artificial de arena, que es la que va a modificar las condiciones del suelo en un área muy extensa.

Con esta actuación se va a recuperar mucho terreno (progradación de la línea de costa). El impacto sobre el suelo provocado por la aportación de arena tendrá, entonces, dos vertientes.

Por un lado supone una ocultación del terreno natural, lo que puede traer consecuencias negativas (por este motivo, se aconseja utilizar arena con características mineralógicas similares a las nativas). Pero, por el otro lado, la alimentación artificial supone un aumento de la calidad (para los usuarios) del suelo de la playa, por el aumento de su extensión.

### 5.5 Impactos sobre los procesos morfodinámicos

#### 5.5.1 Modificaciones de la dinámica sedimentaria

Todas las actuaciones que supongan un obstáculo a los medios de transporte sedimentario o bien eliminen un elemento preexistente, son capaces de modificar las vías y formas de transporte sólido litoral. Durante la fase de funcionamiento de la nueva playa, el transporte de sedimentos no estará limitado, ya que los diques exentos están proyectados de manera que la configuración en planta sea la formación de salientes (no tómbolos que impiden el curso normal de los sedimentos).

#### 5.5.2 Alteraciones de la propagación y características del oleaje

Durante la fase de ejecución, la propagación y las características del oleaje se podrán alterar, bien por la variación de su trayectoria o por la disipación de su energía. En la fase de funcionamiento, los diques exentos ejercen un efecto importante, evitando que el oleaje incida directamente sobre la costa reduciendo, por lo tanto, los riesgos de erosión.

El medio litoral, fuertemente activo, acusa de forma rápida cualquier alteración en los procesos morfodinámicos que configuran el sistema. La interferencia en el balance sedimentario y las modificaciones en el clima del oleaje, mareas, corrientes y vientos pueden provocar variadas consecuencias, como son:

- basculamientos anómalos de playas
- redistribución de sedimentos entre zona emergida-sumergida
- alteración de la distribución y características de los subambientes sedimentarios
- degradación de formas costeras como dunas y playas

Como se ha dicho al estudiar los efectos sobre el clima y la atmósfera, las obras que se están proyectando no sólo no producen las mismas posibles consecuencias negativas que otras actuaciones de ingeniería de costas (como diques perpendiculares, o muros verticales), sino que intentan recuperar, ambientalmente también, zonas degradadas por actuaciones anteriores.

Entonces, la regeneración de la costa en Tavernes tendrá efectos sobre los procesos morfodinámicos (y sobre el clima, la atmósfera,...) pero éstos serán positivos.

## 5.6 Impactos sobre la morfología costera

Las obras de regeneración traen como consecuencia el avance de la línea de costa, y la ocupación de la nueva superficie por una franja de arena seca. La aportación artificial de arena supone la introducción de un nuevo elemento geomorfológico.

Las actuaciones descritas en el proyecto (sobre todo, las relacionadas con la regeneración), tratan de recuperar la naturalidad del litoral en esta zona de la costa, además de un espacio utilizable como lugar de recreo, deporte y descanso.

## 5.7 Impactos sobre la calidad de las aguas

La actuación en un medio tan singularmente dinámico origina que los efectos, entre otros, sobre la calidad de las aguas litorales, tenga un carácter extensivo muy importante con gran trascendencia en la sanidad ambiental y la socioeconomía.

Algunas obras constructivas disipadoras de la energía del oleaje se comportan como zonas de depósito tanto de sedimento como de materia orgánica. Este efecto puede favorecer la aparición de algunas algas que ciertos autores conectan con el desarrollo de mareas rojas, caracterizadas por la proliferación de ciertos dinoflagelados que al segregar toxinas, alteran los ecosistemas pelágico y bentónico, contaminando a peces y bivalvos comestibles.

Además, una alimentación artificial de arena incontrolada puede afectar tanto la vida vegetal acuática, como a la fauna bentónica.

De este modo la calidad de las aguas del litoral podrá verse alterada como consecuencia del incremento de la turbidez.

## 5.8 Procesos y riesgos

### 5.8.1 Inestabilidad del fondo arenoso

La composición arenosa del nuevo sustrato de arena facilitará la continua redistribución de los sedimentos en el estrán y la zona de rompientes de la playa. Su desarrollo transversal está sometido a una variación permanente debido a las turbulencias y variaciones topográficas de los fondos por efecto del oleaje y sus corrientes derivadas sobre los sedimentos que los conforman. Esto hace que se trate de una franja que efectúa una fuerte selección de especies.

