



Programa para la
Gestión Costera de la
Provincia de Cádiz

Recomendaciones para la Adaptación de los Municipios Litorales Gaditanos a los Efectos del Cambio Climático



FUNDACIÓN MEDIO AMBIENTE,
ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD
DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ
Agencia de la Energía

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



PIMA
adapta



oecc
Oficina Española de Cambio Climático

WWW.AGENCIAENERGIACADIZ.ORG

La Agencia Provincial de la Energía de Cádiz fomenta la adopción de prácticas respetuosas con el entorno que eviten la emisión de gases de efecto invernadero, también en sus propias actividades. De acuerdo con nuestra política de distribución, esta publicación ha sido editada sólo en formato digital.

NOMBRE DEL PROYECTO	Programa para la Gestión Costera de la Provincia de Cádiz
ENTREGABLE	Recomendaciones para la Adaptación de los Municipios Litorales Gaditanos a los Efectos del Cambio Climático
AUTOR(ES)	Pedro José Zarandona Palacio (Agencia Provincial de la Energía de Cádiz); Irene Ares Sainz (Área de Desarrollo Sostenible); Teresa Carreira Galbán (Elittoral, asistencia técnica); Marian Martínez Izquierdo (Elittoral, asistencia técnica)
NIVEL DE DIFUSIÓN	Público, diffusion libre vía página web.
ESTATUS	Definitivo. Versión 1.0, junio de 2019.

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



2



1. ÍNDICE

1.	Índice	3
1.	Introducción	5
2.	Objetivos.....	6
3.	Aproximación a los principales riesgos costeros vinculados al cambio climático que afectan al litoral gaditano.	7
3.1.	Enfoque del análisis.	7
3.2.	Metodología.....	8
3.3.	Delimitación del ámbito de estudio	10
3.4.	Análisis	13
3.5.	Resultados por comarcas.....	29
4.	Recomendaciones para la adaptación de los municipios litorales gaditanos a los efectos del cambio climático.....	67
4.1.	Enfoque de las recomendaciones	67
4.2.	Recomendaciones por tipos de ecosistemas	68
4.3.	Recomendaciones por actividad económica	76
4.4.	Medidas de mitigación y adaptación en núcleos urbanos.....	84
4.5.	Fomento de las infraestructuras verdes	89
4.6.	Tablas resumen.....	93
5.	Referencias bibliográficas.	101
6.	Anexo cartográfico.....	102
6.1.	Anexo Cartográfico I. Planos provinciales	102
6.2.	Anexo Cartográfico II. Comarca Costa Noroeste	102
6.3.	Anexo Cartográfico III. Comarca Bahía de Cádiz.....	102
6.4.	Anexo Cartográfico IV. Comarca Janda Litoral	102
6.5.	Anexo Cartográfico V. Comarca Campo de Gibraltar.....	102

Con el apoyo de:



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



3



Diputación de Cádiz

FUNDACIÓN MEDIO AMBIENTE,
ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD
DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ
Agencia de la Energía



Programa para la
Gestión Costera de la
Provincia de Cádiz

Con el apoyo de:



1. INTRODUCCIÓN

Son elevados los esfuerzos institucionales mediante la generación de diversos instrumentos normativos, así como estrategias, planes y programas enfocados en la definición de medidas a adoptar frente a los efectos del cambio climático. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas, es actualmente la institución de primera referencia mundial en sentar las bases científicas de este fenómeno, así como en generar metodologías en el estudio de los efectos del cambio climático y evaluación de la vulnerabilidad de los diferentes sistemas. A su vez, cuenta con un importante papel en la proposición de medidas de adaptación a adoptar.

Teniendo este punto de partida, la Comunidad Europea ha generado a su vez una serie de directivas y estrategias que tienen como objetivo definir las bases en Europa y, por consiguiente, la que marca el camino a seguir para el resto de los Estados Miembros. Ya en un contexto nacional, el Estado Español, siguiendo las directrices marcadas a nivel internacional y europeo ha generado un Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) que tiene como objetivo definir las líneas de trabajo e investigación a aplicar en el territorio español. A su vez, a nivel autonómico la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, establece las bases para la realización del Plan Andaluz de Acción por el clima, así como la generación de Planes Municipales contra el cambio climático.

Todo ello supone la necesidad de generar conocimiento en torno a los efectos del cambio climático en la provincia de Cádiz, siendo este uno de los objetivos del presente estudio en el que se analiza la probabilidad de inundación de la franja litoral provincial, así como las tasas de erosión a las que actualmente se encuentra sometida la costa.

Además, en este estudio se generan una serie de recomendaciones para la adaptación de los municipios litorales gaditanos al cambio climático, teniendo en cuenta los sistemas naturales y actividades socioeconómicas.

Con el apoyo de:



2. OBJETIVOS

Según lo comentado anteriormente, los objetivos perseguidos y planteados en la elaboración de este trabajo pueden definirse en dos objetivos generales, puesto que en este estudio se pueden diferenciar dos grandes bloques: evaluación de los efectos del cambio climático y generación de una serie de recomendaciones a tener en cuenta en la gestión.

Objetivos generales:

- 1 Evaluar la afección del cambio climático en la costa gaditana a partir de las variables de subida del nivel medio del mar y tasas de erosión costera
- 2 Generar recomendaciones que sirvan a las administraciones locales a considerar los efectos del cambio climático en la gestión de sus zonas litorales.

Objetivos específicos:

- 1 Identificar los puntos calientes de la costa gaditana al evaluar la afección del cambio climático en la franja litoral.
- 2 Caracterizar la franja litoral que permita establecer los diferentes sistemas y sectores afectados: sistemas naturales, actividades socioeconómicas y áreas urbanas.
- 3 Según lo establecido en los diferentes instrumentos normativos, planes y estrategias de adaptación existentes, identificar y seleccionar una serie de recomendaciones a aplicar en cada uno de los sistemas y sectores afectados.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



6

3. APROXIMACIÓN A LOS PRINCIPALES RIESGOS COSTEROS VINCULADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO QUE AFECTAN AL LITORAL GADITANO.

3.1. Enfoque del análisis.

Con el fin de identificar las zonas más sensibles frente al cambio climático en la franja costera de la provincia gaditana se han evaluado dos de los principales efectos ya contrastados que conllevará el cambio climático:

- las variables de proyecciones de subida del nivel medio del mar (NMM, en adelante) para finales del siglo XXI,
- la erosión costera que experimenta la franja costera actualmente, según datos que abarcan el periodo desde el año 1977 al 2009.

En este sentido, cabe mencionar que la subida del NMM supone uno de los efectos asociados al cambio climático con mayor relevancia en las zonas costeras. La erosión, por otro lado, además de ser otro de los efectos de gran relevancia, sirve para este estudio como indicador de zonas más sensibles frente a la subida NMM.

Este análisis, ha tenido como marco territorial los Escenarios de Gestión de la Zona de Servidumbre de Protección generados, por la anterior Consejería de Medio Ambiente y Territorio junto con la Universidad de Cádiz (2004), en la provincia e incluyendo la Zona de Influencia, debido a la importancia de esta franja en las superficies potencialmente inundables. Cabe mencionar que en el análisis realizado ha sido fundamental la caracterización de la franja litoral en unidades fisiográficas, debido a la amplia variedad de estas a lo largo de la costa y sobre todo por las diferencias en los efectos e impactos del cambio climático según las características de cada unidad. Por ejemplo, las marismas y desembocaduras de cauces y ríos van a ser afectadas de manera diferente que lo va a ser los acantilados o sistemas dunares.

La caracterización de la franja costera llevada a cabo junto con la evaluación de los efectos asociados al cambio climático ha permitido identificar las zonas o puntos calientes de la costa, considerando dichos puntos como los que presentan mayor sensibilidad a dichos efectos. Los detalles sobre los estudios tenidos en cuenta en el desarrollo de este trabajo, así como los pasos seguidos para la elaboración de este se detallan en el siguiente apartado de metodología.

Con el apoyo de:



3.2. Metodología.

Para el desarrollo de este estudio ha sido de especial relevancia el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG, en adelante) que han permitido analizar territorialmente los efectos antes mencionados, así como caracterizar y definir del ámbito de estudio. En este caso, se han utilizado cuatro elementos fundamentales analizados mediante SIG:

- Capas de información geográfica de la zonificación para la gestión de la Zona de Servidumbre de Protección (ZSP) del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) de Andalucía, disponible en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) generadas por el Servicio de Evaluación y Análisis Ambiental de la antigua Consejería de Medio Ambiente a partir del estudio denominado *Criterios para la gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre*, realizado por dicha consejería junto con la Universidad de Cádiz (2004).
- Capas de información geográfica de las unidades fisiográficas, disponible en el REDIAM y generadas por el Servicio de Evaluación y Análisis Ambiental de la antigua Consejería de Medio Ambiente a partir de la fotointerpretación de imágenes del año 2013 del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)
- Capas de información geográfica de probabilidades de inundación asociadas a la subida del NMM a partir del estudio Evaluación del Riesgo de Inundaciones Marinas Asociadas a la Subida del Nivel del Mar en la Costa de Andalucía generado por la Universidad de Sevilla para la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio en el año 2017 (Vallejo Villalta, Francoso Álvarez, Fraile-Jurado, & Pérez Márquez, 2017). Dichas capas de información se encuentran disponibles a su vez en el REDIAM.
- Capas de información geográfica de tasas de erosión costera con un periodo de estudio de 1977 a 2009, información que también se encuentra disponible en el REDIAM y fue desarrollada por el Servicio de Evaluación y Análisis Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, generado en el año 2012 y revisado en el año 2015.

Las capas de información geográfica antes mencionadas, permitieron identificar los efectos del cambio climático en cada uno de los escenarios de gestión de la ZSP y escenarios asociados, así como por unidades fisiográficas. Para cada una de las comarcas se generaron una serie de planos que pueden consultarse en el Anexo Cartográfico. A continuación, se definen los pasos seguidos en el proceso de análisis.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PIMA
adaptaoecc
Oficina Española de Cambio Climático

8

Primer paso: delimitación del ámbito de estudio

La unidad territorial básica que se ha utilizado para la delimitación del ámbito de estudio es el DPMT junto con la ZSP y la Zona de Influencia (ZI) generando a lo largo del litoral la franja de 500 metros desde el límite interior de la ribera del mar. Las razones por las que se lleva a cabo esta delimitación frente a otras posibilidades se detallan en el siguiente apartado 3.3 de Delimitación del Ámbito de Estudio.

Segundo paso: zonificación del litoral según las ZSP

Tal y como se comenta al inicio de este párrafo, como unidad territorial específica, se ha tenido en cuenta la zonificación del litoral realiza en función de los escenarios de gestión de la ZSP en Andalucía. Es por tanto que se dividió la franja costera en los diferentes escenarios definidos. Posteriormente se hizo un análisis de las diferentes ubicaciones existentes en cada escenario. Esta zonificación permite realizar un análisis evaluando que escenario es el más sensible a los efectos del cambio climático en el litoral y por tanto determinar los puntos calientes. Los detalles de esta zonificación y del estudio de referencia, se detallan en el apartado 3.4.1 del presente estudio.

Tercer paso: evaluación de las probabilidades de inundación a causa de las proyecciones de subida del NMM para finales del siglo XXI

A partir del estudio Evaluación del Riesgo de Inundaciones Marinas Asociadas a la Subida del Nivel del Mar en la Costa de Andalucía antes mencionado en el cual se generaron capas de información geográfica con las probabilidades de inundación, se evaluaron dichas probabilidades y determinación de la superficie afectada en la franja costera de 500 metros que corresponde al ámbito de estudio, y su afección a cada uno de los escenarios de ZSP.

Cuarto paso: análisis de las tasas de erosión costera

A partir de la información cartográfica se llevó a cabo un análisis de las zonas regresivas (tasas negativas de erosión) o progresivas (tasas de acumulación positivas). El análisis realizado para la generación de esta capa, según lo dispuesto en la REDIAM, es el cálculo de tasas de erosión costera que caracterizan la costa desde el punto de vista de su vulnerabilidad; a mayores tasas de erosión negativas (costa regresiva), mayor vulnerabilidad, y a mayores tasas de erosión positivas (costa progresiva) menor vulnerabilidad. Se incluyen las tasas de erosión de toda la costa andaluza en el periodo 1977-2009 analizándose y valorándose punto por punto (un valor cada 50m. de costa). Este análisis permite identificar las zonas críticas con mayores tasas de erosión a lo largo de la costa.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PIMA
adaptaoecc
Oficina Española de Cambio Climático

9

Quinto paso: evaluación por unidades fisiográficas

A su vez, y como se comenta anteriormente, se realizó un pequeño análisis de las unidades fisiográficas más afectadas. Para ello se dividió la costa en función de estas unidades asociadas a los escenarios de gestión. Todo ello permitió un análisis en términos de superficie ocupada por cada unidad, analizándose a la vez con las variables de erosión y probabilidad de inundación por subida del NMM.

Sexto paso: evaluación por comarcas

Una vez generadas y tratadas las capas de información geográfica, la evaluación en su conjunto se llevó a cabo por comarcas. Para cada una de las cuatro comarcas, Costa Noroeste, Bahía de Cádiz, Janda Litoral y Campo de Gibraltar, se definieron las zonas con mayor probabilidad de inundación y tasas de erosión todo ello en función de los escenarios de gestión de la ZSP y unidades fisiográficas. Este análisis permite identificar en cada comarca las zonas más sensibles a la subida del nivel medio del mar y a la erosión asociadas a los escenarios de gestión.

3.3. Delimitación del ámbito de estudio

La delimitación del ámbito de estudio del presente estudio es compleja, debido a que, para comprender el comportamiento y afecciones del cambio climático sobre el territorio, no se puede entender solo como una superficie desde la línea de ribera, sino que existen diversos elementos que relacionan todo el sistema litoral.

Esto implica que la delimitación del ámbito se haga conforme a los objetivos específicos de este estudio, como son:

- Conocer la situación actual de la franja litoral, con el objetivo de detectar los puntos calientes de la costa gaditana en lo que a cambio climático se refiere.
- Facilitar la gestión local de los ecosistemas litorales.

En función de los objetivos establecidos, en un primer momento se consideró la delimitación de este ámbito en función de una distancia homogénea de 500 metros desde la línea de costa, lo que es asimilable a la definición de la zona de influencia definida por la actual Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y su modificación por la Ley 2/2013, de 29 de mayo.

La Zona de Influencia según el art.30 de la Ley de Costas, se define como la zona que abarca como mínimo la franja de 500 metros a partir del límite interior de la ribera del mar, en la cual se establecen las condiciones mínimas de protección del DPMT y que deberán de ser respetadas por las normas urbanísticas y ordenación territorial.

Con el apoyo de:



10

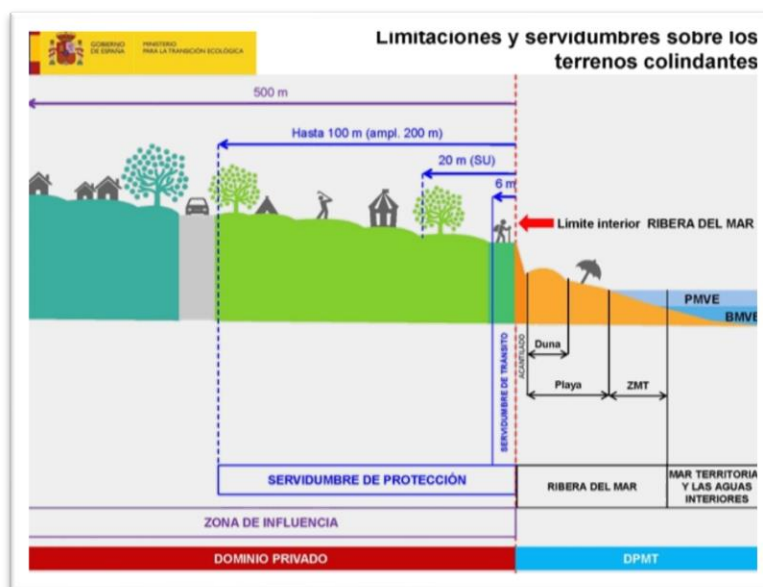


Figura 1. Esquema del DPMT de la Ley de Costas. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO)

Esta delimitación normativa implicará una serie de obligaciones y exigencias de protección tanto en el Dominio Público, como en el espacio privado. De esta forma, además de la delimitación de los bienes de Dominio Público, donde la normativa ya define unos usos permitidos y/o compatibles, también se define un espacio denominado como servidumbre de protección, donde se limitarán los usos permitidos.

Por lo tanto, el ámbito de estudio se puede definir como aquel sector del territorio que abarca desde la línea de adelante DPMT hasta una distancia de 500 metros tierra adentro. Sobre esta franja se ha analizado la superficie de inundación en la franja del litoral gaditano.

Con el apoyo de:





Figura 2. Esquema del ámbito de estudio. (Fuente: Elaboración propia)

La utilización del DPMT tiene el valor añadido de facilitar en trabajos posteriores la actualización de estos sectores por parte de las administraciones, lo que ayudará a su integración en las herramientas de planificación territorial y urbanística y, en definitiva, mejorará la gestión de este espacio.

La utilización del DPMT como línea de referencia para determinar el ámbito del estudio permite que la delimitación de espacios, donde utilizar la línea de costa dejaría fuera determinados ecosistemas singulares para determinar la afección del cambio climático, como pueden ser por ejemplo las marismas, así por ejemplo en la siguiente ilustración se muestra la delimitación del ámbito de estudio en las marismas de Barbate.



Figura 3. Delimitación del ámbito en la Marisma de Barbate. (Fuente: Elaboración propia)

Con el apoyo de:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



3.4. Análisis

En el presente apartado se procede a detallar cada uno de los estudios considerados en el desarrollo del presente trabajo, así como el análisis realizado de cada uno de ellos para la obtención de los diferentes resultados por comarcas.

3.4.1 Escenarios de Gestión de la Zona de Servidumbre de Protección

Una vez delimitada el área de estudio, se llevó a cabo una generación de información cartográfica con el objetivo de analizar el territorio en función de los escenarios de gestión propuestos en el proyecto realizado en Andalucía para la definición de los "Criterios de gestión de la zona de servidumbre de protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre" realizado por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio junto con la Universidad de Cádiz (2004).

En este proyecto se analizó la totalidad del litoral gaditano y se establecieron diferentes tipologías de DPMT y de ZSP según sus características. Como resultado de este estudio se obtuvieron 14 escenarios de gestión englobando dos categorías de DPMT y tres categorías principales de ZSP de las cuales surgen siete categorías secundarias.

Para la definición de las tipologías de DPMT se establecieron a partir de los siguientes criterios:

- Geológicos: según la estabilidad de los materiales y geomorfología del litoral
- Biológicos: según la biodiversidad y/o productividad primaria de una zona concreta.
- Humanos: según la transformación del territorio debido a las actividades humanas y valorando atributos como la dotación de equipamientos y servicios que definen el uso y disfrute de una zona concreta.

A partir de este análisis, se clasificó el DPMT entre muy sensible y sensible en función del grado de vulnerabilidad a la acción humana que tenga. En la siguiente tabla se exponen los criterios utilizados en el citado estudio para la clasificación del DPMT en estas dos categorías, según los tres factores antes mencionados (geológicos, biológicos y humanos):

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



13

Tabla 1. Criterios de definición del DPMT. Fuente: Estudio Criterios para la gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y la Universidad de Cádiz)

Criterios de definición	DPMT	
	Muy Sensible	Sensible
Unidades ambientales formadas por materiales blandos, poco estables y fácilmente erosionables	X	
Unidades ambientales formadas por materiales duros, estables y difícilmente erosionables		X
Unidades ambientales de elevada biodiversidad y productividad primaria	X	
Unidades ambientales altamente vulnerables, con baja capacidad para soportar actividades antrópicas	X	
Unidades ambientales poco vulnerables, con cierta capacidad para soportar actividades antrópicas		X
Unidades ambientales, cuyo territorio circundante está muy transformado por acciones antrópicas		X
Unidades ambientales dotadas de elevada accesibilidad		X
Unidades ambientales dotadas de escasa o ninguna accesibilidad	X	
Unidades ambientales que disponen de un considerable número de equipamientos y servicios		X
Unidades ambientales que disponen de algunos equipamientos o servicios, o no precisan de ellos	X	
Unidades ambientales con obras de ingeniería que protegen o regeneran el borde costero		X

A su vez, se llevó a cabo un análisis según unidades territoriales definidas bajo características ambientales fundamentalmente, según lo dispuesto en la siguiente tabla:

Tabla 2. Clasificación de las unidades territoriales del DPMT. Fuente: Estudio Criterios para la gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y la Universidad de Cádiz)

Unidades ambientales	DPMT	
	Muy Sensible	Sensible
Acantilados de materiales blandos, con o sin cárcavas	X	
Escarpes de materiales blandos, con o sin cárcavas	X	
Playas naturales y seminaturales, con sistemas dunares asociados	X	
Playas naturales y seminaturales, sin sistemas dunares asociados	X	
Plataformas rocosas	X	
Lagunas, Marismas y Estuarios	X	
Riberas fluvio-marinas naturales	X	
Acantilados de materiales duros, con playa o cala		X

Con el apoyo de:



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



Unidades ambientales	DPMT	
	Muy Sensible	Sensible
Acantilados de materiales duros, sin playa o cala		X
Acantilados protegidos por escollera		X
Escarpes de materiales duros		X
Playas urbanas e industriales		X
Riberas fluviomarinas encauzadas		X
Rellenos portuarios		X

Posteriormente se llevó a cabo la definición de categorías de ZSP, bajo criterios según la calidad ambiental y uso desarrollado en el territorio. Para ello se establecieron dos niveles de definición bajo unos criterios generales que permitió clasificar la ZSP en tres grandes grupos: áreas naturales, áreas rurales y áreas urbanas. Dichos criterios se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 3. Unidades ambientales definidas para la generación de los Escenarios de Gestión de la Zona de Servidumbre de Protección. Fuente: Estudio Criterios para la gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y la Universidad de Cádiz)

Unidades ambientales	ZSP		
	A Áreas Naturales	B Áreas Rurales	C Áreas Urbanas
Espacio de levada naturalidad con escasas alteraciones por actividades humanas	X		
Buen estado de conservación	X		
Biodiversidad	X		
Ecosistemas de interés	X		
Fragilidad ecológica	X		
Valor Cultural	X		
Valor escénico/paisajístico	X		
Ausencia de elementos constructivos permanentes	X		
Naturalidad media-escasa		X	
Áreas modificadas por actividades humanas		X	
Reducido nº de elementos constructivos permanentes		X	
Desarrollo de actividades primarias: Agricultura y ganadería principalmente		X	
Áreas sin valores naturales significativos			X
Áreas transformadas donde prevalecen las edificaciones residenciales, equipamientos e infraestructuras			X
Elevado nº de elementos constructivos permanentes			X
Desarrollo de actividades económicas secundarias y terciarias			X

Con el apoyo de:



Posteriormente se definieron una serie de criterios específicos que permitió diferenciar diferentes subtipos de ZSP dentro de los indicados anteriormente:

Tabla 4. Criterios específicos de definición tenidos en cuenta en la generación de los Escenarios de Gestión de la ZSP. Estudio Criterios para la gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y la Universidad de Cádiz)

Criterios específicos de definición	A1	A2	B1	B2	B3	C1	C2
Áreas naturales con alguna de las siguientes figuras de protección: Parque Natural, Paraje Natural, Reserva Natural, Monumento Natural y Paisaje Protegido	X						
Área natural en la que existan especies amenazadas /protegidas	X						
Área natural en la que más del 50 % de extensión esté ocupada por matorral o bosque mediterráneo	X						
Área natural en la que se desarrollen actividades de recreo y ocio tradicionales integradas en el medio		X					
Área natural en la que existan superficies forestales		X					
Área natural en la que existan Vías Pecuarias		X					
Áreas rurales en las que exista un uso agropecuario tradicional y/o extensivo			X				
Área rural abandonada, en desuso o degradada			X				
Área rural en la que exista un uso agropecuario intensivo				X			
Área rural en la que predomina la agricultura bajo plástico y/o de invernadero				X			
Áreas rurales en las que exista una ocupación urbanística espontánea y/o desordenada					X		
Áreas rurales en las que se combinan usos agrícolas con usos residenciales espontáneos y/o desordenados					X		
Área urbana compuesta por complejos residenciales y hoteleros sin constituir núcleo principal del término municipal						X	
Áreas urbanas compuestas por equipamientos e infraestructuras						X	
Áreas urbanas que corresponden a un núcleo urbano o industrial consolidado							X
Áreas urbanas en las que existe una actividad económica diversificada, principalmente secundarias y terciarias							X

Con el apoyo de:



Finalmente, los escenarios definidos son los siguientes:

Tabla 5. Escenarios de Gestión de la ZSP en Andalucía. Estudio Criterios para la gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo Terrestre (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y la Universidad de Cádiz)

		ESCENARIOS DE GESTIÓN	DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE	
			MUY SENSIBLE	SENSIBLE
ZONAS DE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN	A Áreas Naturales	A1 Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental	1	2
		A2 Áreas Naturales de Calidad Ambiental	3	4
	B Áreas Rurales	B1 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales	5	6
		B2 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Intensivos	7	8
		B3 Áreas Rururbanas	9	10
	C Áreas Urbanas	C1 Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados	11	12
		C2 Áreas Urbanas e Industriales Consolidadas	13	14

A continuación, se definen los escenarios según su clasificación y características:

Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental (A1):

Son áreas que presentan unas características muy notables de naturalidad, es decir, no existen apenas alteraciones de los ecosistemas por la acción humana o por algún factor ambiental que pudiera incidir en su equilibrio

Áreas Naturales de Calidad Ambiental (A2):

Son áreas con un alto grado de independencia respecto a la acción del ser humano, lo cual implica una elevada naturalidad y un buen estado de conservación. Incluyen las superficies forestales, en las que se contempla un tipo de aprovechamiento económico, la extracción de productos y subproductos forestales, en forma ordenada, aplicando técnicas silviculturales.

Con el apoyo de:



Áreas Rurales Usos Agropecuarios Tradicionales (B1):

Incluyen aquellas áreas parcialmente modificadas por la acción del hombre, donde predominan las actividades productivas básicas del sector primario, de tipo tradicional o extensivo, en las que el medio apenas es forzado.

Áreas rurales abandonadas, en desuso, o degradadas por la presencia de especies exóticas e invasoras.

Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Intensivos (B2):

Incluyen aquellas áreas modificadas por la acción humana, donde predominan las actividades productivas del sector primario, pero de carácter intensivo. Los ciclos y procesos naturales son alterados y/o forzados con objeto de aumentar la productividad.

Áreas Rururbanas (B3):

Son las que presentan una ocupación urbanística espontánea o desordenada, o una combinación de usos agrícolas con usos residenciales igualmente desordenados

Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados (C1):

Están compuestas por complejos residenciales y hoteleros sin constituir el núcleo principal del término municipal y que cuentan con equipamientos e infraestructuras.

Áreas Urbanas e Industriales Consolidadas (C2):

Corresponden a los núcleos urbanos o industriales consolidados, o en los que existen una actividad económica diversificada, principalmente de los sectores secundario y terciario.

Para cada uno de estos escenarios definidos, se llevó a cabo un establecimiento de los criterios para llevar a cabo la gestión de cada zona litoral clasificada bajo un escenario u otro. A su vez se definieron los usos recomendados, autorizables, previo estudio y prohibidos de cada escenario.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



18

3.4.2 Probabilidad de inundación ante una subida del NMM

Para la determinación de la superficie con una potencial afección por inundaciones marinas, se ha partido de la información desarrollada por el proyecto “Evaluación del Riesgo de Inundaciones Marinas asociadas a subidas del nivel del Mar en la Costa de Andalucía”, desarrollado por la Universidad de Sevilla (Vallejo Villalta et al., 2017).

Este estudio desarrolla una previsión, en términos de probabilidad, del alcance de las inundaciones marinas previsibles según los diferentes escenarios planteados en el informe del IPCC del año 2013.

Para integrar esta información respecto al objetivo del presente estudio, y manteniendo claro que estos son estudios basados en probabilidad, se ha considerado utilizar el peor escenario de los desarrollados, que es el modelo desarrollado por Jevrejeva, Moore, y Grinsted (2012) con estimaciones de subida del NMM a finales del siglo XXI.

A partir de este escenario se realizó una delimitación de los espacios situados dentro del ámbito de estudio y clasificando su superficie en función de tres clases:

- Baja, con una probabilidad de inundación inferior al 25%.
- Media, con una probabilidad de inundación situada entre el 25 y el 75%.
- Alta, con una probabilidad de inundación situada por encima del 75%.

Esto no implica que toda la superficie del ámbito pueda verse reflejada en alguna de estas clasificaciones, ya que existen sectores del territorio donde las condiciones geomorfológicas impiden que la subida del nivel del mar inunde todo el ámbito, concentrándose exclusivamente en los sectores de playa, como puede observarse en la siguiente ilustración.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad





Figura 4. Detalle de la probabilidad de inundación de un sector de la costa

En función de la superficie del ámbito de estudio (franja de 500 m) con probabilidad de inundaciones marinos, será la comarca de la Bahía de Cádiz la que tenga una mayor superficie, con un 76,2% del total de la superficie del ámbito de estudio, de los cuales un 68,6% de la superficie representa una alta probabilidad de inundación. La siguiente tabla muestra los porcentajes de superficie afectada según las probabilidades de inundación en cada municipio.

Tabla 6. Porcentaje de superficie del ámbito de estudio con probabilidad de inundación costera, según municipios. Fuente: Evaluación de Riesgo de Inundaciones Marinas Asociadas a la Subida del Nivel del Mar en la Costa de Andalucía (Vallejo Villalta et al., 2017). Elaboración propia

Comarca	Municipio	Baja (<25%)	Media (25-75%)	Alta (>75%)	TOTAL inundable
Bahía de Cádiz	Cádiz	10,4%	2,0%	70,3%	82,8%
	Chiclana de la Frontera	8,5%	1,2%	39,0%	48,7%
	El Puerto de Santa María	7,1%	1,9%	65,0%	74,0%
	Puerto Real	6,0%	1,2%	78,3%	85,4%
	San Fernando	3,6%	0,7%	72,1%	76,3%
Total Bahía de Cádiz		6,4%	1,3%	68,6%	76,2%
Campo de Gibraltar	Algeciras	14,7%	2,8%	18,5%	35,9%
	La Línea de la Concepción	12,8%	1,7%	10,4%	24,9%

Con el apoyo de:



Comarca	Municipio	Baja (<25%)	Media (25-75%)	Alta (>75%)	TOTAL inundable
	Los Barrios	32,0%	2,3%	23,4%	57,7%
	San Roque	13,8%	1,8%	9,8%	25,3%
	Tarifa	6,1%	1,0%	10,3%	17,4%
Total Campo de Gibraltar		12,0%	1,7%	12,6%	26,3%
Costa Noroeste	Chipiona	14,1%	3,0%	22,1%	39,1%
	Rota	6,4%	1,3%	11,3%	18,9%
	Sanlúcar de Barrameda	2,2%	0,6%	82,0%	84,9%
	Trebujena	0,1%	0,0%	88,1%	88,2%
Total Costa Noroeste		3,5%	0,8%	66,2%	70,6%
Janda	Barbate	5,5%	1,1%	40,0%	46,6%
	Conil de la Frontera	11,6%	2,6%	19,6%	33,9%
	Vejer de la Frontera	7,6%	1,3%	8,2%	17,0%
Total Janda		6,8%	1,4%	34,2%	42,4%
Total general		6,9%	1,3%	53,3%	61,5%

Si el análisis se realiza en función de la superficie total con probabilidad de inundación marina debido al cambio climático, se puede observar que las que se corresponden con marismas son las que tienen una mayor superficie con posibilidad de inundarse (ver Figura 5)

Claramente, esto tiene su lógica al tratarse de unidades donde la geomorfología favorece unos relieves suaves, con poca pendiente y con una altitud relativa muy baja, favoreciendo que el mar en el escenario más desfavorable no se encuentre con barreras que le impidan afectar a diversos sectores del territorio.

Con el apoyo de:



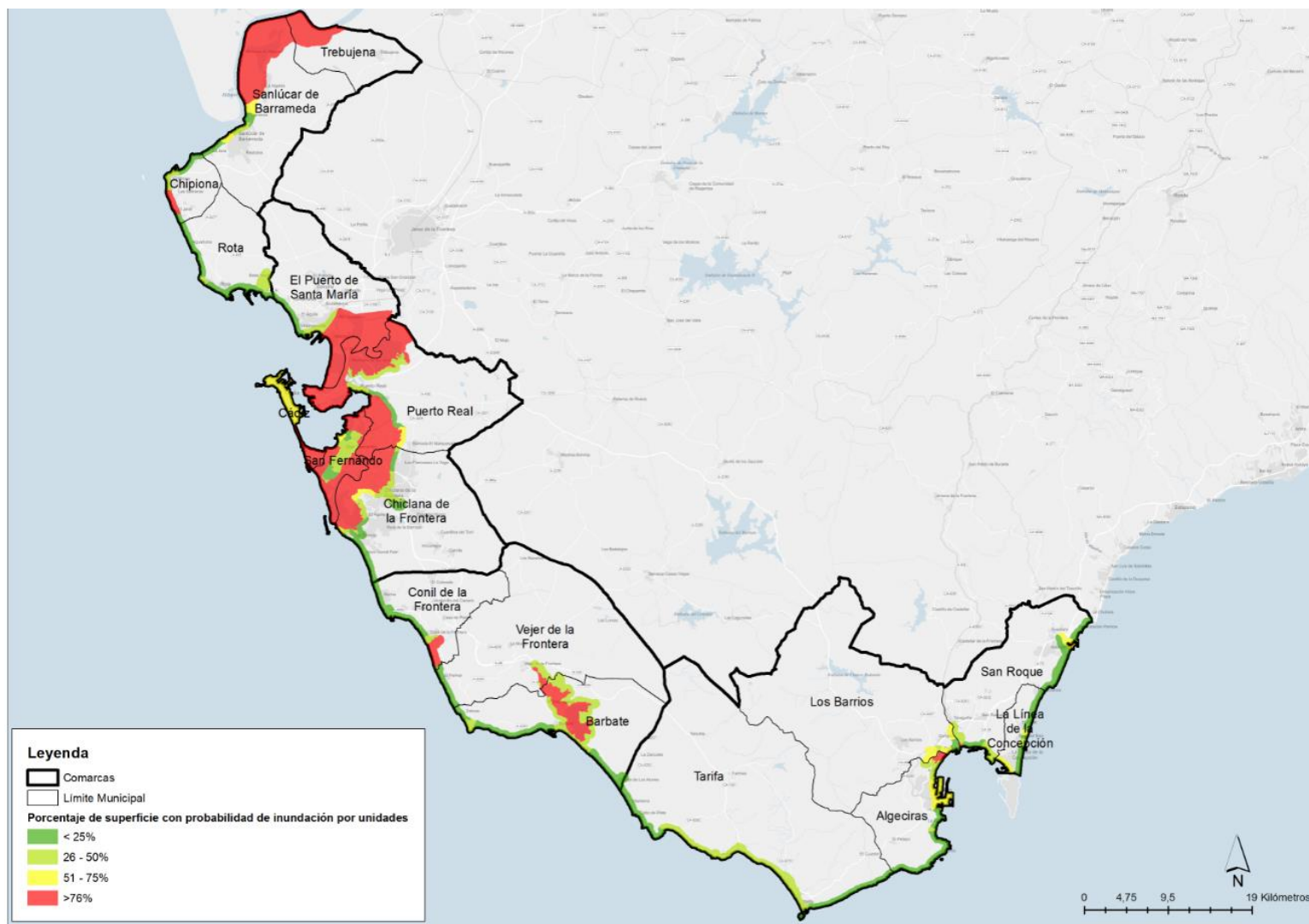


Figura 5. Superficies y probabilidades de inundación en el litoral gaditano. Fuente: (Vallejo Villalta et al., 2017) Elaboración propia.

Con el apoyo de:



3.4.3 Tasa de erosión del litoral gaditano

Para la determinación de la Erosión Costera se ha partido del proyecto denominado "Tasa Anual de Erosión/acumulación en el litoral andaluz"¹ cuyo objetivo es la caracterización de la costa desde el punto de vista de la vulnerabilidad; a mayores tasas de erosión negativas (costa regresiva), mayor vulnerabilidad y a mayores tasas de erosión positivas (costa progresiva) menor vulnerabilidad, en el periodo 1977-2009.

En función del análisis de movimiento neto de la línea de costa, se han determinado los valores máximos, mínimos y medios de cada uno de los municipios. En este caso, los valores medios, únicamente ilustran la tendencia global del municipio, siendo los valores negativos indicativos de que en términos globales la costa es regresiva. En la tabla siguiente, se observan los valores máximos y mínimos de acreción y erosión.

Tabla 7. Caracterización de los movimientos netos de costa en los municipios de la Provincia de Cádiz.

COMARCA	MUNICIPIO	MAX	MIN	MEDIA
BAHÍA DE CÁDIZ	Cádiz	90,98	-33,31	0,94
	Chiclana de la Frontera	48,88	-71,35	0,70
	El Puerto de Santa María	379,75	-460,9	-15,11
	San Fernando	29,38	-47,68	-16,59
	Algeciras	112,29	-52,75	-2,07
CAMPO DE GIBRALTAR	La Línea de la Concepción	87,72	-52,17	4,82
	Los Barrios	24,47	-3,42	4,94
	San Roque	158,36	-169,53	-10,99
	Tarifa	100,22	-36,15	4,39
	Chipiona	53,08	-72,64	-4,36
COSTA NOROESTE	Rota	182,86	-148,93	-0,76
	Sanlúcar de Barrameda	85,15	-48,6	8,53
	Barbate	175,4	-86,66	1,81
JANDA	Conil de la Frontera	191,36	-13,61	24,43
	Vejer de la Frontera	84,63	-12,83	4,94

Los municipios donde es más evidente la regresión de la costa se concentran en la franja norte de la costa atlántica, desde Chipiona hasta Chiclana de la Frontera, donde a su vez se sitúan el valor máximo de regresión en el municipio de El Puerto de Santa María.

¹ Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2012). Tasa anual de erosión/acumulación en el litoral andaluz. Junta de Andalucía.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



PIMA
adapta



oecc
Oficina Española de Cambio Climático

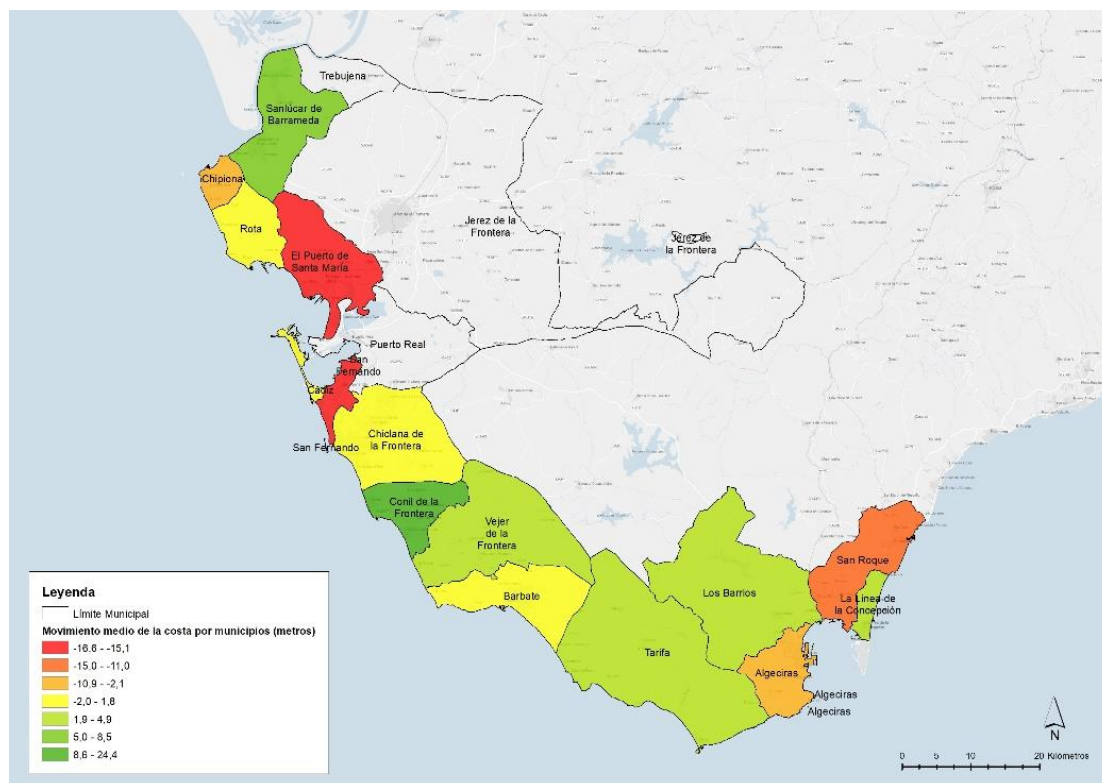


Figura 6. Distribución del movimiento medio de la costa según municipios. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Elaboración propia.

En la siguiente ilustración se puede observar cómo esta regresión (puntos rojos) y progresión de la costa (puntos verdes), no se produce de forma homogénea en todos los tramos del litoral de cada municipio. Hay municipios que de media no son regresivos, pero que tienen zonas con importante tasa de erosión (ej. Sanlúcar de Bda.). Cabe mencionar que las zonas interiores de la Bahía de Cádiz no se encuentran evaluadas con respecto a la erosión, puesto que en la información geográfica utilizada como fuente no se evaluaron estas zonas.

Con el apoyo de:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



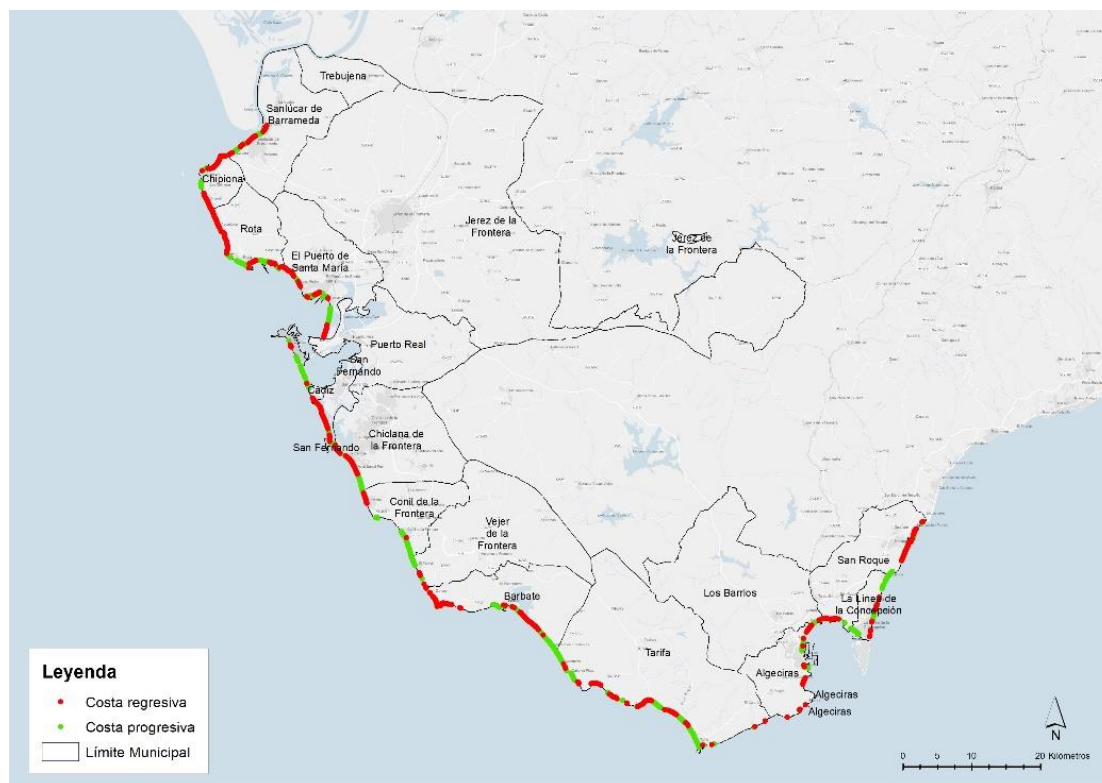


Figura 7. Distribución del desplazamiento de la línea de costa. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Elaboración propia.