### 5.8.2 Aterramientos

Proceso sedimentario que significa la acumulación de sedimentos en zonas de baja energía o escasamente afectadas por las corrientes y el oleaje.

### 5.8.3 Alteración de la peligrosidad natural

En el dominio litoral, la peligrosidad por embate del oleaje para una determinada "área de sombra" queda mitigada al disipar la energía de los trenes de ondas mediante las estructuras exentas.

## 5.9 Impactos sobre la fauna

El conocimiento de las alteraciones sufridas por los factores que inciden en la dinámica natural tal como las modificaciones hidrodinámicas, cambios en el balance sedimentario o calidad de las aguas, son la clave para comprender los efectos sobre la fauna acuática. En sentido inverso, las alteraciones en el ecosistema acuático proporcionan interesantes datos sobre la injerencia de las acciones más importantes que actúan sobre el medio.

Las fases de construcción, mantenimiento y ampliación de las obras existentes repercuten en aspectos como la distribución de las especies, su diversidad y abundancia.

Las obras de regeneración a llevar a cabo en nuestra franja litoral crearán un nuevo hábitat que ocasionará un aumento de la biomasa que repercute en las cadenas tróficas preexistentes.

En cuanto a las alteraciones sobre la avifauna, durante la fase de construcción, ésta sufrirá alteraciones en su comportamiento y hábitos por la emisión de ruidos, vibraciones y gases. Los efectos pueden tener cierta importancia si coinciden en el tiempo esta fase del proyecto con los periodos de invernada y/o migraciones.

## 5.10 Impacto sobre la vegetación

En general no hay vegetación marina susceptible de impacto. La restauración del cordón dunar mejorará la vegetación terrestre y se aprovechará para limpiar la zona de especies alóctonas invasoras. Se debe tener en cuenta la sensibilidad de la zona al ser lugar de interés comunitario LIC.

## **5.11 Impactos sobre el sistema territorial**

### **5.11.1 Diversificación de los usos del litoral**

El impacto de los nuevos elementos viene dado por la multiplicación de los usos del territorio que se ofrece a la zona directamente afectada y su contorno más inmediato.

### **5.11.2 Incremento de la oferta de playas**

Las actuaciones descritas en este proyecto suponen un aumento de la superficie de playa seca a disposición de los usuarios. Se consigue fomentar el atractivo turístico de este tramo litoral para otros sectores de la población que antes no lo utilizaban.

### **5.11.3 Incremento de la superficie de esparcimiento**

La creación de una playa más amplia, y de mejor calidad reduce las carencias de zonas de esparcimiento, deporte e incluso turísticas de la zona. Con ello se contribuye a la mejora de la calidad de vida en las urbanizaciones cercanas.

### **5.11.4 Especulación urbanística**

Es previsible que, una vez ejecutado el proyecto y probablemente antes, se incrementen las expectativas del sector de la construcción en el entorno. Por lo tanto, es previsible la revalorización del suelo en esta zona, que traerá consigo la activación de un movimiento especulativo en torno al suelo urbano beneficiado por el proyecto.

## **5.12 Impactos sobre el sistema demográfico**

A continuación se comentan y exponen una serie de ideas que están todas íntimamente relacionadas entre ellas, que desde luego es una de las razones más importante por las que esta regeneración de playa es considerada positivamente.

### **5.12.1 Aumento del nivel de empleo**

El acondicionamiento y regeneración de las playas de la zona aumentará el aprovechamiento turístico de la zona. El desarrollo del sector de la construcción, hostelero y mercantil que se espera en el entorno inmediato del proyecto se materializará en un incremento del número de puestos de trabajo y, por lo tanto, del nivel de empleo.

### **5.12.2 Aumento de las propuestas sociales**

Es previsible la manifestación de protestas de algún colectivo social disconforme con la iniciativa presentada, especialmente de los grupos conservacionistas.

## **5.13 Impactos sobre el sistema económico**

### **5.13.1 Revalorización de la fachada costera**

Se puede decir que este tramo de la fachada costera del municipio de Tavernes verá incrementado su valor, ofertando más posibilidades de uso y aprovechamiento que las existentes actualmente.

### **5.13.2 Expansión del sector turístico**

La afluencia masiva durante los meses de verano, y en menor medida de otras épocas vacacionales, constituye un atractivo esencial para la instalación de nuevas empresas hosteleras y comerciales en la zona (restaurantes, bares, hoteles, aparcamientos, instalaciones deportivas, ...). Los turistas requieren una serie de servicios que son susceptibles de explotarse económicamente y que potencialmente pueden aportar unos beneficios considerables.

### **5.13.3 Expansión del sector de la construcción**

La ejecución del proyecto constituye un atractivo turístico para cuya explotación económica se requiere la urbanización de su entorno. Es evidente que el sector de la construcción se verá sustancialmente potenciado. Esto es más cierto para el frente litoral de El dorado que actualmente no se encuentra urbanizado.

## **5.14 Matrices recopilación e identificación de impactos**

En las siguientes tablas, se recopila la información de todo este apartado dedicado a la identificación de los impactos provocados por las actuaciones previstas en el proyecto. Como se puede ver, se ha hecho una distinción entre la fase de construcción y la fase de explotación.



**MATRIZ CAUSA - EFECTO**

**FASE DE**

**CONSTRUCCIÓN**

[illegible]

**MATRIZ CAUSA - EFECTO**

**FASE DE**

**FUNCIONAMIENTO**

[illegible]



6. MATRICES DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

La valoración de los impactos identificados queda expresada en las matrices que se muestran a continuación. Atendiendo a su clasificación, son destacables los siguientes aspectos:

- De los 29 impactos estimados como susceptibles de poder manifestarse a causa de las diferentes actuaciones del proyecto, 12 tienen un carácter positivo. Tal asignación viene dada por la mejora de las condiciones ambientales debida a su ocurrencia.
- La morfología costera y el espacio ordenado sufren una alteración positiva, siempre respecto a las condiciones preoperacionales. Teniendo en cuenta que el espacio terrestre ocupado supone una ganancia de espacios libres, también se ha considerado positivo.
- La alteración de las características del oleaje por las estructuras impuestas, supone una reducción de su energía por disipación, y tiende a corregir la predominancia de procesos erosivos por acción del oleaje.
- El resto de impactos señalados son de carácter negativo, predominando los clasificados como moderados y severos sobre los compatibles. Sus efectos se concentran sobre los diferentes elementos y procesos del medio natural, a diferencia de los impactos de carácter positivo.

		CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS																												Clasificación			
		CARÁCTER	TIPO			DURACIÓN	MOMENTO	CUENCA ESPACIAL	REVERSIBILIDAD	RECUPERACIÓN	MAGNITUD	ACUMULACIÓN	PERIODICIDAD	CONTINUIDAD	SIGNIFICADO	PROBABILIDAD																	
Impactos sobre la atmósfera	Inmisión de gases y polvo		x																														
	Aumento del nivel de ruidos		x	x	x																												
Impactos sobre el suelo	Ocupación del suelo terrestre	x																															
	Ocupación del suelo litoral		x	x	x	x																											
Imp. Agua	Cambios en la calidad del agua		x	x	x																												
	Modificación dinámica sedimentaria		x	x	x																												
Impactos sobre la dinámica litoral	Alteración características oleaje	x																															
	Incremento de la agitación		x	x	x																												
Impactos s/ morfología costera	Progradación de la línea de costa	x																															
	Creación de áreas de playa seca	x		x																													
Procesos y riesgos	Inestabilidad del fondo arenoso		x																														
	Alteración peligrosidad natural		x																														
	Aterramientos		x																														

		CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS (Continuación)																										Clasificación				
		CARÁCTER	TIPO				DURACIÓN	MOMENTO	CUENCA ESPACIAL	REVERSIBILIDAD	RECUPERACIÓN	MAGNITUD	ACUMULACIÓN	PERIODICIDAD	CONTINUIDAD	SIGNIFICADO	PROBABILIDAD															
Impactos ecológicos	Alteración de hábitats			X	X		X	X		X																						
	Alteración de cadenas tróficas			X	X		X				X	X		X																		
	Cambios número y diversidad poblaciones			X		X	X				X	X			X			X	X								X	X				
	Alteración especies bentónicas			X	X		X	X			X			X		X			X	X	X						X					
	Alteración de la avifauna			X		X		X	X			X	X			X			X		X						X					
Impactos paisaje	Cambios calidad visual del paisaje	X		X			X	X			X	X			X	X			X							X						
	Intrusión visual		X				X	X			X		X			X	X									X						
Impactos sistema territorial	Diversificación usos del litoral	X				X					X		X					X		X						X						
	Incremento de la oferta de playas			X			X	X			X		X				X	X		X					X		X					
	Incremento superficie esparcimiento	X	X				X	X			X			X			X	X		X					X		X					
Impactos sistema económico	Especulación urbanística			X		X			X			X	X		X					X						X					X	
	Aumento del nivel de empleo	X				X				X		X				X				X						X					X	
	Aumento de las protestas sociales		X			X	X				X		X						X						X			X				
	Revalorización fachada costera	X			X		X							X						X					X		X					
	Expansión sector turístico	X			X		X			X		X								X					X		X					
Expansión sector construcción	X			X	X			X			X	X		X		X			X					X						X		

## 7. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

En este apartado se indican las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos mencionados en el apartado anterior. Estas medidas son asimilables a las tres fases del proyecto, es decir, a la fase de prospección (trabajos previos que se han incluido, en los apartados anteriores, en la siguiente fase), de construcción y de posterior funcionamiento.