Si se analiza los puntos con un mayor desplazamiento regresivo de la costa, que en el presente caso se situará por encima de los 100 metros, se puede observar cómo se concentra en tres áreas:

- En el entorno de la Base Naval de Rota, en la desembocadura del Arroyo del Salado.
- En la Bahía de Cádiz, en el entorno Coto de los Saboneses – El Toruño.
- En el Estuario del río Guadiaro (San Roque).

Con el apoyo de:



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



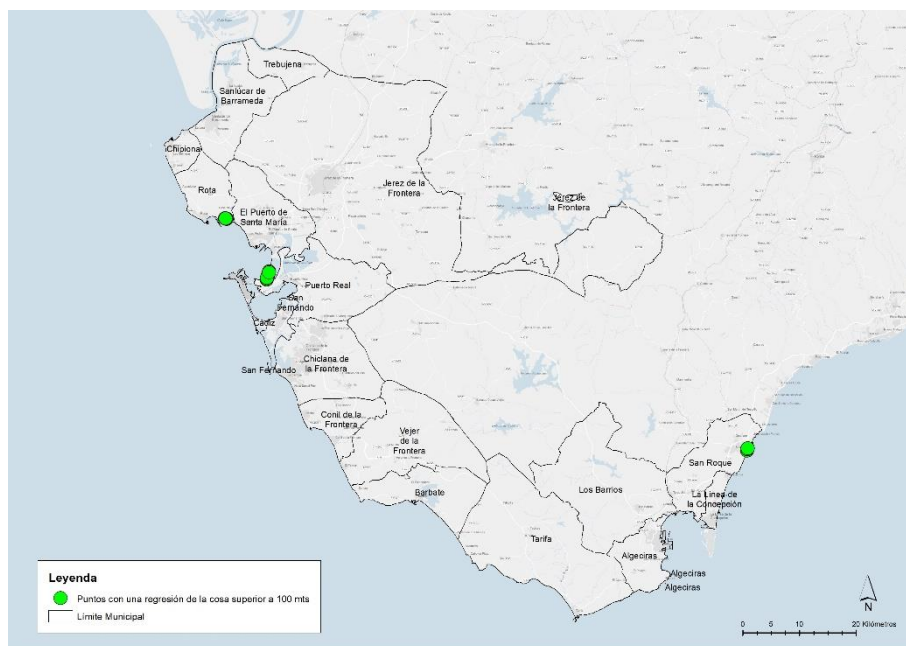


Figura 8. Puntos con una regresión de la costa superior a 100 metros para el periodo de 1977 a 2009. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Elaboración propia.

Si se analiza la variable de Tasa de Cambio Anual, la cual mide la variación en el periodo de un año de los metros en que ha retrocedido o avanzado la costa, (metros/año de erosión/acumulación) en la provincia de Cádiz, se puede observar como el valor máximo y mínimo se encuentra en el municipio de El Puerto de Santa María, con transectos de la costa donde el crecimiento se sitúa en 12,39 metros/año de acumulación, y transectos con una regresión de la costa de 15,04 metros/año, como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 8: Tasa media de cambio anual (metros/año de erosión/acumulación) por municipios de la Provincia de Cádiz. Fuente: REDIAM. Elaboración propia.

COMARCA	MUNICIPIO	MAX	MIN	MEDIA
BAHÍA DE CÁDIZ	Cádiz	2,97	-1,09	0,03
	Chiclana de la Frontera	1,60	-2,33	0,02
	El Puerto de Santa María	12,39	-15,04	-0,45
	San Fernando	0,96	-1,56	-0,54
CAMPO DE GIBRALTAR	Algeciras	3,55	-1,67	-0,07
	La Línea de la Concepción	2,77	-1,65	0,14
	Los Barrios	0,77	-0,11	0,16
	San Roque	5,01	-5,36	-0,35
COSTA NOROESTE	Tarifa	3,17	-1,14	0,14
	Chipiona	1,68	-2,30	-0,14
	Rota	3,50	-2,85	-0,06

Con el apoyo de:



COMARCA	MUNICIPIO	MAX	MIN	MEDIA
JANDA	Sanlúcar de Barrameda	2,69	-1,54	0,27
	Barbate	5,55	-2,74	0,06
	Conil de la Frontera	6,05	-0,43	0,77
	Vejer de la Frontera	2,67	-0,41	0,16

Si bien, es verdad que, en términos medios, la tasa de cambio anual se encuentra bastante equilibrada en lo referente al total municipal, es cierto que estos valores de regresión de la costa en todos los municipios del frente costero implican la necesidad de un análisis pormenorizado y actualizado en lo referente a las perturbaciones que pudiesen implicar, tanto en el medio natural, como en lo referente a las actividades económicas, infraestructuras y edificaciones existentes.

Cabe mencionar que, aunque las zonas que se ven más afectadas por la erosión son comúnmente los sistemas sedimentarios, así como zonas de marismas, los acantilados costeros suponen a su vez zonas vulnerables frente a la erosión. En la costa gaditana según el estudio realizado por Del Río y Gracia (2007) sobre los acantilados de la Provincia de Cádiz señala que *"la concentración de la población en zonas costeras afecta en gran medida a las áreas acantiladas, en las cuales se han construido edificios e infraestructuras que a menudo se encuentran amenazadas por la erosión costera"*, lo que va a implicar un impacto sobre los recursos económicos y naturales, además de la consiguiente pérdida de suelo, y cuya evolución se encuentra determinada tanto por la litología, como por los elementos geomorfológicos que componen el litoral.

3.4.4 Unidades fisiográficas del litoral gaditano

Para la determinación de las unidades fisiográficas² desarrollado en el año 2013, se ha procedido a la delimitación de las unidades situadas dentro del ámbito de estudio, lo que ha permitido cuantificar su distribución.

Según la definición de las unidades fisiográficas, son aquellas asociadas genéticamente a procesos litorales como son las formaciones sedimentarias expuestas y no expuestas, plataformas costeras, etc.

En función de esta delimitación en Unidades Fisiográficas, la unidad que proporcionalmente ocupa una mayor superficie en todo el ámbito de estudio serán las *formaciones sedimentarias litorales en costa protegida* que ocuparán un 61,9% de todo el ámbito, principalmente las marismas, y que se concentran fundamentalmente en la Comarca de la

² Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2013): "Mapa de Unidades Fisiográficas del Litoral Andaluz". Junta de Andalucía.

Con el apoyo de:



Bahía de Cádiz, donde un 36,8% de la superficie del ámbito se encuentra cubierto por esta unidad.

En la siguiente tabla se puede observar la distribución de la superficie en función de las Comarcas de Estudio y el tipo de unidad delimitada:

Tabla 9. Unidades fisiográficas existentes por comarcas en el litoral gaditano. Fuente: Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2013): "Mapa de Unidades Fisiográficas del Litoral Andaluz". Junta de Andalucía. Elaboración propia.

Unidades fisiográficas.	Comarcas (superficie en Km ²)				Total (km ²)
	Bahía de Cádiz	Campo de Gibraltar	Costa Noroeste	Janda	
<i>Elementos antrópicos del frente costero</i>	5.901	4.462	665	258	11.286
<i>Infraestructuras</i>	5.780	4.458	665	258	11.160
<i>Otros</i>	122	5			126
<i>Formaciones acantiladas y costas rocosas</i>	464	1.891	594	1.065	4.015
<i>Acantilado</i>	103	1.309	90	689	2.191
<i>Costa rocosa baja</i>		5		4	9
<i>Plataformas litorales</i>	361	577	504	372	1.814
<i>Formaciones sedimentarias litorales en costa expuesta</i>	20.238	17.341	16.113		65.212
<i>Dunas litorales</i>	4.593	4.643	1.984	2.570	13.790
<i>Flecha/contraflecha litoral</i>	998	19	5.934		6.950
<i>Formaciones arenosas inter y submareales</i>	461	42	3	54	560
<i>Formaciones complejas</i>		3.804		500	4.304
<i>Mantos eólicos</i>	4.115	3.886	7.398	6.984	22.383
<i>Playa</i>	1.985	2.544	794	1.413	6.736
<i>Playa/isla barrera</i>	8.086	2.403			10.489
<i>Formaciones sedimentarias litorales en costa protegida</i>	132.653	6.104	48.338		
<i>Caño y/o estuario</i>	6.570	818	5.918	617	13.924
<i>Marisma</i>	126.082	5.286	42.420		
<i>Otras unidades costeras</i>	19.914	6.699	2.498	1.316	24.165
<i>Aplanamientos litorales</i>		2.317			2.317
<i>Isla</i>	47			0	47
<i>Llanura o planicie litoral</i>		166			166
<i>Terrazas marinas</i>	19.867	4.217	2.498	1.316	27.898
<i>Superficies de agua de origen litoral</i>		21		84	105
<i>Conectadas al agua marina</i>		21		84	105
<i>Unidades coluviales y fluvio-coluviales</i>	153	24			177
<i>Unidades fluvio-coluviales</i>	153	24			177
<i>Unidades fluviales</i>	2.618	12.855	1.452	2.379	19.304
<i>Cauce de río</i>	175	956	76	392	1.599
<i>Fondo de valle/llanura de inundación</i>	2.443	10.734	1.376	1.987	16.541
<i>Morfologías de incisión (barrenqueras)</i>		1.106			1.106
<i>Terrazas fluviales</i>		59			59
Total (km²)	181.941	49.398	69.659	41.404	342.403

Con el apoyo de:

Este análisis sirvió para determinar aquellas unidades más sensibles frente a las inundaciones por subida del NMM y erosión, así como para caracterizar por superficie de unidad fisiográfica en cada uno de los escenarios de gestión de ZSP.

3.5. Resultados por comarcas

En el presenta apartado se procede a identificar en cada una de las comarcas las zonas inundables según las proyecciones de subida del nivel medio del mar y las zonas progresiva (con tasas positivas de acumulación anual) y regresivas (con tasas negativas de erosión anual). El análisis se realizó de forma que se identificaron en un primer paso, las diferentes zonificaciones según los escenarios de gestión de la ZSP y en cada zona, la ubicación correspondiente. Para cada zona, asociada a un escenario, se identifican las zonas potencialmente inundables y las tasas de erosión y acumulación anual en el tramo costero correspondiente a cada escenario y ubicación.

Por tanto, como resultado se obtiene un análisis comarcal en función de los escenarios de gestión de la ZSP y su ubicación en el espacio. A su vez, en la descripción que se hace de cada uno de los escenarios se describe las unidades fisiográficas. Posteriormente se analiza la inundación y erosión de cada tramo costero asociado a un escenario de ZSP. Cabe mencionar que se dan casos en los que una misma ubicación o tramo costero cuente con escenarios de gestión ZSP diferentes puesto que existen zonas con usos diferentes en las ubicaciones. Aquellos escenarios que no están presentes en una comarca no aparecen descritos en el análisis.

Con el apoyo de:



3.5.1 Comarca Costa Noroeste

Escenario 1: Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental. DPMT muy sensible

En la Comarca Noroeste sólo se localiza una ubicación dentro del Escenario 1:

- Pinar de la Algaida y estuario del Guadalquivir en Sanlúcar de Barrameda

En el extremo Norte de la comarca, se trata de una zona de marisma en la margen izquierda del río Guadalquivir. Aloja las Salinas de Monte Algaida; adyacente a las mismas se encuentra el monte del mismo nombre, con el pinar que da nombre a la ubicación, sobre una flecha litoral. Ambos se incluyen dentro del Parque Natural Entorno de Doñana.

El riesgo de **inundación** de esta zona es alto, como es de esperar, al ser un área de marisma y estar por tanto a cota 0; se calcula que podrían llegar a inundarse con una alta probabilidad 19.800 m².

Con respecto a la **erosión**, de acuerdo con los datos de REDIAM, no existe riesgo en este sentido.

Escenario 3: Áreas naturales de Calidad Ambiental. DPMT muy sensible

- Zona Punta Camarón en Chipiona
- Playa de Las Tres Piedras en Chipiona
- Costa Ballena entre los municipios de Chipiona y Rota
- Pinar La Almadraba en Rota

Son 4 ubicaciones litorales, 3 de ellas situadas en el municipio de Chipiona (Punta Camarón, playa de las Tres Piedras y Costa Ballena) y otra en Rota (pinar de La Almadraba). La ZSP clasificada como escenario 3 se caracteriza por ser una zona de playa, con una segunda línea de dunas litorales fijadas mediante vegetación de bajo porte. Destacan aquí también los denominados corrales de pesca: formaciones antrópicas en el intermareal, conformados por unos muretes de piedras donde al bajar la marea quedan atrapados peces y mariscos, constituyendo una forma de pesca artesanal. La zona de punta Ballena comparte la misma configuración litoral de playa con dunas fijadas por vegetación. El pinar de La Almadraba constituye una zona de dunas recientes fijadas por vegetación natural; en las playas a las que se asocia también corrales de pesca, descritos previamente.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



PIMA
adapta



oecc
Oficina Española de Cambio Climático

Con respecto al riesgo de **inundación**, resulta elevado en todas las zonas de playa, y además en el caso de punta Camarón (41,9 ha con riesgo alto) y las Tres Piedras (49,7 ha con riesgo alto) también tierra adentro, ya que son áreas situadas a nivel del mar. Costa Ballena sólo presenta riesgo de inundación (bajo, medio y alto) en la zona de playa, salvo una pequeña zona al sur del escenario (11,2 ha con riesgo alto). El pinar de la Almadraba presenta riesgo elevado de inundación en la zona de Punta Candor, hasta la Venta del Picadero; en total serían 19,7 ha con alta probabilidad de inundación.

En cuanto a la **erosión**, las ubicaciones contempladas se localizan en zonas de playa, por lo que de acuerdo con los datos proporcionados de REDIAM hay tramos de playa regresivos (Playa del Camarón, salvo la zona más al Norte, Playa de las Tres Piedras, zona de Punta Candor y playa del Puntalillo en la zona del pinar de La Almadraba) y progresivos (parte de la playa del Puntalillo y playa de los Corrales en el pinar de la Almadraba y Punta del Camarón).

Escenario 5: Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales. DPMT Muy sensible

- Estuario del Guadalquivir en Trebujena
- Zona barrio de La Pileta en Sanlúcar de Barrameda
- Arroyo del río Salado y su desembocadura en Rota

La primera ubicación se encuentra en la margen izquierda del río Guadalquivir, ocupando una superficie de marisma que ha sido transformada: la esquina superior se dedica a salina, y el resto a cultivos herbáceos. La zona del barrio de La Pileta se caracteriza por aunar una porción de la playa de Las Piletas, así como vegetación mixta de matorral y pinar en la zona más interior. La zona del arroyo del río Salado está constituida por un espacio a ambos lados de este; los terrenos de su margen izquierda están dedicados a cultivos herbáceos, y los de la margen derecha a cultivos hasta los terrenos pertenecientes a la base militar de Rota (Monte del Casarejo).

Con respecto a la **inundabilidad**: la zona del estuario, por ser una antigua marisma, tiene una probabilidad alta que todo quede inundado (1.245ha). El barrio de Piletas tiene la probabilidad más alta en la zona de playa (7 ha), situada al Noreste, y la del arroyo Salado, al ser cauce, en su llanura de inundación (64,1 ha).

En cuanto a la **erosión**, la única zona donde este factor influye es en el barrio de Piletas donde la playa es progresiva.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



31

Escenario 7: Áreas Rurales Con Usos Agropecuarios Intensivos. DPMT Muy sensible

- Salina de Bonanza en Sanlúcar de Barrameda
- Playa de Bonanza II en Sanlúcar de Barrameda
- Playa de la Grajuela en Chipiona

La Salina de Bonanza se localiza en el Parque Natural Entorno de Doñana, es zona de marisma con presencia de varias salinas: Nuestra Señora del Rocío, San Carlos, Santa Teresa, etc. En la zona Sureste de la localización hay fincas de cultivos herbáceos. La localización playa de Bonanza II se ubica en la margen izquierda, muy cercana a la desembocadura del Guadalquivir. Predominan usos agropecuarios y una pequeña salina al Norte. La playa de la Grajuela cuenta con la propia playa, y fincas agrícolas inmediatamente detrás de la misma.

Con respecto a la **inundabilidad**, las antiguas zonas de marisma, y las actuales playas tiene una alta probabilidad de inundación: 1302 ha en la Salina de Bonanza, 6,2 ha en Playa de Bonanza II y 12,5 ha en Playa de la Grajuela.

En cuanto a la **erosión**, Playa de Bonanza II está catalogada como regresiva, así como la Playa de la Grajuela que también cuenta con tasas de erosión negativa.

Escenario 9: Áreas Rurubanas. DPMT Muy sensible

- Pago de Bonanza en Sanlúcar de Barrameda
- Playa de La Jara y Punta Montijo en Chipiona
- El Barrancón en Chipiona
- La Ballena-Punta Candor en Rota

Pago de la Bonanza es una ubicación constituida por tierras de cultivo en su mitad Oeste, unas salinas y la ribera izquierda del Guadalquivir. Playa de la Jara y Punta Montijo limita al Norte a través de la playa de La Jara con la desembocadura del Guadalquivir. Tierra adentro predominan las fincas de cultivo intercaladas con zonas residenciales y viviendas aisladas. El Barrancón tiene la misma configuración que la anterior: playa de las tres Piedras, y la zona de tierra es un mosaico de fincas de cultivo y viviendas. Limita por el SE con el Arroyo del Barrancón. La Ballena-Punta Candor comprende 3 playas: Aguadulce, Pegin-Aguadulce y Punta Candor y tierra adentro presenta el mismo mosaico de tierras de cultivo y viviendas que las anteriores.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



Oficina Española de Cambio Climático

Con respecto a la **inundabilidad**, se repite el mismo patrón que en los anteriores escenarios: las zonas tradicionalmente aprovechadas para salinas por su baja cota y cercanía a la línea de costa son las que más superficie presentan con alta probabilidad de inundarse: 106,4 ha en Pago de Bonanza. Del resto de zonas, en El Barrancón son 15,8 ha, Playa de La Jara y Punta Montijo son 10,1 ha y 26,1 ha en La Ballena-Punta Candor.

Con respecto a la **erosión**, todas las playas son regresivas salvo algunos puntos en La Ballena-Punta Candor y un tramo de la Playa de La Jara.

Escenario 10: Áreas Rurubanas. DPMT sensible

- Puerto de Chipiona en Chipiona

Esta ubicación comprende el exterior del puerto y la barriada comprendida entre el Camino antiguo del Ferrocarril, c/Río Odiel, la playa de La Micaela, c/Mar Caribe, Av. Rocío Jurado, c/Virgen de los Reyes y Av. Diputación, aproximadamente. Las parcelas que lindan con el Camino del Ferrocarril están dedicadas a cultivos de huerta y espacios libres de construcciones.

Sólo hay probabilidad de **inundación** en la playa de La Micaela y algunas infraestructuras asociadas al puerto (11,8 ha con alta probabilidad).

En cuanto a la **erosión**, la playa de la Micaela es regresiva.

Escenario 11: Áreas Naturales con Frentes Residenciales Ordenados. DPMT Muy Sensible

- Playa de Las Piletas en Sanlúcar de Barrameda
- Costa Ballena entre Rota y Chipiona
- Conjunto residencial Almirante en Rota
- Zona Fuentebravía en la Base Naval de Rota (Rota – El Puerto S.M.)

Playa de las Piletas está constituido por las barriadas de Las Adelfas, La Jara, Los Colonos del Mar y Espíritu Santo, e incluye también parte de la playa de La Jara. Territorialmente es una matriz donde estas barriadas se intercalan con zonas de cultivo, conservando aún en algunas zonas vegetación dunar, matorral y en algunos casos manchas de pinar. Costa Ballena incluye la urbanización, el campo de golf y la playa del mismo nombre (no en su totalidad). Conjunto residencial Almirante agrupa una pequeña parte del pueblo de Rota y del Rota Club de Golf, e infraestructuras asociadas a la base naval de Rota, intercaladas con vegetación natural de pinar, dos playas asociadas, y la zona de Fuentebravía formado por

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



33

la desembocadura del arroyo del río Salado, parte de la Base Naval entre Rota y El Puerto de Santa María y la playa del Almirante.

La **inundación** asociada al aumento del nivel del mar se daría sobre todo en la playa de la Jara (ubicación Playa de las Piletas, 7,7 ha con alta probabilidad), playa de la Ballena y desembocadura del arroyo del campo de golf, (11,2 ha con alta probabilidad), playa los Galeones e infraestructuras de la base naval (13,2 ha con alta probabilidad), desembocadura del arroyo Salado, playa del Almirante y parte de la playa de Fuentebravía (9 ha).

Con respecto a la **erosión**, la playa de la Jara es progresiva en su mayor parte, la playa de la Ballena es regresiva, las playas asociadas a la ubicación Conjunto residencial Almirante presentan ambos caracteres por igual y la zona de Fuentebravía de la Base Naval es progresiva.

Escenario 12: Áreas Naturales con Frentes Residenciales Ordenados. DPMT Sensible

- Barrio de la Pileta en Sanlúcar de Barrameda
- Urbanización La Almadraba en Rota

Barrio de la Pileta es una zona residencial delimitada por parte de la playa de Las Piletas, Av. Calzada Duquesa Isabel, y una línea aproximada que une el centro de salud Sanlúcar Barrio Bajo y la Sociedad de Carreras de Caballos Sanlúcar. Por otro lado, la urbanización La Almadraba es una zona urbanizada entre el parque Laguna del Moral y la playa del Puntalillo.

En cuanto a riesgo de **inundación**, Barrio de la Pileta presenta riesgo alto en la playa y la Sociedad de Carreras de Caballo Sanlúcar (24,7 ha) y urbanización La Almadraba sólo en parte de la playa del Puntalillo (0,8 ha).

La **erosión** se dará sobre todo en las zonas de playa: el 80% de la parte de la playa de Las Piletas incluida en la ubicación barrio de la Pileta es regresiva; la totalidad de la playa del Puntalillo incluida en la ubicación de urbanización La Almadraba es regresiva.

Escenario 13: Áreas Urbanas e industriales consolidadas. DPMT Muy Sensible

- Playa de Bonanza I en Sanlúcar de Barrameda

Esta ubicación incluye parte de la playa del mismo nombre, la zona urbanizada correspondiente a la lonja y al poblado de Bonanza, tierras de cultivo al Sur del mismo, barriada Andalucía y parte de Los Marineros. Aún se conserva parte de vegetación dunar en el extremo Sur de la parte de la playa incluida en esta ubicación.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PIMA
adaptaoecc
Oficina Española de Cambio Climático

34

La posibilidad de **inundación** es mayor en la zona de playa y lonja, y alguna zona del interior (12,2 ha).

La parte de playa incluida en esta ubicación es fundamentalmente **progresiva**.

Escenario 14: Áreas Urbanas e industriales consolidadas DPMT Sensible

- Barriada Bajo Guía en Sanlúcar de Barrameda
- Núcleo urbano de Chipiona
- Núcleo urbano de Rota

Barriada Bajo de Guía es una ubicación donde se entremezclan parcelas construidas con parcelas con vegetación o pequeños cultivos, como entre el callejón Largo y el callejón de Guía; la playa sería la de Bajo de Guía, cuyo cordón dunar aún conserva algo de vegetación en algunas partes. El núcleo urbano de Chipiona incorpora el núcleo y las playas de Cruz del Mar y de Regla. El núcleo urbano de Rota incluye el núcleo y las playas de la Costilla y Chorrillo-Rompidillo.

Las áreas con mayor posibilidad de **inundación** serán las playas asociadas a estos núcleos urbanos, aunque en zonas como Barriada Bajo Guía las zonas de posible inundación se adentran en las zonas construidas (14 ha). También en una pequeña zona de cultivos en el núcleo de Chipiona, al Sur de la ubicación, hay posibilidades altas de que se inunde con la subida del nivel del mar (19,3 ha). En núcleo urbano de Rota las zonas de alta probabilidad se restringen a las playas (9,5 ha).

En cuanto a la **erosión**, la mitad aproximadamente de la zona de playa asociada a Barriada Bajo Guía es regresiva y la otra mitad progresiva, un 85% de la superficie de playa del núcleo de Chipiona es regresivo frente a un 15% progresivo y un 90% de las playas asociadas al núcleo urbano de Rota son progresivas.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PIMA
adaptaoecc
Oficina Española de Cambio Climático

Tabla 10. Escenarios de Gestión de la ZSP presentes en la Comarca Costa Noroeste y correspondientes ubicaciones

		DOMINIO PUBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE			
		MUY SENSIBLE		SENSIBLE	
A Áreas Naturales	A1 Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental	1 27,6%	Pinar de la Algaida y estuario del Guadalquivir	2	No hay
	A2 Áreas Naturales de Calidad Ambiental	3 3,7%	Zona Punta Camarón Playa de Las Tres Piedras Costa Ballena Pinar La Almadraba	4	No hay
B Áreas Rurales	B1 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales	5 22,7%	Estuario del Guadalquivir Zona barrio de La Pileta Arroyo del Salado y su desembocadura	6	No hay
	B2 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Intensivos	7 21,3	Salina de Bonanza Playa de Bonanza II Playa de la Grajuela	8	No hay
	B3 Áreas Rururbanas	9 7,9%	Pago de Bonanza Playa de La Jara y Punta Montijo El Barrancón La Ballena-Punta Candor	10 0,4	Puerto de Chipiona
C Áreas Urbanas	C1 Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados	11 7,9%	Playa de Las Piletas Costa Ballena Conjunto residencial Almirante Playa de Fuentebravía I	12 1,68%	Playa de Las Piletas Costa Ballena
	C2 Áreas Urbanas e Industriales Consolidadas	13 1,5%	Playa de Bonanza I	14 4,9%	Barriada Bajo Guía Núcleo urbano de Chipiona Núcleo urbano de Rota

Con el apoyo de:



3.5.2 Comarca Bahía de Cádiz

Escenario 1: Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental. DPMT muy sensible

Las ubicaciones que se encuentran en el Escenario 1 de la comarca Bahía de Cádiz son las siguientes:

- Playa del Puerco, en Conil de la Frontera.
- Parque periurbano Pinar de La Barrosa, en Chiclana de la Frontera
- Marismas zona Chiclana de la Frontera Norte,
- Los Toruños en el Parque Natural de Bahía de Cádiz, en El Puerto de Santa María
- Acantilados de Sancti Petri, en Chiclana de la Frontera.
- Pinar de La Algaida de Puerto Real
- Parque Natural Bahía de Cádiz zona Coto de la Isleta, en El Puerto de Santa María
- Zona unión núcleo urbano de Cádiz con San Fernando
- Parque Natural Bahía de Cádiz. Zona barrio Jarana en Puerto Real,
- Puente Zuazo en Puerto Real
- Camposoto en San Fernando

En la Bahía de Cádiz, el escenario 1 está conformado principalmente por las marismas del Parque Natural de la Bahía de Cádiz, conformando un 83,0% del porcentaje de este escenario de áreas naturales de alta calidad ambiental. Además de las marismas, la unidad fisiográfica que mayor superficie ocupa, son los caños y estuarios. Estas zonas, las cuales se encuentran altamente influenciadas por las mareas, así como por el nivel medio del mar, son las más sensibles al fenómeno de subida del nivel medio del mar como consecuencia del cambio climático. Según el análisis realizado, la superficie de este escenario con una alta probabilidad de **inundación** es de 8,931ha, siendo más acusada en las zonas de marismas.

En cuanto a la **erosión** de la costa, la Playa del Puerco, en Conil de la Frontera, cuenta con tramos regresivos (la zona más al sur de la playa) mientras que la zona norte muestra tasas progresivas. La zona del parque periurbano del Pinar de la Barrosa, la franja de costa también presenta zonas en regresión (tramo más al norte) y zonas en progresión (zona más

Con el apoyo de:



al sur de la playa), al igual que ocurre en Los Toruños, con zonas de regresión al Norte y progresión al Sur.

En cuanto a la erosión, la tasa media de erosión de este escenario (metros/años de erosión/acumulación), resulta ser negativa. Los acantilados de Sancti Petri, muestran tasas de 0 metros de erosión/acumulación, siendo pequeños puntos en los acantilados con tasas regresivas. En la zona de la unión entre los términos municipales de Cádiz y San Fernando, la zona correspondiente a Cádiz tiene zona sin progresión, mientras que el extremo sur de la costa de este municipio presenta zonas en regresión. En la zona de San Fernando ocurre lo mismo.

Escenario 2: Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental. DPMT sensible

- Dunas de San Antón, Puerto Real

En esta Comarca, la superficie ocupada por el escenario 2, es reducida con respecto al resto de escenario, correspondiente a un 1,2% de la superficie, cuya ubicación son las Dunas de San Antón (Parque Periurbano) en el Término Municipal del Puerto de Santa María. A los márgenes de este escenario se encuentran dos puertos, el Puerto de Santa María y Puerto Sherry. La zona de trasplaya se encuentra conformada por un pinar.

En este escenario, el DPMT se encuentra ocupado por un paseo marítimo y carril bici, así como zona de escollera, cuya probabilidad de inundación es baja, así como la superficie inundada. En el frente costero de este escenario, existen zonas tanto con tasas negativas de erosión y tasas positivas (acreción).

Escenario 3: Áreas naturales de Calidad Ambiental. DPMT muy sensible

- Playa de Sancti Petri, en Chiclana de la Frontera
- Margen derecho del arroyo Carajolilla hasta la carretera de La Barrosa, en Chiclana de la Frontera
- Zonas naturales de playa de Fuentebravía II y Playa de la Muralla, ambas en el Puerto de Santa María.
- Playa Fuentebravía III
- Playa de La Muralla, en El Puerto de Santa María
- Parque Forestal Periurbano Coto de la Isleta, en el Puerto de Santa María
- Arboleda Punta Cetina, Puerto Real

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



38

- La Boca de Plao y arboleda Punta Cetina, en Puerto Real
- El Vegete en Chiclana de La Frontera

El escenario 3 de la comarca de Bahía de Cádiz, cuenta a su vez con una amplia superficie ocupada por marismas y terrazas marinas, como ocurre por ejemplo con la zona Coto de la Isleta en el Puerto de Santa María que se encuentra rodeado por marismas. Otra zona de este escenario es la desembocadura del arroyo de Carajolilla, con un DPMT ocupado por zona de marismas. Son abundantes también en este escenario, las playas, como la playa de La Muralla, Fuentebravía III, la playa de Sancti Petri, las cuales tienen en común que su ZSP son áreas naturales con calidad ambiental. Hay que mencionar que la playa de Fuentebravía cuenta con tres zonas diferenciadas (I, II y III) según el tipo de ZSP.

La superficie de **inundación** total de este escenario con probabilidad alta es de 0.14ha, siendo más sensibles aquellas zonas rodeadas por marismas y cauces del río y concretamente la zona de La Boca de Plao y arboleda de Punta Cetina. Las playas a su vez sufrirían una disminución de su superficie seca como resultado de la superficie del nivel medio del mar y variable según el pendiente de la playa. En cuanto a la **erosión**, el escenario 3 cuenta con una tasa de erosión media negativa. Las playas del Puerto de Santa María, como la zona de Fuentebravía III cuenta con tasas neutras de erosión (metros/años de erosión/acumulación), mientras que la zona correspondiente a Fuentebravía II se encuentra en regresión. En cuanto a la zona del año de Sancti Petri, a ambos márgenes de la desembocadura se produce acreción, mientras que la playa de Santi Petri se encuentra en regresión.

Escenario 4: Áreas naturales de Calidad Ambiental. DPMT sensible

el escenario 4, en la Comarca se encuentra representado únicamente por el Área Recreativa Coto de La Isleta cuya zona de servidumbre cuenta con un uso principal de ocio y recreación. Su DPMT corresponde a zona de marisma alterada para uso como salinas y esteros. En este caso, el escenario 4 cuenta con una superficie de 65.5ha con alta probabilidad de inundación, teniendo un total de 89ha. La erosión en este escenario no ha sido evaluada, al encontrarse en el saco interno de la bahía.

Escenario 5: Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales. DPMT Muy sensible

- Marismas de las Aletas, entre el Puerto de Santa María y Puerto Real
- Arroyo Carajolilla, Chiclana de la Frontera.
- Arroyo Carajolilla con Ctra. CA-2134.
- Zona Carboneros, Chiclana de la Frontera.

Con el apoyo de:



- Cauce río Iro, zona barriada San Agustín, en Chiclana de la Frontera.
- Arroyo del río Salado y su desembocadura, entre el Puerto de Santa María y Rota.
- Marismas del Guadalete, en el Puerto de Santa María.
- Río Guadalete en el Puerto de Santa María y Puerto Real
- Zona Punta de Cetina, en Puerto Real
- Meadero de la Reina, en Puerto Real.

Este escenario es el segundo de mayor superficie en la comarca de Bahía de Cádiz, correspondiente a áreas rurales con usos agropecuarios tradicionales. Destacan en este escenario la zona de las Marismas de las Aletas, con un DPMT constituido por marismas, y zona de influencia con usos agropecuarios tradicionales. Otras zonas que se encuentra en este escenario es la zona de marismas de Meadero de la Reina, el río Guadalete y el arroyo de río Salado.

La superficie de este escenario bajo una alta probabilidad de **inundación** por efecto del cambio climático es de 3,348 ha, correspondientes a las zonas de marismas y riberas de cursos de agua gran parte del DPMT correspondiente a este escenario en la Bahía de Cádiz, como las Marismas de Aletas y Marismas del Guadalete. Son las Marismas de Las Aletas las que cuenta con mayor superficie con alta probabilidad de inundación. En cuanto a la **erosión**, la única zona evaluable en este escenario al no encontrarse en el interior de la bahía, es la zona del arroyo Carajolilla con la carretera CA-2134, siendo una zona progresiva.

Escenario 9: Áreas Rurubanas. DPMT Muy sensible

- Barrio Jarana en Puerto Real
- Cupimar, en Chiclana de la Frontera
- Zona Las Mogarizas rururbano, en Chiclana de la Frontera
- Zona Cerro San Cristóbal, en Chiclana de la Frontera
- Cauce río Iro, en la zona del Barrio El Palmar en Chiclana de La Frontera
- Zona donde se encuentra la EDAR El Torno, en Chiclana de La Frontera
- Antiguas cetáreas - Los Toruños, en el Puerto de Santa María

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



40

- Zona Suertes Nuevas y Pago La Carrada en Puerto Real
- Zona Victoria del Trocadero, polígono industrial El trocadero y Salinas de Jesus y María, en Puerto Real
- Gallineras rururbano en San Fernando
- Playa de la Casería en San Fernando
- La Casería en San Fernando
- Zona urbanización Batería Colorada, en Chiclana de la Frontera

Correspondiente a áreas rururbanas con DPMT clasificado como muy sensible, en la comarca de Bahía de Cádiz, cuenta con una superficie del 6.6% con respecto al resto de escenarios. La mayor parte de la unidad fisiográfica asociada a este escenario corresponden a terrazas marinas sobre las cuales se han asentado núcleos poblacionales, como San Fernando o Puerto Real.

En este caso, las zonas de servidumbre de protección son zonas agrícolas y/o residenciales, así como zonas rururbanas sin ordenar. Al igual que ocurren en la mayor parte de la Bahía de Cádiz, el DPMT está conformado por marismas o riberas fluviales.

El área con probabilidad alta de **inundación** es de 2.6 ha de las 14.7 ha del total de la superficie ocupada por este escenario. La zona de Gallineras no se vería afectada por la subida del nivel medio del mar, mientras que, por ejemplo, la zona Victoria del Trocadero, si se vería afectada. En el caso de la **erosión** no se cuentan con datos en este escenario. Para este escenario, la erosión no es evaluable, al encontrarse las ubicaciones en la zona interna de la bahía.

Escenario 10: Áreas Rururbanas. DPMT sensible.

Este escenario, correspondiente a áreas rururbanas con DPMT sensible, el cual cuenta con muy poca superficie de ocupación en la comarca. Las zonas que lo constituyen son el polígono industrial El Trocadero, que cuenta con una zona rururbana, el término municipal de Puerto de Santa María con DPMT de marisma alterada. La superficie con alta probabilidad de **inundación** en este escenario es de 13 ha de las 15 ha con los que cuenta el área, afectando fundamentalmente al polígono industrial El Trocadero en su zona rururbana. En este escenario, tampoco ha sido posible evaluar la **erosión**.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PIMA
adaptaoecc
Oficina Española de Cambio Climático

Escenario 11: Áreas Rurales con Frentes Residenciales Ordenados. DPMT Muy Sensible

- Urbanización Novo Sancti Petri y urbanización Costa de Sancti Petri, en Chiclana de La Frontera.
- Margen izquierdo del arroyo Carajolilla y EDAR La Barrosa
- Urbanización Los Gallos, en Chiclana de La Frontera
- Playa de Fuentebravía I y Playa de Fuentebravía III en el Puerto de Santa María.

En estos escenarios se engloban las áreas urbanas con frentes residenciales ordenados y DPMT muy sensible, que, en la comarca de Bahía de Cádiz, supone el 4,1% de la superficie. En este escenario se encuentran zonas como la urbanización Novo Sancti Petri y urbanización Los Gallos en el Término Municipal de Chiclana de la Frontera. Este último, con DPMT ocupado por marismas y Zona de Influencia y Zona de Servidumbre de Protección ocupado por zona residencial. La playa de Fuentebravía en el Puerto de Santa María, la zona de servidumbre se encuentra ocupada por zonas de uso residencial.

En este caso, la superficie con alta probabilidad de inundación es de 30ha de un total 71ha ocupados por este escenario en la comarca de Bahía de Cádiz. En este caso, la zona más afectada en términos de superficie es la urbanización Los Gallos. El tramo de playa correspondiente a Fuentebravía III se encuentra con tasas neutras de erosión, mientras que la zona de Fuentebravía I cuenta con tasas negativas, consistiendo en una zona de playa regresiva. En el resto de las ubicaciones no se encuentran evaluadas desde el punto de vista de la erosión al encontrarse en zona internas en la bahía.

Escenario 12: Áreas Rurales con Frentes Residenciales Ordenados. DPMT Sensible

- Urbanización La Barrosa, en Chiclana de La Frontera
- Valdelagrana en El Puerto de Santa María.

El escenario 12, al igual que el anterior, cuenta con Zonas de Servidumbre de Protección con frentes residenciales ordenados, pero con DPMT sensible. En este caso, son dos las ubicaciones que existen en la Bahía de Cádiz bajo esta clasificación, urbanización La Barrosa en Chiclana de la Frontera y Valdelagrana en el Puerto de Santa María. En Valdelagrana la ZSP se encuentra ocupada por edificaciones de uso residencial y un DPMT de playa con paseo marítimo. Por otro lado, en la urbanización La Barrosa, existe una ZSP de uso residencial y hotelero, y ocupaciones del DPMT con paseo marítimo y otros equipamientos. En ambos casos la unidad fisiográfica son las playas, con la diferencia en que, en La Barrosa, existen a su vez, dunas.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



Oficina Española de Cambio Climático

42

En cuanto a la superficie con alta probabilidad de **inundación**, esta es mayor en la zona de Valdelagrana, con un total de 165ha se superficie inundada, de un total de 169ha que ocupa este escenario. En el caso de la urbanización La Barrosa, la inundación se da en la parte seca de la playa.

En cuanto a la erosión, la zona sur de Valdelagrana cuenta con la mayor tasa de erosión de la comarca, con valores de entre -5.4 a -2.6 metro/año de erosión, calculado en el periodo de 1977 al 2009, siendo una zona altamente regresiva. La zona de La Barrosa cuenta con zonas donde se da la regresión y zonas donde se da la progresión, siendo más amplia la zona en regresión.

Escenario 13: Áreas Urbanas e industriales consolidadas. DPMT Muy Sensible

- Polígono industrial Tres Caminos, en Puerto Real
- Chiclana Norte Urbano
- Polígono Industrial Guadalete, en El Puerto de Santa María
- Puerto Real núcleo urbano
- Polígono industrial El Trocadero, en Puerto Real
- Chiclana Norte Urbano
- San Fernando y Bahía Sur
- San Fernando

En este caso, el escenario 13 corresponde a áreas urbanas e industriales consolidadas, con DPMT muy sensible. Las ubicaciones correspondientes a este escenario son polígonos industriales como el polígono industrial de Tres Caminos y el Trocadero, en el municipio de Puerto Real y el polígono industrial de Guadalete, en el Puerto de Santa María. Los núcleos urbanos pertenecientes a este escenario son San Fernando y Bahía Sur, Chiclana Norte y Puerto Real.

Los DPMT de estas ubicaciones corresponden a marismas para los tres núcleos antes mencionados, y con Zonas de Servidumbre ocupadas por infraestructuras viarias y edificaciones y uso hotelero en alguno de los casos.

La superficie bajo una probabilidad alta de **inundación** de este escenario es de 255ha, siendo las zonas del polígono industrial de Tres Caminos y el polígono industrial del

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



43

Trocadero con mayor superficie inundada. La **erosión** no es evaluada puesto que se trata de zonas internas en la bahía.

Escenario 14: Áreas Urbanas e industriales consolidadas DPMT Sensible

- Núcleo urbano de Cádiz
- Núcleo urbano de El Puerto de Santa María
- Zona Barriada Matagorda en Puerto Real
- Urbanización Río San Pedro y polígono industrial El Trocadero, en Puerto Real
- Núcleo de San Fernando
- Chiclana, cauce del río Iro

La diferencia de este escenario con respecto al escenario 13 es que en el escenario 14, el DPMT pasa a ser sensible. En este caso, las ubicaciones clasificadas como tal son el núcleo urbano de Cádiz, San Fernando, Chiclana de la Frontera, en la zona del cauce del río Iro, Zona Barriada Matagorda, urbanización río San Pedro, y parte del polígono industrial El Trocadero, estas tres últimas pertenecientes al municipio de Puerto Real.

El núcleo urbano de Cádiz cuenta con DPMT de naturaleza variable, la zona norte, se encuentra ocupada por playas (Playa de Santa María del Mar y La Caleta) con equipamientos como paseo marítimo, mientras que la zona sur (hacia la Bahía), cuenta con un DPMT altamente transformado y de escollera. Las zonas de influencia son en ambos casos, infraestructuras y áreas urbanas. En el caso de la urbanización Río San Pedro, el DPMT es un cauce fluvial con ZSP urbanizada. La zona de San Fernando clasificada dentro del escenario 14, cuenta con un DPMT de marismas y ZSP ocupado por infraestructuras viarias. En el caso de Chiclana de la Frontera, la zona bajo este escenario, el DPMT está ocupado por el cauce del río Iro, y la ZSP se encuentran equipamientos como un paseo marítimo, uso hotelero y residencial.

Para este escenario, el área con alta probabilidad de inundación es de 519 ha, siendo el núcleo urbano de Cádiz, el más afectado, puesto que la superficie con alta probabilidad de inundación en esta ubicación es de 379 ha. Le sigue la zona de Chiclana de la Frontera y cauce del río Iro con una superficie con alta probabilidad de inundación de 19 ha.

Las zonas de playa bajo esta clasificación situadas en el núcleo urbano de Cádiz, como es la playa de Santa María del Mar, cuentan con tasas neutras de erosión. La playa de La Victoria, en la zona más al Norte, cuenta con tramos regresivos, mientras que la zona sur

Con el apoyo de:



es progresiva, a su vez existen tramos en esta playa que cuentan con tasas neutras de erosión.