- Los viales y estructuras provisionales de acceso a las obras, utilizados por los camiones y el resto de maquinaria, se regarán en periodos secos prolongados y siempre que por las condiciones de trabajo se considere necesario, al objeto de evitar el levantamiento de polvo.
- Limitación de velocidades en las calles adyacentes a la obra.
- Control del polvo durante las operaciones de extracción, transporte y vertido de tierras con la capota de los camiones (fundamentalmente la arena de aportación).
- Evitar o reducir los ruidos específicos, tales como los de los motores sin silenciador. Se aconseja el empleo de silenciadores reactivos.
- Evitar la congestión de tráfico mediante su ordenación y el establecimiento de una adecuada red viaria.
- Evitar la contaminación en el proceso de transporte de las arenas de préstamo.
- Evitar el vertido indeseado de productos nocivos, tanto en el mar como en la zona terrestre del litoral.
- Realizar las operaciones de vertido de la arena de aportación bajo condiciones de clima marítimo suaves, de forma que su clasificación y redistribución por el oleaje se realice de forma gradual y evitar pérdidas excesivas.
- Extracción mediante dragado de las arenas y fangos contaminados que puedan aparecer.
- La afección de las obras sobre el medio marino es acusada y, como es evidente, representará la muerte de algunos ejemplares y el traslado de otros hacia zonas próximas. La cuantificación de la afección y la posible implantación de medidas correctoras deberá ser estudiada por un equipo multidisciplinar.
- Prestar especial atención a las intervenciones más impactantes, tales como el relleno con arenas de préstamo, en la época de invernada y paso migratorio de la avifauna.
- Evitar operar en la época de reproducción de las especies bentónicas y nectónicas, esto es, cuando la temperatura del agua es mayor. Teniendo en cuenta que el máximo de la puesta coincide con el primer mes de verano, se recomienda actuar previamente a la misma para evitar mortandades elevadas, la alteración de la puesta e incubación de huevos. Es decir, en los últimos meses de invierno y comienzo de la primavera.

- Se utilizarán arenas de préstamo libres de metales pesados (Cd, Zn), bien oxigenadas y exentas de partículas de granulometrías finas.

- Se deben promover construcciones de aparcamientos para los visitantes, en zonas próximas a la línea de costa pero fuera del dominio público marítimo -terrestre, y en una zona que no afecte las escasas zonas que conectan el litoral con la marjal. Esta medida no está diseñada dentro del ámbito de este proyecto (a efectos de diseño, valoración, ...), pero se considera que es deseable para la mejora de las condiciones ambientales del tramo de playa que se está tratando.

## 8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptar el proyecto a las nuevas situaciones que se planteen. Consistirá en el control de los parámetros fijados que sirven como indicadores de las alteraciones definidas en el estudio de evaluación.

Concretamente en este proyecto la obra es dinámica y va cambiando en el tiempo, pasado un tiempo se pretende conseguir un equilibrio dinámico. Iniciamos un proceso al que la naturaleza dará su forma final con los imponderables que esto conlleva. Por estos motivos es de especial importancia comprobar el proyecto evoluciona como es esperado.

La Dirección Facultativa, durante la ejecución del Plan, y la Administración correspondiente, durante la fase de funcionamiento, serán los responsables de la puesta en práctica de las directrices del Plan.