Tabla 11. Escenarios de Gestión de la ZSP presentes en la Comarca Bahía de Cádiz y correspondientes ubicaciones

		DOMINIO PUBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE			
		MUY SENSIBLE		SENSIBLE	
A Áreas Naturales	A1 Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental	E1 39,1%	Playa del Puerco Parque periurbano Pinar de La Barrosa Marismas zona Chiclana de la Fra. Norte Reserva Natural Los Toruños Acantilados de Sancti Petri Pinar de La Algaida Parque Natural Bahía de Cádiz zona Coto de la Isleta Zona unión núcleo urbano de Cádiz con San Fernando Parque Natural Bahía de Cádiz. Zona Barrio Jarana Puente Zuazo Camposoto	E2 1,2%	Dunas de San Antón
	A2 Áreas Naturales de Calidad Ambiental	E3 2,1%	Playa de Sancti Petri Margen derecho del arroyo Carajolilla hasta la carretera de La Barrosa Zonas naturales de Playa de Fuentebavía II y Playa de la Muralla Playa de La Muralla Parque Forestal Periurbano Coto de la Isleta Arboleda Punta Cetina La Boca de Plao y arboleda Punta Cetina El Vegete	E4 0,6%	Área Recreativa Parque Forestal Periurbano del Coto de la Isleta

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



		DOMINIO PUBLICO MARÍTIMO-TERRESTE			
		MUY SENSIBLE		SENSIBLE	
B Áreas Rurales	B1 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales	E5	Marismas de las Aletas Arroyo Carajolilla Arroyo Carajolilla con Ctra. CA-2134 Zona Carboneros Cauce rio Iro, zona barriada San Agustín Arroyo del Salado y su desembocadura Marismas del Guadalete Río Guadalete Zona Punta de Cetina Meadero de la Reina	E6	No hay
		33,8%		0%	
	B2 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Intensivos	E7	No hay	E8	No hay
		0%		0%	
	B3 Áreas Rururbanas	E9	Barrio Jarana Cupimar Zona Las Mogarizas rururbano Zona Cerro San Cristóbal Cauce rio Iro, Barrio El Palmar EDAR El Torno. Chiclana Antiguas cetáreas - Los Toruños Zona Suertes Nuevas y Pago La Carrada Zona Victoria del Trocadero, P.I. El trocadero y Salinas de Jesus y Maria. Gallineras rururbano Playa de la Casería La Casería Zona urbanización Batería Colorada	E10	Polígono industrial El Trocadero rururbano
		6,6%		0,3%	

Con el apoyo de:



		DOMINIO PUBLICO MARÍTIMO-TERRESTE			
		MUY SENSIBLE		SENSIBLE	
C Áreas Urbanas	C1 Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados	E11	Urbanización Novo Sancti Petri Margen izquierdo del arroyo Carajolilla y EDAR La Barrosa Urbanización Costa de Sancti Petri Margen izquierdo del arroyo Carajolilla y EDAR La Barrosa Urbanización Los Gallos Playa de Fuentebravia I Playa de Fuentebravia III	E12	Urbanización La Barrosa Valdelagrana
		4,1%		2,3%	
	C2 Áreas Urbanas e	E13	Polígono industrial Tres Caminos Chiclana Norte Urbano Polígono industrial Guadalete Puerto Real núcleo urbano P.I. El Trocadero Chiclana Norte Urbano San Fernando y Bahía Sur San Fernando	E14	Núcleo urbano de Cádiz Núcleo urbano de El Puerto de Santa María Zona Barriada Matagorda Urbanización Rio San Pedro y P.I. El Trocadero Núcleo de San Fernando Chiclana, cauce del rio Iro I
		2%		7,8%	

Con el apoyo de:





Diputación de Cádiz

FUNDACIÓN MEDIO AMBIENTE,
ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD
DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ
Agencia de la Energía



Programa para la
Gestión Costera de la
Provincia de Cádiz

Con el apoyo de:



3.5.3 Comarca Janda Litoral

A continuación, se muestran únicamente los escenarios detectados en la zona de estudio, ya que las descripciones serían las mismas que en el apartado anterior:

Escenario 1: Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental. DPMT muy sensible

- Parque Natural La Breña y Marismas de Barbate del río Barbate
- Playa de la Hierbabuena en Barbate
- Playa del Puerco en Conil de la Frontera

Parque Natural La Breña y Marismas de Barbate del río Barbate ocupa buena parte de la llanura de inundación del río Barbate, incluyendo las marismas del mismo nombre, las salinas de San Francisco y varios caños, canales y pequeños cursos de agua artificiales y naturales empleados para abastecer estas infraestructuras. La playa de la Hierbabuena incluye la playa del mismo nombre y una pequeña parte del pinar de la Breña. La playa del Puerco se encuentra más al Norte, entre Roche y Sancti Petri; es una zona sin urbanizar, con vegetación natural de duna y pinar.

La **inundabilidad** en las 2 últimas ubicaciones se restringe a la zona de playa (1,6 ha de alta probabilidad en playa de la Hierbabuena y en playa del Puerco), en la primera es un área bastante más grande, al constituir la llanura de inundación de un curso de agua (1456 ha de alta probabilidad).

Las posibilidades de **erosión** se restringen a las 2 zonas de playa contempladas: la playa del Puerco tiene características progresivas y regresivas aproximadamente al 50%, y la playa de la Hierbabuena es progresiva en el 90% de su superficie.

Escenario 2: Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental. DPMT sensible

- Pinar de la Breña en Barbate
- Acantilados de Roche en Conil de la Frontera
- Calas de Roche y Puerto de Conil en Conil de la Frontera

Pinar de la Breña es una franja de 500 m aproximadamente de ancho entre Los Caños de Meca y la playa de la Hierbabuena; es una costa rocosa entre dos playas: playa del Castillejo y de la Hierbabuena, donde los pinares llegan hasta el borde del acantilado. Acantilados de Roche incluye el territorio de vegetación natural entre Roche viejo, la carretera al puerto de Cabo Roche y la cala del Puntalejo. Todo el tramo de costa es acantilado. Calas de Roche y

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



49

Puerto de Conil abarca desde el cabo Roche hasta la urbanización del mismo nombre; el tramo de costa también es acantilada, con pequeñas calas.

La probabilidad de **inundación** en este escenario es escasa, restringida a las pocas zonas de playa o calas: alta probabilidad en 6,5 ha en Pinar de la Breña, 3,1 en Acantilados de Roche y 5,7 en Calas de Roche y Puerto de Conil.

En cuanto a la erosión, toda la costa de este escenario es regresiva.

Escenario 3: Áreas naturales de Calidad Ambiental. DPMT muy sensible

- Río Roche en Conil de la Frontera
- Ribera rural del río Salado en Conil de la Frontera
- Playa de Castilnovo, punta de Morón y playa de Zahora en Barbate y Vejer de la Frontera
- Punta de Morón y playa de Zahora en Barbate
- El Baldío en Barbate en Barbate
- Playa de Zahora en Barbate
- Carretera de Barbate a Zahara en Barbate

El río Roche es una zona con mosaico de pinares y zonas de matorral o suelo desnudo, entre Roche viejo y la urbanización de Roche. Esta ubicación queda dividida por el río Roche, que desemboca en el puerto. Ribera rural del río Salado se sitúa adyacente por el Sur del núcleo de Conil, engloba el tramo final de este río y su desembocadura en la playa de los Bateles. El suelo se encuentra ocupado sobre todo por campos de labor. La playa de Castilnovo, punta de Morón y playa de Zahora es la continuación hacia el Sur de la ubicación anterior; engloba parte de la playa de Castilnovo, la vegetación que la limita y los campos de labor en su trasera. Punta de Morón y playa de Zahora es una franja de terreno entre Zahora y El Palmar, con 2 tramos de playa (La Mangueta y Las Calderas), la desembocadura del arroyo de San Ambrosio y los campos de cultivo a sus lados. El Baldío ocupa el triángulo entre Zahora, Caños de Meca y el cabo Trafalgar, incluyendo la playa de las Plumas, playa del Faro y playa de Mari Sucia. El suelo está ocupado por vegetación natural de matorral y pinar. La playa de Zahora es adyacente a El Baldío por el Norte, es una pequeña porción de playa que conserva las dunas inmovilizadas por vegetación y en su parte posterior el pinar. Carretera de Barbate a Zahora es una franja de aproximadamente 500 m de ancho y 4 km de largo a los pies de la sierra del Retín, al Noroeste de Zahara, incluyendo la playa de

Con el apoyo de:



Zahara. Incluye las desembocaduras de los arroyos de Cachón del Cancho y del río del Cachón.

Las zonas de alta probabilidad de **inundación** en las ubicaciones citadas son las siguientes: llanura de inundación del río Roche (4,4 ha); Ribera rural del río Salado y playa de Castilnovo, punta de Morón y playa de Zahora presentan posibilidad de inundarse en casi toda su superficie (87,7 y 80,3 ha con probabilidad alta respectivamente); Punta de Morón y playa de Zahora presentan probabilidad de inundación en la desembocadura de los cauces de arroyos y la propia playa (8,3 ha con alta probabilidad); El Baldío presenta probabilidad de inundación en el espacio que queda entre el cabo Trafalgar y la Vereda de la Playa, incluyendo las playas (8,3 ha con alta probabilidad); playa de Zahora en la misma playa (1,7 ha); Carretera de Barbate a Zahara presenta probabilidad de inundación en la playa y la desembocadura del arroyo (36,6 ha con alta probabilidad).

En cuanto a la **erosión**, las zonas de playa de Ribera rural del río Salado y Playa de Castilnovo, punta de Morón y playa de Zahora son progresivas. Punta de Morón, Playa de Zahora y El Baldío son regresivas, y la playa de Zahara se divide al 50% entre progresiva y regresiva.

Escenario 4: Áreas naturales de Calidad Ambiental. DPMT sensible

- Área recreativa junto puerto de Conil en Conil de La Frontera

Ubicación que incluye el puerto de Cabo Roche y el pinar que hay sobre el acantilado al Este del mismo.

La **inundación** en esta ubicación sólo puede darse en el puerto y la playa asociada, a los pies del acantilado (2,4 ha).

No existen zonas susceptibles de erosión.

Escenario 5: Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales. DPMT Muy sensible

- Acantilado Fuente del Gallo en Conil de la Frontera
- Río Barbate
- Desembocadura Río Barbate

El acantilado Fuente del Gallo se localiza en la parcela ocupada por una zona hotelera sobre el acantilado. El río Barbate son dos ubicaciones al Norte del núcleo del mismo nombre, que presentan un mosaico de pequeñas parcelas de cultivo, vegetación natural (pinas y llanura de inundación), población dispersa y un polígono industrial. La desembocadura del río

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



51

Barbate ocupa los terrenos de la margen izquierda del último tramo del río (no el tramo final de la desembocadura) del mismo nombre. Parte de estas tierras se dedican a cultivos y parte conservan importantes retazos de vegetación natural.

Las probabilidades más elevadas de **inundación** por aumento del nivel del mar se localizan en la playa de Fuente del Gallo (1,1 ha), y en aquellas partes con menores elevaciones de la llanura de inundación del río Barbate (273,6 ha en el río Barbate y 147 m² en la desembocadura río Barbate).

La **erosión** afectará en aquellas zonas con presencia de playas, como el acantilado Fuente del Gallo, siendo la playa regresiva.

Escenario 6: Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales. DPMT sensible

- La Fontanilla en Conil de la frontera

Contiguo al acantilado Fuente del Gallo, ubicación que incluye parte de la playa del Roqueo, sus dunas y vegetación asociada y campos de cultivo en su trasera.

Las probabilidades de **inundación** se restringen a la zona de playa (1,6 ha). En cuanto a la **erosión**, playa del Roqueo, presente en esta zona, tiene carácter regresivo.

Escenario 9: Áreas Rurubanas. DPMT Muy sensible

- Playa de El Palmar en Vejer de la Frontera
- Playa de Zahora rururbano en Barbate
- Cabo de Trafalgar en Barbate
- Tramo con ZSP de 100 m de Los Caños de Meca en Barbate
- Carretera de Barbate a Zahara en Barbate
- Playa de Zahara rururbano en Barbate

La playa de El Palmar engloba una franja paralela al litoral de aproximadamente 3,8 km de largo; casi toda la extensión de la zona urbanizada con el mismo nombre. Es un mosaico de viviendas y parcelas con usos agrícolas. La playa de Zahora rururbano es un mosaico de parcelas con viviendas, uso agrícola y vegetación natural que engloba el núcleo del mismo nombre. El Cabo de Trafalgar incluye la zona con construcciones dispersas al lado del núcleo de Los Caños de Meca y una parte importante de playa con dunas y pinares asociados, Tramo con ZSP de 100 m de Los Caños de Meca es una pequeña zona urbanizada donde se

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



52

intercalan viviendas, bungalós y manchas de pinar. La carretera de Barbate a Zahara es una franja paralela a la costa de 3 km aproximadamente de ancho, que incluye un conjunto de edificaciones situadas entre la marisma y la playa de Barbate. Playa de Zahara rururbano engloba parte del núcleo de Zahara por el Sur, además de la playa y alguna parcela con suelo sin construir, que presenta huertas en la actualidad.

En cuanto a la probabilidad de **inundación**, la playa de El Palmar presenta alta probabilidad en la playa y en una mancha al Norte de la ubicación (24,3 ha), la playa de Zahara rururbano sólo en la playa (1 ha), al igual que Cabo de Trafalgar (2,7 ha), Tramo con ZSP de 100 m de Los Caños de Meca (2,4 ha) y la playa de Zahara rururbano (1 ha). Carretera de Barbate a Zahara presenta probabilidad de inundación en aproximadamente la mitad de la ubicación, debido a que son zonas originalmente de marisma, o de cota prácticamente 0, y construidas posteriormente (36,7 ha).

Con respecto a las zonas **erosionables**, la playa de Zahara rururbano es la única ubicación con el 100% de la playa progresiva. El resto son regresivas al 100% (playa de Zahara rururbano, Cabo de Trafalgar y Tramo con ZSP de 100 m de Los Caños de Meca), casi en su totalidad (Carretera de Barbate a Zahara) o aproximadamente al 50% (playa de El Palmar).

Escenario 10: Áreas Rurubanas. DPMT sensible

- Fuente del Gallo rururbano en Conil de la Frontera
- Puerto de Barbate

Fuente del Gallo rururbano es una pequeña ubicación adyacente a la zona hotelera, sobre el acantilado. Puerto de Barbate incluye la zona del puerto y el pinar que tiene a su espalda, por el Norte.

La probabilidad de **inundación** de Fuente del Gallo rururbano se restringe a la zona de playa bajo el acantilado (0,1 ha con alta probabilidad) y la de Puerto de Barbate a un pequeño trozo de playa incluido y parte de la infraestructura del puerto (1,8 ha).

En cuanto a la **erosión**, la playa de Fuente del Gallo es regresiva; la playa del puerto de Barbate es progresiva, no así la zona interior del mismo que es regresiva.

Escenario 11: Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados. DPMT Muy Sensible

- Urbanización Roche en Conil de la Frontera
- Urbanización Fuente del Gallo y La Fontanilla en Conil de la Frontera

Con el apoyo de:



Urbanización Roche es una franja paralela al litoral de 1,6 km de largo, en la que se incluye parte de la urbanización y la playa. Es un mosaico de viviendas en una matriz de pinar. La urbanización Fuente del Gallo y La Fontanilla incorpora dicha urbanización, pero a diferencia de la anterior, también incluye parcelas de tamaño mediano con vegetación natural y dedicadas a la agricultura.

La probabilidad de **inundación** de ambos ámbitos queda restringida a las zonas de playa: 0,9 ha con alta probabilidad en urbanización Roche y 2 ha en urbanización Fuente del Gallo y La Fontanilla.

Con respecto a la **erosión**, las playas de ambas ubicaciones son regresivas.

Escenario 12: Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados. DPMT Sensible

- Urbanización La Atalaya, Conil de la Frontera

Ubicación adyacente por el Norte con el núcleo urbano de Conil; incluye parcelas de viviendas intercaladas con vegetación natural y zonas sin vegetación, también parte de la playa de La Fontanilla.

La probabilidad de **inundación** se restringe al tramo de playa incluido en la ubicación (3,3 ha con alta probabilidad). Con respecto a la **erosión**, el tramo de playa incluido presenta ambos caracteres al 50%.

Escenario 13: Áreas Urbanas e industriales consolidadas. DPMT Muy Sensible

- Los Caños de Meca en Barbate
- Núcleo urbano de Barbate en Barbate
- Zahara de los Atunes en Barbate

Los Caños de Meca incluye parte del núcleo urbano de Los Caños de Meca, pero también algunas zonas con vegetación intercaladas con viviendas, y una pequeña parte del pinar ya fuera del núcleo urbano. El núcleo urbano de Barbate incluye parte del núcleo urbano, así como el último meandro del río Barbate antes de su desembocadura y la parcela de vegetación que queda en la margen izquierda entre el río y la A-2231. Zahara de los Atunes incluye el núcleo antiguo del pueblo, definido por el río Cachón, la playa de Zahara y el mercado de abastos.

La **inundación** en estas 3 ubicaciones queda restringida a la zona de playa (10.7 ha con alta probabilidad en Los Caños de Meca y 4 ha en Zahara de Los Atunes) o, en el caso del núcleo urbano de Barbate, a los tramos bajos del río (306 ha con alta probabilidad).

Con el apoyo de:

En cuanto a la **erosión**, la playa de Caños de Meca es regresiva y la Zahara de los Atunes es progresiva.

Escenario 14: Áreas Urbanas e industriales consolidadas DPMT Sensible

- Conil de la Frontera urbano
- Urbanización Playa del Estrecho en Barbate
- Núcleo urbano de Barbate

Conil de la Frontera urbano incluye el núcleo urbano original, y el tramo de playa asociado. Urbanización Playa del Estrecho incluye la urbanización situada en primera línea de playa y las parcelas con viviendas y pinares de su parte trasera. Barbate incluye parte del núcleo urbano, la playa de Barbate en su totalidad y un pequeño espigón del puerto.

La probabilidad de **inundación** de las 2 primeras ubicaciones queda restringida a las zonas de playa, dunas y vegetación asociada: 19.7 ha con alta probabilidad en Conil de la Frontera urbano y 20.5 ha en urbanización Playa del Estrecho. En Barbate las zonas inundables incluyen además de la playa, parte de la desembocadura: 73 ha.

En cuanto al carácter de la costa, es progresiva en Conil de la Frontera urbano, al 50% en urbanización Playa del Estrecho y regresiva al 90% en Barbate.

Tabla 12. Escenarios de Gestión de la ZSP presentes en la Comarca Janda Litoral y correspondientes ubicaciones

		DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE			
		MUY SENSIBLE		SENSIBLE	
A Áreas Naturales	A1 Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental	1	Parque Natural La Breña y Marismas del río Barbate Playa de la Hierbabuena Playa del Puerco	2	Pinar de la Breña Acantilados de Roche Calas de Roche y Puerto de Conil
		28,9%		7,1%	
	A2 Áreas Naturales de Calidad Ambiental	3	Carretera de Barbate a Zahara El Baldío Playa de Zahora Punta de Morón y playa de Zahora Ribera rural del río Salado Playa de Castilnovo, punta de Morón y playa de Zahora Río Roche	4	Área recreativa junto puerto de Conil
		16,3%		0,1%	

Con el apoyo de:



		DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE			
		MUY SENSIBLE		SENSIBLE	
B Áreas Rurales	B1 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales	5	Desembocadura Río Barbate Río Barbate Río Barbate Acantilado Fuente del Gallo	6	La Fontanilla
		26,2%		0,45%	
	B2 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Intensivos	7	No hay	8	No hay
		-		-	
	B3 Áreas Rururbanas	9	Playa de Zahara rururbano Carretera de Barbate a Zahara Tramo con ZSP de 100 m de Los Caños de Meca Cabo de Trafalgar Playa de Zahora rururbano Playa de El Palmar	10	Puerto de Barbate Fuente del Gallo rururbano
		10,1%		1,1%	
C Áreas Urbanas	C1 Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados	11	Urbanización Fuente del Gallo y La Fontanilla Urbanización Roche	12	Urbanización La Atalaya, Conil de la Frontera
		2,9%		1,1%	
	C2 Áreas Urbanas e Industriales Consolidadas	13	Zahara de los Atunes Núcleo urbano de Barbate Los Caños de Meca	14	Barbate Urbanización Playa del Estrecho Conil de la Frontera urbano
		2,3%		3,1%	

Con el apoyo de:



3.5.4 Comarca Campo de Gibraltar

Escenario 1: Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental. DPMT muy sensible

- Entre la urbanización Atlanterra y el Faro Camarinal, Tarifa
- Isla de Tarifa o de Las Palomas, Tarifa
- Parque Natural del Estrecho y Paraje Natural Playa de Los Lances, entre Tarifa y Algeciras.
- Playa Torrecarbonera en San Roque
- Urbanización Punta Secreta en Algeciras

En la Comarca Campo de Gibraltar, un 22.6% de la superficie se encuentra bajo la clasificación de áreas naturales con elevada calidad ambiental y DPMT muy sensible. Son ubicaciones de este escenario, el Parque Natural del Estrecho y Paraje Natural de la playa de Los Lances en los términos municipales de Tarifa y Algeciras, la Isla de Las Palomas, Punta Paloma, Atlanterra y Faro Camarinal en Tarifa, la playa Torrecarbonera, urbanización Punta Secreta (Cerros del Estrecho) en Algeciras y, por último, la playa Torrecarbonera, en el Término Municipal de San Roque.

La unidad fisiográfica con mayor presencia en la Comarca, son las terrazas marinas, seguido de pinares costeros sobre mantos eólicos con presencia en el Parque Natural del Estrecho y Paraje Natural de la Playa de Los Lances. Las dunas junto con las playas son a su vez unidades fisiográfica con elevada presencia en la comarca, como es el caso de la Duna de Bolonia, de elevada calidad ambiental y presente en esta comarca. Cabe mencionar que según la información geográfica descargada del REDIAM, otra de las unidades de esta comarca son las marismas de la zona de la desembocadura de los ríos Jara y Vega en Tarifa, siendo realmente zonas de riberas fluviales.

La superficie de este escenario con elevada probabilidad de **inundación** es de 241 ha, siendo la mayor superficie la de la playa de Los Lances con 231 ha de superficie bajo esta probabilidad de inundación. En cuanto a la **erosión**, la mayor parte de la zona de la urbanización de Atlanterra, consta de una zona progresiva. La playa de Los Lances, en la zona del Arroyo del río Salado, la costa es regresiva, al igual que en la zona Norte de la playa, mientras que el resto de los tramos son progresivos. La playa Torrecarbonera tiene una tasa neutra de erosión, al igual que la zona de la urbanización Punta Secreta.

Con el apoyo de:



57

Escenario 2: Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental. DPMT sensible

- Cerros del Estrecho e Isla Paloma. Parque Natural del Estrecho que abarca los municipios de Algeciras y Tarifa
- Faro y Monte Camarinal en Tarifa

Al igual que en el escenario 1, la ZSP del escenario 2 son áreas de elevada calidad ambiental con DPMT sensible. En este caso, en la comarca de Campo de Gibraltar, las ubicaciones que representan este escenario son Cerros del Estrecho e Isla Paloma en el Parque Natural del Estrecho, el Faro y Monte Camarinal en Tarifa. En total, la superficie ocupada por este escenario en la comarca es del 17,02%.

Las unidades fisiográficas con mayor presencia en este escenario son las barrenqueras, terrazas marinas fundamentalmente en el Monte Camarinal y los acantilados de los Cerros del Estrecho, encontrándose a su vez, pero en menor extensión, dunas y playas, como Cala Arena, en Algeciras.

La superficie de este escenario, con una probabilidad alta de **inundación** es menor con respecto al escenario 1, ya que la mayor parte de este está conformada por acantilados. El área calculada es de 25 ha. En cuanto a la **erosión**, la mayor parte del tramo costero que recorre los Cerros del Estrecho se encuentra en estado neutro, existiendo zonas en regresión como Cala Arenas. La zona del Faro y Monte Camarinal, también cuenta con tasas neutras de erosión.

Escenario 3: Áreas naturales de Calidad Ambiental. DPMT muy sensible

- El Rinconcillo natural en Algeciras
- Margen izquierdo del río Guadarranque en Algeciras
- Playa Cala Sardina en San Roque
- Playa de Torre Nueva en La Línea de La Concepción
- Playa del Guadalquítón en San Roque
- Punta de San García en Algeciras
- Tarajal, margen izquierdo río Guadiaro en San Roque

Las zonas con servidumbre de protección de calidad ambiental y DPMT muy sensible en la Comarca, correspondientes al escenario 3, suponen una superficie del 12,5%. Las

Con el apoyo de:



ubicaciones que se encuentran clasificadas como tal el Rinconcillo Natural y Punta de San García en Algeciras, que comprende una zona de marismas, el margen izquierdo del río Guadarranque, también en Algeciras, así como las playas de Cala Sardina y Guadalquitrón en San Roque y Torre Nueva en La Línea de La Concepción.

Las unidades fisiográficas con mayor presencia en la comarca son los fondos de valle o llanuras de inundación, dunas (presentes en algunas de las playas antes mencionadas), y marismas presentes en el Rinconcillo Natural.

En este caso, la superficie con elevada probabilidad de **inundación** es de 140 ha, siendo la zona de marismas del Rinconcillo Natural y el margen izquierdo del río Guadiaro las que cuentan con mayor superficie inundada bajo esta probabilidad, con superficies de 62 y 42 ha respectivamente. En cuanto a la **erosión**, la zona de El Rinconcillo Natural es regresiva, así como Cala Sardina. La playa de Torre Nueva cuenta con zonas con tasa neutra y zonas progresivas, mientras que en el extremo sur de la misma cuenta con un tramo regresivo. La playa de Guadalquitrón, por otro lado, es regresiva.

Escenario 4: Áreas naturales de Calidad Ambiental. DPMT sensible

- Carteia en San Roque

Las áreas naturales con calidad ambiental y DPMT sensible, en la Comarca de Campo de Gibraltar se encuentra representado únicamente por la zona de Carteia en San Roque, correspondiendo a un 0,3% de la superficie. Esta zona tiene una playa con duna asociada, y la superficie inundada con alta probabilidad es de 0,35 ha, de los 20,67 ha totales que ocupa esta zona.

La tasa media de erosión para este escenario es negativa, pero prácticamente nula, ya que es de -0,02 metros/año.

Escenario 5: Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales. DPMT Muy sensible

- Desembocadura Río Barbate, entre los municipios de Tarifa y Barbate
- Ensenada de Getares en Algeciras
- Erial playa de la Atunara en La Línea de La Concepción
- Marismas Río Palmones entre los municipios de Los Barrios y Algeciras

Correspondiente a con usos agropecuarios tradicionales y DPMT muy sensible, en la comarca de Campo de Gibraltar la superficie que ocupa este escenario es del 5,7% de la superficie del área de estudio.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



Oficina Española de Cambio Climático

En este caso, las unidades fisiográficas con mayor superficie son las llanuras de inundación y marismas, ubicadas en el límite municipal entre Tarifa y Barbate, así como las marismas del río Palmones (entre el término municipal de Los Barrios y el término municipal de Algeciras) que cuenta con una zona de influencia ocupada por infraestructuras viarias. Bajo este escenario se encuentra también el Erial de la Playa de la Atunara, en La Línea de La Concepción, donde existe un cordón dunar. En la zona de la Ensenada de Getares, en Algeciras, cuenta con un DPMT de duna y playa, con una ZSP ocupada con equipamientos y Zona de Influencia con uso residencial y hotelero.

Para este escenario, la superficie con probabilidad elevada de **inundación** es de 112 ha, siendo la zona del río Palmones la que cuenta con mayor superficie bajo esta probabilidad con un área 102 ha. En cuanto a la tasa de **erosión** para este escenario, la zona de la Ensenada de Getares es la que cuenta con una mayor tasa de regresión. El erial de la playa de La Atunara se trata de una costa progresiva.

Escenario 7: Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Intensivos. DPMT Muy Sensible

- Invernaderos playa de La Atunara en Algeciras

En cuanto las Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Intensivos de esta comarca, con DPMT muy Sensible, únicamente se encuentra la zona de los Invernaderos de la Atunara, lo que se traduce en un 0,6% de la superficie. En este caso la Zona de Servidumbre de Protección se encuentra ocupada por invernaderos, con Zona de Influencia de uso residencial. El DPMT, sin embargo, está conformado por la playa de La Atunara. Cabe mencionar que esta zona a su vez es atravesada por un cauce. Es por esta fisiografía que el área con alta probabilidad de inundación es elevada, de casi un 50% de lo que ocupa esta unidad, con una superficie de 20 ha. En cuanto a la **erosión**, esta zona es regresiva.

Escenario 9: Áreas rururbanas. DPMT Muy Sensible

- El Rinconcillo rururbano en Algeciras
- Ensenada de Getares en Algeciras
- Montecalpe playa de La Atunara en La Línea de la Concepción
- Playa de Torreguadiaro en San Roque
- Playa de Zahara rururbano en Tarifa

En este escenario nos encontramos con las áreas rururbanas con DPMT muy sensible, que en la comarca corresponde a un 3,7% de la superficie con respecto al resto de escenarios. En este caso, las zonas dunares en este escenario son las que mayor superficie

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



60

ocupan, en concreto en la ensenada de Getares (que cuenta también con una zona correspondiente al escenario 5), en Montecalpe (la playa de la Atunara, en La Línea de la Concepción), la playa de Torreguadiaro en San Roque y la playa de Zahara en la zona rururbana, en Tarifa. Por otro lado, en la ensenada de Getares, la playa de Torreguadiaro y en la playa de Zahara, existe a su vez la unidad fisiográfica de llanuras de inundación. El Rinconcillo también se encuentra clasificado como zona rururbana, cuyo DPMT cuenta con zona de marismas del río Palmones, y ZSP de uso residencial.

En este caso, la superficie total de este escenario que cuenta con alta probabilidad de **inundación** es de 22 ha, siendo la zona de El Rinconcillo la que cuenta con mayor extensión bajo esta probabilidad de inundación, con un total de 13 ha del total. En cuanto a la erosión, la ensenada de Getares es una costa regresiva, es una zona progresiva. La playa de Torreguadiaro es regresiva mientras que la zona de Zahara correspondiente a este escenario es progresiva.

Escenario 10: Áreas Rurubanas. DPMT sensible

- Al este del núcleo de Tarifa
- Margen izquierdo del río Guadarranque en San Roque
- Playa de Puente Mayorga en San Roque

El escenario 10, de zonas rururbanas con DPMT sensible, representan el 3% de la superficie de la comarca, y las ubicaciones correspondientes son el margen izquierdo del río Gaudarranque y la playa de Puente Mayorga en San Roque, junto con el Este del núcleo Urbano de Tarifa.

La playa de Puente Mayorga se encuentra en el interior de la Bahía de Algeciras. Se trata de una playa con diques en sus márgenes, así como con infraestructuras portuarias. La ZSP en este caso se encuentra ocupada por uso residencial y equipamientos. En el caso de la zona del río Guadarranque el DPMT se encuentra ocupado por el cauce y la ZSP con equipamientos y uso residencial. Por último, al Este del núcleo de Tarifa existe una playa de naturaleza rocosa con acantilado y zona de influencia con uso residencial.

Para este escenario, la superficie con una alta probabilidad de **inundación** es de 25 ha, siendo la zona de la playa de Puente Mayorga e infraestructuras portuarias asociadas, la que mayor superficie de afectación tienen, con una superficie de 20 ha. Por otro lado, el margen izquierdo del río Guadarranque cuenta con las mayores tasas de **erosión** con respecto al resto de ubicaciones de este escenario, siendo una costa regresiva. La zona este del núcleo urbano de Tarifa tiene tasas neutras al igual que la playa Puente Mayorga.

Con el apoyo de:



Escenario 11: Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados. DPMT Muy Sensible

- Guadacorte. Margen derecho del río Guadarranque,
- Urbanización Atlanterra en Tarifa
- Urbanización La Alcaidesa entre La Línea de La Concepción y San Roque
- Urbanización Punta San García en Algeciras
- Urbanización y puerto de Sotogrande. Río Guadiaro en San Roque
- Urbanizaciones de Punta Europa y Torreguadiaro en San Roque

En este escenario, ya se trata de áreas urbanas con frentes residenciales ordenados y DPMT muy sensible. En este caso, se corresponde al 1,8% de la superficie. Como ubicaciones, la mayor parte zonas de servidumbre de protección ocupadas por urbanizaciones, como es en Atlanterra, en Tarifa, La Alcaidesa, entre La Línea de la Concepción y San Roque, Punta San García en Algeciras, urbanización y Puerto de Sotogrande, y las urbanizaciones de Punta Europa y Torreguadiaro en San Roque. Bajo este escenario se encuentra también la zona del margen derecho del río Guadiaro, Guadacorte, perteneciente al término municipal de Los Barrios.

La mayor parte de la superficie se encuentra ocupada por zonas de llanuras de inundación, como ocurre con el río Guadarranque y el Puerto de Sotogrande, en el río Guadiaro. Existen a su vez zona de dunas en estas ubicaciones, que, en la mayor parte de los casos, la trasera del cordón dunar se encuentra ocupado por zonas residenciales y hoteleras, como en el caso de la urbanización Atlanterra, donde la ZSP está ocupada por infraestructuras viarias y Zona de Influencia con uso residencial.

En este caso, la superficie con una alta probabilidad de **inundación** es de 40 ha, estando bastante igualada la superficie inundadas por zonas, siendo la zona del Puerto de Sotogrande con mayor superficie bajo esta probabilidad de 15 ha, seguido de la zona de Guadacorte con una superficie de 11 ha. En cuanto a la tasa de **erosión**, la zona de Sotogrande presenta la mayor tasa de toda la comarca, con valores de entre -5,4 y -2,6 metros/año. En Atlanterra la costa es progresiva, al igual que en la zona de La Alcaidesa, mientras que la zona de la urbanización Punta San García es regresiva. En la zona de urbanización Punta Europa y Torreguadiaro, la zonas más al Sur es regresiva.

Con el apoyo de:



Escenario 12: Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados. DPMT Sensible

- Burgo turístico en La Línea de La Concepción
- Puerto de Sotogrande en San Roque
- Urbanización Getares I y Punta San García en Algeciras
- Urbanización Punta San García en Algeciras
- Urbanización Sotogrande playa en San Roque

Al igual que en el escenario anterior, en este caso se trata de áreas con usos residenciales y ordenados, con la diferencia de que el DPMT de clasifica como sensible. La superficie ocupada bajo este escenario es del 4,1%, correspondiendo gran parte de las ubicaciones a urbanizaciones. Cabe mencionar, que alguna de las ubicaciones ya mencionadas en otros escenarios se encuentra, a su vez, en este escenario debido a la variabilidad de tipos de ocupación de la zona de servidumbre existente, como es el caso del puerto de Sotogrande y la urbanización de Punta García. Las unidades fisiográficas representadas en este escenario son las llanuras de inundación, la dunas litorales y playas.

En este caso, la zona del puerto cuenta con una urbanización adyacente, así como la urbanización de la playa de Sotogrande, donde la ZSP se encuentra ocupada por edificaciones de uso hotelero e infraestructuras. La zona de Burgo Turístico, en La Línea de La Concepción, cuenta con una ocupación del DPMT de equipamientos deportivos, así como la edificación del Burgo. En la zona de servidumbre, la ocupación cuenta con edificaciones de uso hotelero e infraestructuras de estacionamiento.

Para este escenario, la superficie con alta probabilidad de **inundación** es de 19 ha, siendo la zona más afectada, el puerto de Sotogrande, con una superficie de 16 ha bajo esta probabilidad de inundación. Por otro lado, y como se comentó para el escenario anterior, con respecto a la **erosión**, la zona de Sotogrande cuenta con la mayor tasa de erosión de la comarca. En la zona de Burgo Turístico, existe un tramo de la zona costera en regresión (zona sur), así como en el Puerto de Sotogrande, en sus zonas adyacentes que son regresivas. La zona de Getares I y Punta San García están en regresión, así como la zona de la urbanización de Punta San García.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



63

Escenario 13: Áreas Urbanas e industriales consolidadas. DPMT Muy Sensible

- Barriada de Palmones II en Los Barrios
- Tarifa, núcleo urbano

Con respecto a este escenario, aparecen las áreas urbanas e industriales consolidadas, con un DPMT muy sensible. En este caso, la superficie ocupada por este tipo de ZSP es del 1% y se encuentra representada por la Barriada de Palmones II (correspondiente a una zona industrial), entre los términos municipales de Los Barrios y Algeciras, y por el núcleo urbano de Tarifa. De esta última ubicación, existe parte de esta que forma parte del escenario 14, el cual se comenta en el siguiente punto.

La zona de Palmones consta de zona de marismas y llanura de inundación, mientras que, en la zona del núcleo urbano de Tarifa, existen otras unidades fisiográficas como dunas y playas, con equipamientos en la ZSP y uso residencial y hotelero en la zona de influencia.

En este caso, la superficie bajo alta probabilidad de **inundación** es de 0,15 Km², ocupando mayor superficie en la zona de la Barriada de Palmones II, con un total del 0,103 Km². Por otro lado, en cuanto a la erosión, la zona del núcleo urbano de Tarifa cuenta con tasas positivas siendo una costa progresiva, y en la zona de la desembocadura de Palmones las tasas son negativas siendo una costa regresiva.

Escenario 14: Áreas Urbanas e industriales consolidadas DPMT Sensible

- Algeciras núcleo urbano
- Núcleo de Algeciras y playa del Rinconcillo
- Núcleo de Tarifa
- Núcleo urbano de La Línea
- P.I. Palmones. Margen derecha del río Guadarranque en los Barrios
- Puente Mayorga en San Roque

El presente escenario, correspondiente a áreas urbanas e industriales consolidadas con un DPMT sensible, supone un 17,7% del total de los escenarios de la comarca. Bajo este escenario se encuentran los núcleos urbanos costeros de Algeciras y playa del Rinconcillo, Tarifa y La Línea de La Concepción, así como zonas industriales como el polígono industrial de Palmones en San Roque, en las zonas industriales correspondientes al margen derecho del río Guadarranque y Puente Mayorga, también en San Roque, que, en ambos casos, el

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



64

DPMT se caracteriza por la existencia de un cauce y llanuras fluviales. En el resto de las localizaciones, el DPMT es de tipo playa o plataforma litoral, así como pequeñas superficies de acantilados.

Cabe mencionar que gran parte de las zonas de servidumbre en este escenario se encuentra ocupada por infraestructuras, debido a la naturaleza de las zonas englobadas por el mismo. En este caso un total de 240 ha de superficie queda bajo una probabilidad elevada de **inundación**. La zona que cuenta con mayor extensión de superficie con esta probabilidad de inundación es la zona del núcleo urbano de Algeciras, con 130 ha con elevada probabilidad. A esta le sigue el núcleo urbano de La Línea de La Concepción con 70 ha de extensión inundable.

Con respecto a la **erosión**, el núcleo urbano de Algeciras presenta zonas progresivas al igual que la costa asociada al núcleo urbano de Tarifa, la playa de El Rinconcillo se encuentra en regresión, mientras que en la Línea de La Concepción existen zonas regresivas y neutras. La zona de Puente Mayorga es a su vez regresiva.

Tabla 13. Escenarios de Gestión de la ZSP presentes en la Comarca Campo de Gibraltar y correspondientes ubicaciones

		DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE			
		MUY SENSIBLE		SENSIBLE	
A Áreas Naturales	A1 Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental	E1	Entre la urbanización Atlanterra y el Faro Camarinal Isla de Tarifa o de Las Palomas Parque Natural del Estrecho y Paraje Natural Playa de Los Lances. Playa Torrecarbonera Urbanización Punta Secreta	E2	Cerros del Estrecho e Isla Paloma. Parque Natural del Estrecho. Faro y Monte Camarinal Monte Camarinal
		22,6%		17,02%	
	A2 Áreas Naturales de Calidad Ambiental	E3	El Rinconcillo natural Margen izquierdo del río Guadarranque Playa Cala Sardina Playa de Torre Nueva Playa del Guadalquitón Punta San García Tarajal, margen izquierdo río Guadiaro	E4	Carteia
		12,5%		0,3%	

Con el apoyo de:



		DOMINIO PUBLICO MARÍTIMO-TERRESTE				
		MUY SENSIBLE		SENSIBLE		
B Áreas Rurales	B1 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales	E5	Desembocadura Río Barbate Ensenada de Getares Erial playa de la Atunara Marismas Río Palmones	E6	No hay	
		5,7%		0%		
	B2 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Intensivos	E7	Invernaderos playa de La Atunara	E8	No hay	
		0,6%		0%		
B3 Áreas Rururbanas	B3 Áreas Rururbanas	E9	El Rinconcillo rururbano Ensenada de Getares Montecalpe playa de La Atunara Playa de Torreguadiaro Playa de Zahara rururbano	E10	Al este del núcleo de Tarifa Margen izquierdo del río Guadarranque Playa de Puente Mayorga	
		3,7%		3,0%		
C Áreas Urbanas	C1 Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados	E11	Guadacorte. Margen derecho del río Guadarranque Urbanización Atlanterra Urbanización La Alcaidesa Urbanización Punta San García Urbanización y puerto de Sotogrande. Río Guadiaro Urbanizaciones de Punta Europa y Torreguadiaro.	E12	Burgo turístico Puerto de Sotogrande Urbanización Getares I y Punta San García. Urbanización Punta San García Urbanización Sotogrande playa	
		1,8%		4,1%		
	C2 Áreas Urbanas e Industriales Consolidadas	C2 Áreas Urbanas e Industriales Consolidadas	E13	Barriada de Palmones II Tarifa, núcleo urbano	E14	Algeciras núcleo urbano Núcleo urbano de Algeciras y playa del Rinconcillo Núcleo de Tarifa Núcleo urbano de La Línea P.I. Palmones. Margen derecha del río Guadarranque Puente Mayorga
			1,0%		17,7%	

Con el apoyo de:



4. RECOMENDACIONES PARA LA ADAPTACIÓN DE LOS MUNICIPIOS LITORALES GADITANOS A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En el bloque anterior, el objetivo a alcanzar es el de evaluar los efectos del cambio climático en el frente litoral gaditano, teniendo en cuenta las proyecciones de subida del NMM y erosión costera. Todo ello permite identificar las zonas más sensibles ante dichos efectos. Como es ampliamente conocido, en la zona litoral se desarrollan gran variedad de usos y actividades económicas y, por tanto, se llevan a cabo diferentes ocupaciones del territorio que son englobadas en los escenarios de gestión de la ZSP: áreas naturales, sistemas productivos tradicionales, unos industriales, urbanos, etc.

Aunque lo correcto podría haber sido enfocar las recomendaciones para cada uno de los escenarios, la realidad es que la adaptación al cambio climático va mucho más allá de una franja costera, y, por tanto, se ha considerado establecer recomendaciones de gestión de forma global para cada uno de los usos que se puedan dar tanto en la franja de 500 m como en un área mucho mayor, ya que los efectos del cambio climático no entienden de límites. A continuación, se expone el enfoque que se le ha dado a la propuesta de recomendaciones para la adaptación de los municipios litorales gaditanos a los efectos del cambio climático.

4.1. Enfoque de las recomendaciones

Los escenarios de gestión de la ZSP engloban la costa gaditana teniendo en cuenta elementos y zonas naturales (Escenario A para Áreas Naturales), actividades socioeconómicas como pueden ser la agricultura y acuicultura en esteros (Escenario B de áreas rurales), además de usos industriales y turísticos, que junto con las áreas urbanas conforman los escenarios C1 y C2, es decir áreas urbanas con frentes residenciales ordenados y áreas urbanas e industriales consolidadas.

En este sentido se ha optado por identificar dos variables concretas:

- En base al análisis efectuado, y teniendo presente los efectos previsto, se han identificado cuáles serán los ecosistemas naturales más afectados por los mismos (no siendo los únicos).
- Tomando como referencia la ZSP y la ZI (500 m) de todo el frente litoral gaditano se identifican los principales usos y actividades que se llevan a cabo en él.

Tanto para los ecosistemas destacados como para los usos y actividades se proponen a continuación una serie de recomendaciones generales que deberán ser tenidas en cuenta para una efectiva adaptación del frente litoral al cambio climático.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PIMA
adaptaoecc
Oficina Española de Cambio Climático

Debe apuntarse que algunas de las recomendaciones que a continuación se presentan, no tienen porque se estrictamente para el frente litoral, si no que podrán ser, según el caso, extrapolables a otros territorios.

En base a todo esto, las recomendaciones de adaptación se realizan para los siguientes "sistemas" o "elementos":

- Recomendaciones según el tipo de ecosistema natural
- Recomendaciones según el tipo actividad económica
- Recomendaciones para la adaptación de las áreas urbanas
- Recomendaciones para el impulso de las infraestructuras verdes

4.2. Recomendaciones por tipos de ecosistemas

Los efectos del cambio climático van a ser diferentes según las características de la zona costera en la que se quiera determinar el impacto. Estas diferencias a su vez suponen que las medidas o recomendaciones de gestión deban aplicarse en función de esas características. En este sentido, se hace necesaria la realización de un análisis del litoral de cada una de las comarcas incluyendo las unidades fisiográficas más sensibles a los efectos del cambio climático en las zonas costeras. Con este objetivo, en el marco de este estudio se diferencian las siguientes unidades fisiográficas, las cuales son las más sensibles a la subida del NMM y erosión:

- Estuarios y marismas asociadas
- Playas y dunas
- Acantilados

Los ecosistemas costeros, según la literatura científica, tenderán a evolucionar y adaptarse ante un factor de cambio. En este sentido, ante una subida del nivel medio del mar, los diferentes ecosistemas costeros, tenderán a migrar tierra adentro. No obstante, en zonas donde estos sistemas cuenten con barreras artificiales, el sistema no será capaz de migrar y adaptarse al cambio, generándose una degradación o pérdida de este. Este fenómeno es el denominado, opresión costera o "coastal squeeze" (Nurse et al., 2014; Pontee, 2013).