Los aspectos a contemplar en el Plan de Vigilancia Ambiental son:

- Comprobación directa de la realización de las medidas correctoras encaminadas a minimizar o paliar los efectos producidos por el proyecto. Si fuera necesario, ajustarlas o modificarlas para su correcto funcionamiento.
- Verificar la fidelidad de las obras durante la ejecución del proyecto a los parámetros de diseño. El seguimiento de la calidad de la arena vertida debe ser periódico y eficaz, dado el gran volumen de aporte, tanto para llenado de diques como para avance de playa o cordón dunar.
- Verificar el origen la calidad, cantidad y correcta puesta en obra de los productos y materiales utilizados. Por el procedimiento constructivo para el llenado de los diques es de especial importancia comprobar que se está tomando arena de préstamo para el bombeo en la orilla. El saldo final de volumen en la orilla teniendo en cuenta, únicamente, el llenado de diques debe ser nulo.
- Seguimiento del área de influencia del proyecto, respecto a planes y proyectos que puedan incidir en dicha área. En especial los movimientos que puedan tener la líneas de Dominio Público y la de la Zona Marítimo Terrestre y su invasión del cordón dunar.
- Realizar recepción correcta de materiales, su acopio y posterior seguimiento.
- Se realizarán ensayos de la calidad de las aguas con una periodicidad prevista por un técnico. Estos ensayos son obligatorios por normativa europea para aguas de baño.
- Realizar un seguimiento específico a los materiales y residuos peligrosos controlando en todo momento su ubicación. En el caso de los residuos se deberá contemplar el lugar de vertido y retirada de la zona de actuación.
- Realizar controles periódicos de ruidos, emisión de gases y polvo en la atmósfera.

- Establecer mecanismos de alarma y respuesta ante la posibilidad de contaminación del agua por vertidos accidentales, mala calidad de materiales, ...
- Señalar los puntos o zonas donde la turbidez adquiera niveles elevados y continuados, y actuar sobre la fuente de aporte de sedimentos en suspensión a la masa de agua en estos lugares.
- Las alteraciones producidas en el perfil de la playa por el vertido de arenas pueden ser perfectamente registradas y objeto de estudio de su evolución con el tiempo mediante la utilización de la barra perfiladora, permitiendo levantamientos con precisión topográfica de la batimetría del fondo, con independencia de las oscilaciones del nivel del mar. Constituye el método de elección para el seguimiento del perfil de la playa hasta una profundidad de 8-10 m.
- El estudio del perfil de la playa en las zonas control es útil para conocer la respuesta de la playa no regenerada frente al transporte litoral y las características hidrodinámicas de la zona y compararlos con el comportamiento del material vertido en la playa regenerada durante los periodos posteriores a la actuación, como consecuencia de la evolución del perfil de la playa a lo largo del tiempo.

Se realizarán levantamientos que permitan seguir la evolución del perfil de playa:

- Durante la obra: cada 4 meses
- Posteriormente se harán de manera bianual durante un período no inferior a cinco años y se hará un informe anual de la evolución del perfil.
- Se hará un seguimiento de la evolución de la línea de costa con apoyo de fotografía por satélite con periodicidad bianual durante un período no inferior a siete años.
- Para la observación de la topografía del fondo, naturaleza del sustrato y comunidades bentónicas en los fondos afectados por las actuaciones de regeneración de playas se pueden utilizar métodos directos como la inmersión en escafandra autónoma, o métodos indirectos como la utilización de visión remota mediante televisión submarina, que ha aportado una herramienta muy importante en el reconocimiento de los fondos marinos.

La utilización de la escafandra autónoma presenta como inconveniente la dependencia del estado del mar, temperatura del agua, profundidad y todos aquellos factores que limitan el tiempo de permanencia del buceador en inmersión dentro de los límites convencionales de seguridad. La utilización de dispositivos de remolque o autopropulsión permite aumentar el área de estudio siempre que las necesidades del muestreo requieran explorar grandes superficies.

Los métodos indirectos cuya aplicación resulta más efectiva en las zonas de aguas someras donde se realiza el vertido de arenas se basan en el empleo de cámaras de televisión en diversas modalidades de operación.

La cámara de televisión colgante permite observaciones puntuales de la naturaleza del fondo, topografía y comunidades bentónicas con una buena posibilidad de georeferenciación. La cámara de televisión remolcada permite la observación de grandes extensiones del fondo prácticamente sin esfuerzo, con equipos relativamente simples y ligeros.

- Se realizarán inspecciones visuales alrededor de los diques con periodicidad trimestral durante las obras y bianual a posteriori durante no menos de dos años.
- Estudiar el proceso de colonización del nuevo sustrato por las comunidades bentónicas. Comparar con la situación preoperacional para conocer las pérdidas o mejoras en lo que a número y diversidad de especies se refiere.
- Estudiar el comportamiento de las aves acuáticas ante los cambios sufridos por el litoral.
- Asegurar la limpieza de las arenas y del agua de la playa. Para ello, se deberán controlar los vertidos de aceites, combustibles, pinturas y objetos flotantes.

Valencia, Junio de 2014  
EL AUTOR DEL PROYECTO

Miguel Ángel Izquierdo Borralló