Este fenómeno es susceptible de darse tanto en las marismas como en las playas. A continuación, se muestra una serie de figuras que ilustran el fenómeno de opresión costera para ambos sistemas.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



68

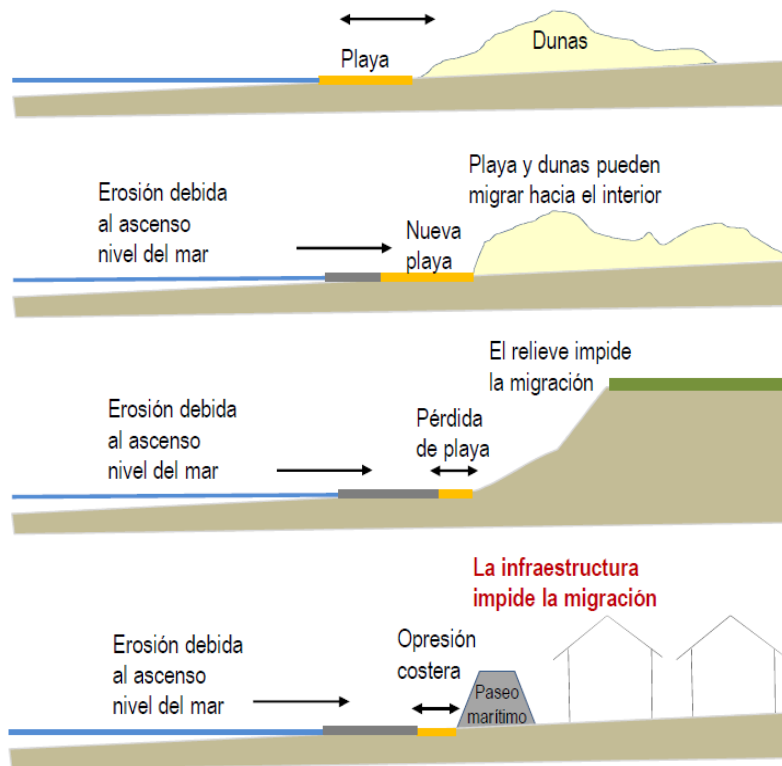


Figura 9. Proceso de Opresión Costera en playas. Ejemplo ilustrado del proceso de opresión costera definido por Pontee (2013). Fuente: Juan Bautista Gallego, 2017

Con el apoyo de:



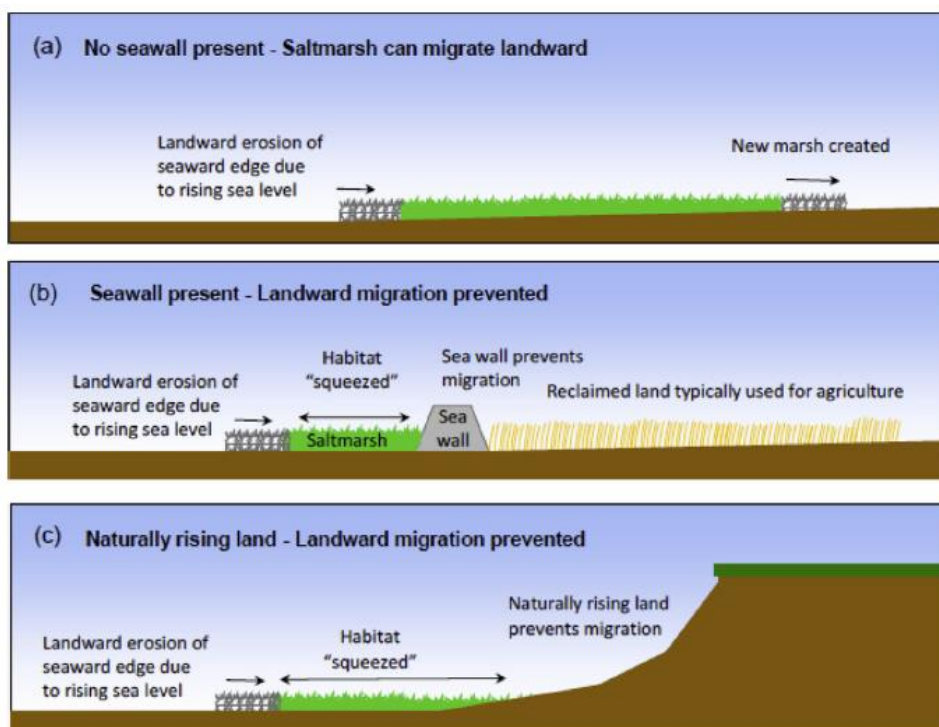


Figura 10. Proceso de opresión costera en marismas. Fuente: Pontee, 2013

Además del fenómeno de opresión costera, en este tipo de sistemas los impactos generados como consecuencia del cambio climático son muy diversos, como puede ser el aumento de la tasa de erosión y cambios en el perfil de playa, alteración de la biodiversidad asociada al sistema, acidificación del agua ocasionando cambios en la calidad de esta y por tanto a las especies, intrusión salina etc.

La superficie del litoral de la Provincia de Cádiz, ocupada por marismas y playas es muy extensa. A continuación, se muestra la costa de la provincia ocupada por este tipo de unidades fisiográficas (ver Figura 11 y Figura 12).

Con el apoyo de:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



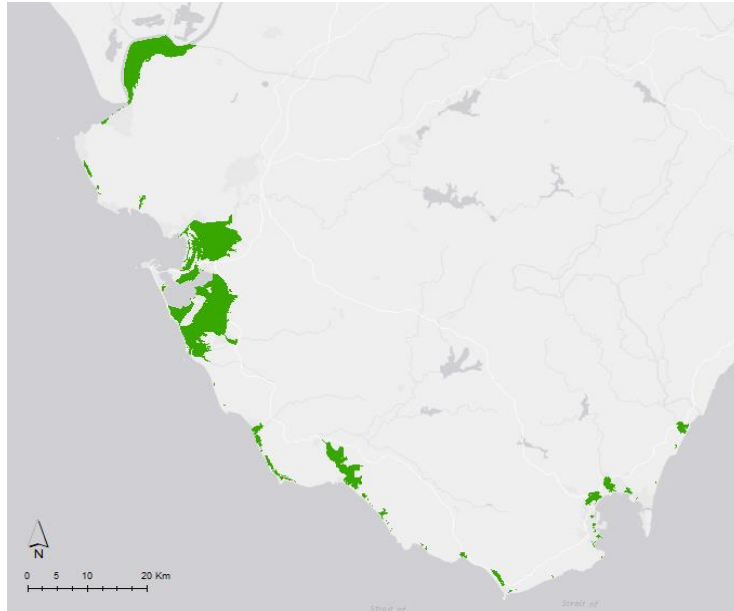


Figura 11. Superficie ocupada por marismas y estuarios en el litoral de la provincia de Cádiz. Fuente: REDIAM



Figura 12. Superficie ocupada por playas y sistemas dunares. Fuente: REDIAM

Con el apoyo de:



Por otro lado, los acantilados son a su vez sistemas costeros sensibles a la erosión, la cual se encuentra producida por diversos factores. Uno de estos factores el oleaje que genera una erosión submareal al pie del acantilado y otra aérea, por el impacto del oleaje en el acantilado. Además, los procesos subaéreos como los ocasionados por la acción del viento, precipitaciones, infiltraciones, etc. que actúan sobre la capa superior del acantilado, generando posibles corrimientos de tierra, desprendimientos, hundimientos, ocasionadas por las acciones químicas y físicas, que generan el viento y el agua de escorrentía (Rousset, Buisson, & Descours, 2017). En la costa gaditana existen zonas acantilados con riesgo de erosión como son los microacantilados existentes entre Chipiona y Punta Candor (Rota), así como en los acantilados de Fuente del Gallo, en Conil de la Frontera, en cuyo caso, la erosión se debe a la naturaleza litológica de estos. No obstante, la erosión natural que afecta a los acantilados se puede ver acentuada por efectos antrópicos, como pueden ser, la urbanización de viviendas de baja densidad que viene acompañada por una subida de techo de la capa freática (irrigación de jardines, fuga de piscinas, etc). La Figura 13 muestra la superficie de costa acantilada de la provincia de Andalucía.



Figura 13. Superficie ocupada por acantilados. Fuente: REDIAM

Con el apoyo de:



A continuación, se presentan las recomendaciones para la gestión y adaptación de los ecosistemas naturales nombrados anteriormente:

Marismas

- En zonas donde las marismas cuenten con ZSP libre de construcciones, se considera prioritario el mantenimiento de esas condiciones naturales y la no construcción de edificaciones o infraestructuras que, modifiquen su naturaleza y ponga en riesgo sus servicios ecosistémicos. En caso de existir zonas donde la Zona de Influencia se encuentre sin construir será conveniente primar la ubicación, mantenimiento y conservación de espacios verdes frente a cualquier otra actuación.
- Es imprescindible proteger y restaurar la estructura física de las marismas y mantener su biodiversidad vegetal y faunística. Se deberán llevar a cabo acciones de mantenimiento que garanticen el buen estado de las mismas, permitiendo el flujo de agua por ellas en el subir y bajar de las mareas. Las marismas y estuarios son unos aliados muy importantes para la captación de CO₂ (sumideros de carbono) y además aseguran un efecto amortiguador frente inundaciones.
- Deben llevarse a cabo acciones de revegetación con especies autóctonas y adaptadas a ecosistemas salinos/salobres, que permitan regular también el flujo de sedimento en las marismas. La vegetación servirá para fijar el suelo y los muretes, que serán más resistentes ante la fuerza del agua, y también para dar abrigo y refugio a especies animales.
- Hay que evitar la construcción de barreras físicas al flujo de mareas y en los cauces de ríos que alimentan de sedimento estos ecosistemas.
- En la medida de lo posible, se debe evitar que en las zonas cercanas a las marismas se generen barreras artificiales y obras duras de ingeniería, e incluso estudiar la posibilidad de desplazarlas a cotas superiores y a más alejadas de la línea de costa en aquellos casos de mayor gravedad.
- Se deben evitar los cambios de usos del suelo que limiten el área de extensión de las marismas ante una subida del nivel del mar.
- Es conveniente poner en funcionamiento y explotación aquellas marismas que se encuentren desecadas. Deben fomentarse e impulsarse las actividades tradicionales de la marisma junto a otros usos compatibles y respetuosos.
- El buen funcionamiento de los ecosistemas marismas y estuarios están estrechamente ligados con la gestión fluvial que se haga del río que alimenta esa

Con el apoyo de:



73

zona baja. Por ello, la planificación y gestión hidrológica serán también determinantes en la salud de estos espacios naturales.

- Las labores de divulgación, conocimiento y sensibilización en torno al valioso ecosistema que son las marismas, contribuirá a conocerlas mejor, apreciarlas y, por tanto, contribuir a su conservación.

Playas y dunas:

- En aquellos lugares donde todavía sea posible, la ZSP debe mantenerse en su mayor parte libre de construcciones, con el fin de permitir que la playa tenga espacio en su zona trasera para evolucionar y adaptarse tierra adentro dejando que el perfil de playa evolucione de forma natural. En zonas donde la zona de influencia también se encuentre libre, se evitará la instalación igualmente de grandes infraestructuras, primando infraestructuras verdes, espacios libres, terrenos agrícolas/ganaderos, zonas deportivas...
- Se debe estudiar la posibilidad de desplazar a cotas superiores y alejadas de la línea de costa, las construcciones y barreras artificiales que existan en una trasplaya.
- Aunque las regeneraciones de playa mediante aporte de arena son válidas, se debe tender a implantar otro tipo de medidas que permitan la recuperación de la playa de forma natural, en este sentido se deberán generar estudios que permitan conocer el flujo de sedimento del sistema y llevar a cabo las medidas necesarias para restaurar esos flujos alterados y analizar el origen de la erosión.
- Se deben evitar las estructuras duras que provoquen rigidez de los sistemas sedimentarios.
- En caso de playas donde existan en su zona sumergida praderas marinas, se deberán llevar acciones que permitan su mantenimiento y conservación, puesto que son elementos clave para la retención de sedimento y estabilización del perfil de playa.
- Es necesario estudiar la opción de aplicar métodos "alternativos" que eviten la erosión de playas como son: construcciones con geotextiles, generación de arrecifes artificiales en la zona intermareal o ante playa, que tiene como objetivo reducir la acción de las olas, pilotes hidráulicos, etc.
- Las dunas son elementos de elevada importancia a la hora de favorecer el equilibrio de amortiguación ante los efectos de la subida del nivel del mar favoreciendo la adaptación al cambio climático por la propia funcionalidad ecosistémica del sistema dunar. La revegetación y generación de medidas de restauración de dunas se

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



74

considera fundamental para la prevención de la erosión e inundaciones en zonas traseras de las playas.

- La generación de “dunas urbanas”, mediante estructuras captadoras de arena o cortavientos, puede ser una opción en aquellas playas urbanas con superficie suficiente permitiendo estabilizar el perfil de la playa y retener sedimento.
- En los sistemas dunares deberá mantenerse vegetación propia de dichos ecosistemas y tendrán que llevarse a cabo labores de eliminación de vegetación exótica invasora (ej. *Carpobrotus Edulis*) y sustitución de esta por otras autóctonas (barrones, entre otros) Sólo la eliminación de la vegetación exótica no es suficiente pues dejaría las dunas desprovistas de vegetación y el sedimento podría perderse con la acción del viento.
- Las labores de sensibilización en torno al valioso servicio que prestan las dunas es una medida necesaria para la conservación de estos ecosistemas que en muchos lugares se encuentran amenazados por el pisoteo y la invasión indiscriminada.

Acantilados:

- Se recomienda la prohibición de actuaciones constructivas en zonas acantiladas poco estables.
- Se deberán encontrar las soluciones adecuadas para cada tipo de acantilado que se vea afectado por tasas de erosión elevadas. A continuación, se exponen diferentes opciones existentes para la estabilización de acantilados(Rousset et al., 2017):
 - Recarga de los cordones litorales (arena/rocalla) al pie de acantilado
 - Reperfilado del acantilado (respuesta geotécnica)
 - Anclaje y fijación con pernos
 - Geomallas reforzadas
 - Mallas galvanizadas
 - Cordones de escolleras
 - Contrafuertes de hormigón o tapiados

Con el apoyo de:



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



75

4.3. Recomendaciones por actividad económica

En base al territorio analizado en el apartado 3 de este estudio, a continuación, se proponen una serie de recomendaciones de adaptación para las actividades que se han identificado en la Zona de Influencia (500 m) del frente litoral gaditano. Se han escogido aquellas actividades que tienen una representación mayor tanto por ocupación como por relevancia en el sistema económico provincial.

4.3.1 Agricultura

El sector de la agricultura juega un papel determinante, dada la importancia socioeconómica del mismo en Andalucía, donde es una de sus señas de identidad, aparte de su participación en la mitigación de GEI por su contribución al efecto sumidero de CO₂ de los distintos usos del suelo.

Según el anuario de 2017 estadístico de pesca y agricultura realizado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, de entre los cultivos con mayor extensión de tierra ocupada, destaca el cultivo de cereales para grano, con un total de 111.818 Ha (tanto de secano como de regadío), los cultivos industriales (aquellos que no se cultivan directamente para la alimentación, sino que tienen que ser transformados, como pueden ser el tabaco, tejidos textiles naturales, oleaginosas, etc) con 82.022 Ha, el olivar con 23.682 Ha y los viñedos ocupando 9.936 Ha.

En relación con los efectos del cambio climático sobre la agricultura asociados a las comarcas del litoral de Cádiz destacan (Méndez Salcedo et al., 2012):

- Aumento de la vulnerabilidad de los suelos agrarios y los sistemas de la agricultura de regadío a la salinización: las intrusiones de agua de mar en acuíferos costeros, debido al aumento del nivel del mar, con consecuencias negativas para los cultivos de regadío.
- Probable reducción del área cultivable por efecto de la subida del nivel medio del mar en determinadas zonas.

Recomendaciones de adaptación propuestas para el sector agrícola:

- Diseño de regadíos y planificación de riegos debido a la menor disponibilidad de recursos hídricos en la zona de Andalucía Occidental, así como a la mayor frecuencia e intensidad de episodios de sequía o estrés hídrico. Será imprescindible establecer un programa de diseño de regadíos y planificación de riegos para cada comarca agraria. Sería conveniente la realización de estos programas en base a un estudio

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



76

detallado y exhaustivo de las precipitaciones totales anuales y estacionales, de la evapotranspiración potencial y de la capacidad de retención de agua en los suelos.

- Diversificación y rotación de cultivos adaptados a las nuevas condiciones de disponibilidad del recurso agua y a las variaciones climatológicas (temperatura y precipitaciones).
- Se recomienda la introducción de variedades y especies de ciclo más largo, más resistentes a la sequía y más tolerantes a las altas temperaturas lo cual reduce la demanda de agua.
- Es necesario rediseñar los sistemas de control de plagas y enfermedades que, debido a que el cambio climático puede afectar a su vez a la variación de los tipos de plagas y enfermedades por los cambios en el clima.
- Dotar de mayor protagonismo a los sistemas de incentivos a las prácticas agrarias más sostenibles y a las que contemplen la adopción de medidas básicas de adaptación desde el aspecto agronómico.

4.3.2 Acuicultura

La provincia de Cádiz destaca por sus grandes extensiones de parques naturales costero-marinos donde se desarrolla de forma histórica la actividad acuícola. Es el caso del Parque Natural de la Bahía de Cádiz, las marismas del Bajo Guadalquivir o la marisma de Barbate donde se encuentran importantes empresas asentadas.

La provincia de Cádiz destaca por ser la mayor productora de especies de estero con 2.094 toneladas métricas, el 36 % del total producido en Andalucía. Las principales especies son la dorada y la lubina, aunque destaca también por ser la única provincia donde se realiza la crianza de lenguado. Igualmente destacan las producciones de microalgas y moluscos como el mejillón, el ostión y la almeja.

La acuicultura marina puede proporcionar medios de adaptación a las comunidades agrícolas costeras. Los efectos de salinización de suelos e intrusión salina en acuíferos pueden aumentar debido a la subida del nivel del mar creando oportunidades para producir proteínas animales cuando el agua dulce escasee. Es esta una de las razones por la cual el enfoque basado en las cuencas hidrográficas precisa de cambios normativos y acciones de integración entre diferentes sectores (p. ej., el sector agrícola y acuícola), además del fomento de la capacidad y los requisitos en materia de infraestructuras.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



77

Medidas de adaptación:

- Las inversiones en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), así como la transferencia de tecnología juegan un papel muy importante en la adaptación al cambio climático. Es fundamental que los mecanismos de transferencia tecnológica lleguen a los pequeños productores. Se deberá hacer más esfuerzos de investigación en ingeniería de instalaciones y sistemas de cultivo, nuevas enfermedades y tratamientos preventivos, fisiología acuática animal, mejores piensos y prácticas de alimentación más acordes con el ecosistema.
- La diversificación de cultivos acuícolas proporciona terreno para la selección natural y para la adaptación, también se puede plantear que el cultivo de un número mayor de especies representa una forma de seguro y ofrece mejores posibilidades de adaptación bajo diferentes escenarios de cambio climático, en especial en cuanto a acontecimientos inesperados tales como enfermedades o problemas relacionados con el mercado.
- Una buena selección, planificación y ordenación de las zonas aptas para acuicultura puede ayudar a la adaptación al cambio climático. A la hora de diseñar los emplazamientos más adecuados es esencial determinar las posibles amenazas mediante un análisis de riesgos. Los viveros flotantes deberán ser fijados sólidamente al fondo o a una estructura de soporte, incluso usar sistemas sumergibles que los hagan más resistentes al embate de las olas. Los sistemas costeros en tierra deberán estar amparados por diques u otras estructuras protectoras. El calentamiento del agua y la insuficiencia de oxígeno asociada, el potencial aumento de la eutrofización, etc. son factores que es posible evitar o reducir a su mínima expresión en los lugares más profundos donde la circulación es más abundante. La probabilidad de difusión de enfermedades se puede limitar aumentando la distancia mínima entre las granjas e implantando programas de bioseguridad severos en los complejos o zonas dedicadas a la acuicultura.

4.3.3 Turismo

Hay tres procesos principales que pueden desarrollarse en España y extrapolable a la costa gaditana, por efecto del calentamiento global, con implicaciones directas en la actividad turística:

- un aumento de los extremos atmosféricos (mayor peligrosidad climática);
- una reducción de precipitaciones y de volúmenes de agua disponible; y

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



78

- la pérdida de confort climático en el sur y este peninsular por aumento térmico en los meses centrales de verano.

En los asentamientos, la sociedad y la salud humana, segmentos directamente relacionados con el sector turismo, se señalan impactos tales como la reducción de la calidad de vida y el incremento del riesgo de mortalidad. Este tipo de efectos presupone que determinadas zonas turísticas emplazadas en áreas especialmente cálidas se vean sometidas a un descenso de la demanda turística y una reducción del número de visitantes, especialmente en los meses más cálidos. Por el contrario, ámbitos territoriales localizados en áreas climáticamente más frías podrían desarrollarse desde el punto de vista turístico por unas condiciones del clima más cálidas. También los espacios turísticos litorales podrían sufrir desplazamientos en los calendarios, descendiendo el volumen de turistas en los meses estivales y aumentándolo en los equinoccios, reduciéndose de este modo, la presión que supone el elevado número de visitantes sobre estos espacios y los recursos hídricos o la demanda energética.

En la provincia de Cádiz se consideran, según el *Estudio Básico de Adaptación al Cambio Climático* elaborado por la Consejería de Medio Ambiente publicado en 2012 (Méndez Salcedo et al., 2012) , en relación con el sector turístico, tres grados de vulnerabilidad diferenciados por el grado de presión turística que ejercen sobre el territorio costero y los recursos naturales. Además, se diferencia la vulnerabilidad extrema, que únicamente es, en este tipo de espacios turísticos, donde se conjugan 3 de los factores analizados relativos a la sensibilidad al cambio climático, los cuales son: recursos hídricos, temperatura que se proyecta que se alcance a final de siglo y ascenso asociado al nivel medio del mar. Como resultado, los municipios de Cádiz asociados a cada grado de vulnerabilidad son los siguientes:

Espacios litorales con vulnerabilidad extrema

- Tarifa

Espacios litorales con vulnerabilidad muy alta

- Chipiona, Rota, Chiclana de la Frontera, Conil de la Frontera, Barbate, Los Barrios, Algeciras.

Espacios litorales con vulnerabilidad alta

- Cádiz, El Puerto de Santa María, Puerto Real, San Fernando, Sanlúcar de Barrameda, Vejer de la Frontera, San Roque.

Con el apoyo de:



Recomendaciones para la adaptación del sector turístico:

- Conservación y protección de infraestructuras turísticas litorales y construcción de las nuevas considerando las proyecciones sobre la variación de la cota neta de inundación.
- Adecuación progresiva de las edificaciones e infraestructuras turísticas a las nuevas condiciones del clima: en las zonas turísticas donde se prevé que las temperaturas máximas sean más elevadas, es necesario adecuar los establecimientos hoteleros y otras instalaciones a las condiciones cálidas.
- La potenciación de programas de mejora de la eficiencia energética en las viviendas turísticas (hoteles y apartamentos), al mantenimiento y potenciación de las actuaciones de ahorro de agua en municipios e instalaciones turísticas privadas, a la mejora del acondicionamiento térmico de las viviendas y, en el plano de la gobernanza de los municipios, a la elaboración de planes de ordenación urbana que tengan en cuenta los aspectos del cambio climático y de los riesgos climáticos asociados.
- Prever en la gestión municipal y promotores turísticos privados el cambio de estacionalidad por confort climático de la época estival a primaveral.
- Diversificación de las actividades turísticas diferenciadas del turismo de “sol y playa” que predomina en la actualidad.

4.3.4 Sector portuario

En la provincia de Cádiz se localizan dos puertos de gran relevancia socioeconómica para todo el territorio español: Puerto de la Bahía de Cádiz y Puerto de la Bahía de Algeciras.

La ubicación del Puerto de Algeciras, en el Estrecho de Gibraltar, constituye uno de sus mejores activos. La superficie terrestre gestionada por la Autoridad Portuaria Bahía de Algeciras es de 5.293.806 metros cuadrados, con un total de 2.121.000 metros cuadrados de superficie terrestre concesionada.

Esta localización en el Estrecho, unida a las condiciones naturales de abrigo y calado de la Bahía de Algeciras, permite que las navieras de contenedores puedan ofertar en sus rutas “desviación cero”, con lo que ello supone en ahorro de tiempo y de costes. Es el caso de las navieras que escalan en alguna de las dos terminales de contenedores del Puerto de Algeciras, APM Terminales –la de mayor actividad del Mediterráneo- y TTIA (Total Terminal International Algeciras), terminal semiautomática pionera en el Sur de Europa. Informe de sostenibilidad 2017 Autoridad Portuaria Puerto de Algeciras.

Con el apoyo de:



El Puerto de la Bahía de Cádiz ocupa unos 400.000 metros cuadrados aproximadamente situados estratégicamente, en una ciudad urbanísticamente muy limitada por la falta de espacio.

Además, la Agencia Pública de Puertos de Andalucía gestiona otros puertos deportivos y pesqueros que se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 14. Puertos gestionados por la Agencia Pública de Puertos de Andalucía presentes en la provincia de Cádiz. Fuente: Agencia Pública de Puertos de Andalucía

Nombre Puerto	Tipo de Puerto	Municipio	Competencia
Puerto de Bonanza	Pesquero	Sanlúcar de Barrameda	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto de Chipiona	Deportivo y Pesquero	Chipiona	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto de Rota	Deportivo y Pesquero	Rota	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto América	Deportivo	Cádiz	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto de Gallineras	Deportivo y Pesquero	San Fernando	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto de Sancti Petri	Deportivo y Pesquero	Chiclana de la Fra.	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto de Conil	Pesquero	Conil de la Frontera	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto de Barbate	Deportivo, Pesquero y Comercial	Barbate	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto de la Atunara	Pesquera	Línea de la Concepción	Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Puerto de Sotogrande	Deportivo	San Roque	Agencia Pública de Puertos de Andalucía

La gestión portuaria debe articularse con las estrategias en marcha y responder tanto a las políticas nacionales de gestión ambiental, gestión del riesgo y gestión de cambio climático, contribuyendo a reducir las vulnerabilidades de los territorios; como a los compromisos internacionales en el marco de los acuerdos de cambio climático y desarrollo sostenible.

Según el informe *Vulnerabilidad de los Puertos Españoles ante el Cambio Climático: Vol. 1, Tendencias de variables físicas oceánicas y atmosféricas durante las últimas décadas y proyecciones para el siglo XXI*, realizado por Puertos del Estado junto con la AEMET y el Ministerio de Fomento y publicado en el año 2016, el mayor impacto sobre las infraestructuras portuarias va a ser el aumento en la frecuencia de rebase (situaciones en las que el oleaje alcanza las infraestructuras, como pueden ser los diques) que en ocasiones puede generar la interrupción operativa de algunos atraques. Otro de los impactos previsibles son los cambios en la agitación interior causada por el oleaje en momentos de temporales costeros. Por otro lado, en cuanto a la subida del nivel medio del mar, se apunta

Con el apoyo de:



a que esta puede resultar incluso beneficiosa ya que puede contribuir al aumento del calado en bocanas y muelles en algunos casos, según el puerto afectado.

Otros de los documentos de referencia en cuanto a la afección del cambio climático en la actividad portuaria es el informe *Necesidades de Adaptación al Cambio Climático de la Red Troncal de Infraestructuras de Transporte en España* (2013), elaborado por diferentes organismos para la Agencia Europea de Medio Ambiente³, las medidas de adaptación propuestas para puertos y a generar a corto plazo es, fundamentalmente, y debido a las diferencias entre puertos y sus localizaciones, llevar a cabo la evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo frente al cambio climático a nivel de cada puerto, con el fin de valorar técnica y portuariamente, la vida útil de las infraestructuras. Se apunta a su vez prestar especial atención a la efectividad e integridad de diques y contradiques, muelles, pantalanes, explanadas, etc. Además, en este documento se insta a actualizar las normas técnicas vigentes para proyectos de nuevas infraestructuras o modificación a las previsiones de cambio climático (ROM 1.0-09, *Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo* y la ROM 0.0-0.1, *Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias*). En cuanto a las medidas a medio plazo propuestas en este informe, apunta a que estas se deberán proponer en función del análisis del riesgo en cada puerto. No obstante, para nuevas infraestructuras se apunta a la inclusión de las previsiones en los efectos del cambio climático para su diseño.

Recomendaciones para la adaptación de los puertos:

- Evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo frente al cambio climático a nivel de cada puerto, con el fin de valorar técnica y portuariamente, la vida útil de las infraestructuras.
- Actualizar las normas técnicas vigentes para proyectos de nuevas infraestructuras o modificación a las previsiones de cambio climático (ROM 1.0-09, *Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo* y la ROM 0.0-0.1, *Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias*).
- Para nuevas infraestructuras, incluir las previsiones en los efectos del cambio climático para su diseño

³ Ministerio de Fomento, Agencia Estatal de Meteorología, Puertos del Estado, Renfe, Adif, Aena Aeropuertos, Ineco, CEDEX y la Oficina Española de Cambio Climático.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



82

4.3.5 Sector Industrial

El sector industrial a nivel estatal no ha sido aún evaluado en los diferentes informes de seguimiento, así como por los diferentes grupos de trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNAAC), según lo expuesto en el Cuarto Informe de Seguimiento del PNAAC de 2018, siendo prácticamente inexistente los trabajos y estudios de evaluación de posibles efectos del cambio climático sobre este sector y, por tanto, de estrategias y medidas de adaptación. En este sentido se apunta a este sector como uno de los más complejos de evaluar debido a las diferencias entre cada una de las actividades industriales generadas.

No obstante, según lo indicado en el Tercer Programa de Trabajo (2014-2020) del PNAAC se apunta que, de manera general, *la mayor ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos y el ascenso del nivel medio del mar afectará a los activos industriales, la proyectada disminución de recursos hídricos impactará en las actividades industriales intensivas en el consumo de agua y el incremento de las temperaturas afectará a muchos procesos productivos que se desarrollan en ambientes abiertos o que necesitan mantener una estabilidad térmica para optimizar su rendimiento (...).*

A partir de lo expuesto anteriormente, los ámbitos de trabajo y líneas de actividad propuestos por el PNACC son el desarrollo de una guía metodológica para la integración de la adaptación al cambio climático en la estrategia empresarial española del sector de la industria; desarrollo y aplicación de metodologías de análisis de costes y beneficios de la adaptación en el ámbito del sector industrial español; establecimiento de los indicadores de cambio climático en el sector.

Recomendaciones la adaptación y del sector industrial:

- Aquellos equipamientos ubicados en instalaciones industriales que se encuentren en zonas potencialmente inundables deberán ser relocalizadas a cotas mayores o, en los casos en los que se pueda y sea ambientalmente viable, podrá optarse por sistemas de protección (muros, escolleras...)
- Se deberán generar planes de actuación frente a fenómenos extremos que puedan afectar a la actividad industrial con el fin de disminuir el impacto en esta.
- La ubicación dentro de las industrias de los sistemas que sean imprescindibles para el funcionamiento de las mismas (ej. Estaciones eléctricas, cuadros de mandos, equipos de protección...) deberán ubicarse en lugares donde no corran riesgo de inundación, entre otros posibles peligros.

La actividad industrial por su parte tiene mucho que decir en la lucha contra el calentamiento global desde el punto de vista de la mitigación, que también debe tenerse presente. En este

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad



Oficina Española de Cambio Climático

sentido desde el sector industrial debe apostarse en todo momento por las mejores técnicas disponibles (BAT) para los procesos tecnológicos e industriales, que contribuyan de manera cada vez más eficaz la reducción de las emisiones de GEI. De manera voluntaria, la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental para servicios y para productos también en una buena herramienta para integrar la mitigación y la adaptación climática en la gestión industrial.

4.4. Medidas de mitigación y adaptación en núcleos urbanos

En la provincia de Cádiz existen importantes zonas urbanas como es en el caso del área urbana de la Bahía de Cádiz, que se considera como una de las Áreas Metropolitanas del país, según el Ministerio de Fomento, que incluye las zonas urbanas de Jerez de la Frontera, Cádiz, Puerto de Santa María, San Fernando, El Puerto de Santa María, Chiclana de la Frontera y Puerto Real. A su vez, la Bahía de Algeciras se considera Área Metropolitana, incluyendo los municipios de Algeciras, La Línea de La Concepción, San Roque y los Barrios. Otras áreas urbanas se encuentran clasificadas como pequeñas Áreas Urbanas, como son Rota, Barbate, Chipiona, Tarifa, y resto de capitales de municipio.

Según el IPCC, los riesgos asociados al cambio climático van en aumento, como son la subida del nivel del mar, pérdida de confort climático, precipitaciones extremas, inundaciones tanto fluviales como costeras, sequías, escasez de agua, calidad del aire, etc. Además, se prevé que afecte al sistema de infraestructuras en todo su espectro, como son las infraestructuras y redes de abastecimiento de agua, instalaciones energéticas, sistemas de drenaje, sistemas de transporte, etc. (Revi, A., 2014).

En este sentido, las opciones y medidas de adaptación de aplicación en áreas urbanas son amplias y afectan a numerosos aspectos como son a gestión de recursos hídricos, movilidad, áreas verdes, energía, transporte, etc.

Recomendaciones para la adaptación en núcleos urbanos:

- Planes para la reducción del riesgo de eventos climáticos extremos en zonas urbanas como inundaciones, temporales costeros, lluvias torrenciales, etc.
- Generación de mapas de riesgos urbanos
- Adaptación en sectores clave como son:
 - Sistema de gestión de recursos hídricos, optimización de redes de abastecimiento y saneamiento y sistemas de depuración de aguas. Sistemas de almacenamiento de agua de lluvia. Control de la calidad de los vertidos al mar y promover la reutilización del agua depurada.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



- Medidas encaminadas a optimizar el sistema energético y eléctrico haciendo de la ciudadanía actor clave en el ahorro y eficiencia energética de las ciudades. En este sentido es fundamental la realización de campañas de ahorro energético.
- Optimización del sistema de transporte: sistema público de transporte sostenible. Estudiar la vulnerabilidad y riesgo en las infraestructuras ante el impacto del cambio climático. Potenciar la movilidad sostenible.
- Generación de infraestructuras verdes: conexión con corredores ecológicos, techos verdes, pavimentos porosos, etc. Generar una estrategia de infraestructura verde en la provincia proponiendo acciones para cada uno de los núcleos urbanos, así como conectividad y otras acciones sobre las zonas naturales protegidas presentes en cada comarca.

4.4.1 Planeamiento urbanístico

Según se establece en la guía metodológica de “*Medidas para la Mitigación y la Adaptación al Cambio Climático en el Planeamiento Urbano*”⁴ (Verdaguer Viana-Cárdenas et al., 2015) la necesidad de incorporar el Cambio climático al planeamiento municipal tiene dos objetivos básicos y con un mismo nivel de importancia:

- Establecer herramienta para los responsables municipales y a todos los actores implicados a la escala local en los procesos urbanísticos y ambientales en la elaboración de políticas coherentes de lucha contra el cambio climático desde la óptica de la planificación.
- Contribuir a que el nivel de concienciación respecto al fenómeno del cambio climático se traduzca a términos cotidianos, es decir, que se entienda mejor su vinculación directa con todos los aspectos que caracterizan la vida urbana de nuestros municipios.

Es preciso recalcar que las medidas que aquí se proponen y el nivel de aproximación geográfica de las mismas constituyen más bien directrices de orientación, a partir de las cuales, y tras un análisis de los riesgos locales, cada localidad pueda desarrollar medidas

⁴“*Medidas para la Mitigación y la Adaptación al Cambio Climático en el Planeamiento Urbano: Guía Metodológica. Red Española de Ciudades por el Clima, Sección de la Federación Española de Municipios y Provincias, con la colaboración de la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.*”

Con el apoyo de:



realmente específicas y realmente ajustadas a su nivel socioeconómico y, por tanto, a su nivel de vulnerabilidad real.

En esta guía metodológica se establecen una serie de medidas generales y transversales. Estas medidas son aquellas que se deben tener en cuenta y aplicar en las estrategias municipales de lucha contra el cambio climático.

Medida 1: Análisis de riesgos e impactos

Analizar y cartografiar los riesgos e impactos del cambio climático en el municipio a partir de los datos y estudios sectoriales (regionales, autonómicos) de que se disponga y, en la medida de los recursos disponibles, mediante la realización de estudios específicos a partir de los escenarios más actualizados de cambio climático para el entorno.

Usar como referencia para el seguimiento los sistemas de indicadores ambientales existentes y, en la medida de lo posible, desarrollar indicadores adaptados a la localidad que permitan un seguimiento más detallado (existen tantas posibles situaciones de riesgo e impacto como ubicaciones, lo cual hace inviable la elaboración de estrategias ad-hoc predeterminadas).

Medida 2: Planeamiento, ordenación, normativa, gestión

Elaborar planes locales de adaptación y mitigación al cambio climático basados en las condiciones específicas e incorporar las medidas de lucha contra el cambio climático en los instrumentos de planificación urbana y en las ordenanzas y normativas municipales.

Medida 3: Comunicación y concienciación

Fomentar la toma de conciencia ciudadana sobre los problemas del cambio climático mediante la realización de actividades y campañas de comunicación y formación asociadas a los procesos de planificación ambiental y urbanística. El éxito en la lucha contra el cambio climático dependerá en gran medida de la toma de conciencia por parte de la ciudadanía y de la implicación directa de ésta en la puesta en práctica de las medidas, sea cual sea su ámbito y su escala de aplicación.

Medida 4: Participación ciudadana

Fomentar la participación ciudadana en los planes locales de lucha contra el cambio climático y en los procesos de planificación urbanística y facilitar la incorporación de las iniciativas ciudadanas existentes en relación con el urbanismo y el cambio climático a los planes e intervenciones ambientales y urbanísticas en marcha.

Con el apoyo de:



A su vez, se proponen una serie de áreas temáticas sobre las que se establecen medidas específicas a llevar a cabo en el planeamiento urbanístico. Las áreas temáticas son las siguientes:

Área temática 1: Relación con los ecosistemas del entorno

Esta área temática engloba aquellas medidas encaminadas a proteger y custodiar los ecosistemas naturales del entorno de los pueblos y ciudades, asegurando el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

Área temática 2: Pautas de ocupación del suelo

Tiene como objetivo minimizar la antropización del suelo promoviendo un crecimiento urbano adecuado a las necesidades de la población, limitando el aumento innecesario de la ocupación del suelo.

Área temática 3: Distribución espacial de usos urbanos

Contiene aquellas medidas dirigidas a fomentar la multifuncionalidad, la diversidad y la mezcla de usos urbanos: crear entornos urbanos diversificados y complejos en los que la mezcla de actividades (residencial, servicios públicos y privados, etc.) incremente la eficiencia energética global y disminuya el consumo de recursos.

Área temática 4: densidad urbana

En este caso, el objetivo es fomentar la densidad y la compacidad y evitar la dispersión urbana proponiendo estructuras urbanas compactas bajo umbrales de densidad.

Área temática 5: metabolismo y energía

Establece la necesidad de integrar el metabolismo urbano como uno de los temas prioritarios en el planeamiento urbanístico, estableciendo medidas para que las funciones urbanas puedan realizarse satisfactoriamente con el menor consumo de recursos materiales, agua y energía, con la menor producción de residuos posible y tendiendo a cerrar localmente los ciclos. En cuanto a la energía, los esfuerzos deben centrarse maximizar el aprovechamiento de la energía y de los recursos materiales para reducir el consumo energético en los pueblos y ciudades y controlar las emisiones de gases de efecto invernadero, fomentando el uso de las energías renovables.

Con el apoyo de:



Área temática 6: metabolismo y agua

El planeamiento urbanístico debe procurar reducir y optimizar el uso del agua en los pueblos y ciudades. Los instrumentos de planeamiento deben disponer de un nivel mínimo de autosuficiencia hídrica.

Área temática 7: metabolismo y materiales, residuos y emisiones.

Basada en fomentar el uso eficiente de los materiales, promover el uso de materiales ecológicos atendiendo a todo su ciclo de vida. A su vez, se deberá fomentar la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos, lo cual contribuye a una disminución de los gases de efecto invernadero.

Área temática 8: movilidad y accesibilidad

En esta área temática se proponen las medidas a aplicar para reducir las necesidades de movilidad, fomentando las estrategias de proximidad entre usos y actividades y los modos de movilidad no motorizados y el transporte público como vectores principales de la estructura urbana.

Área temática 9: regeneración urbana

La regeneración del tejido urbano existente se basa en mantener y mejorar la vitalidad urbana y la calidad de vida de los residentes en los tejidos consolidados, priorizando las operaciones de recualificación, revitalización, rehabilitación y reciclaje en la ciudad consolidada.

Área temática 10: edificación y forma urbana

Tiene como directriz básica adaptar la edificación existente y nueva a los criterios bioclimáticos y de habitabilidad con el fin de diseñar y adaptar la morfología urbana, las tipologías edificatorias y el diseño de espacios exteriores.

Área temática 11: espacio público

Basada en establecer el espacio público como el eje del desarrollo de la ciudad, abandonando la concepción de que la ciudad debe desarrollarse en torno a sus redes viarias, y adaptando los espacios urbanos existentes y de nueva creación a los criterios bioclimáticos y de habitabilidad.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



88

Área temática 12: verde urbano

Encaminada a establecer las medidas necesarias para incrementar la biodiversidad y la capacidad de regulación climática y de sumidero de carbono del verde urbano en los pueblos y ciudades, creando una red de parques, huertos urbanos y zonas verdes conectada con el entorno periurbano y rural a través de corredores ecológicos, e insertando el verde urbano en el tejido edificado a través de patios, fachadas y cubiertas verdes (infraestructuras verdes).

4.5. Fomento de las infraestructuras verdes

De acuerdo con la Comisión Europea, la infraestructura verde (IV) es una red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos. Incluye espacios verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas (Comisión Europea, 2013).

Según lo dispuesto en el informe "*Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas*" del antiguo Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, publicada en el año 2017, la infraestructura verde se concibe como una red ecológicamente coherente y estratégicamente planificada compuesta por un conjunto de áreas naturales y seminaturales, elementos y espacios verdes rurales y urbanos, y áreas terrestres, dulceacuícolas, costeras y marinas.

Para ello será necesarios establecer una serie de criterios en la gestión de los espacios naturales de la provincia (marismas, playas, campos dunares, bosques, parques y jardines etc) que aseguren su mantenimiento y conservación potenciando los servicios ecosistémicos y la adaptación climática. Para las zonas rurales, potenciar aquellas actividades tradicionales, respetando los usos del suelo y asegurando la conectividad entre zonas naturales y rurales. Por último, en las zonas urbanas se deben potenciar la generación de zonas verdes dentro de las mismas, planificar una movilidad sostenible y evitar aislarlas del resto de sistemas. En este sentido, convendría concebir la ordenación territorial y el planeamiento urbanístico de forma que se permita dicha conectividad entre áreas naturales, rurales y urbanas.

Elementos de la infraestructura verde (Valladares Ros, Hernández Gil, & Formes Sales, 2017):

Áreas núcleo: donde la conservación de la biodiversidad tiene importancia prioritaria, incluso aunque esa zona no se encuentre legalmente protegida.

Con el apoyo de:



- Áreas de alto valor ecológico: que funcionan como los núcleos de toda la infraestructura verde. Estas áreas se encuentran con frecuencia bajo algún régimen de protección, como la Red Natura 2000, pero también otros espacios orientados a la conservación de la vida silvestre, por ejemplo, las áreas marinas protegidas, los parques naturales, etc.
- Ecosistemas bien conservados y áreas de alto valor ecológico fuera de los espacios protegidos: llanuras aluviales, humedales, litorales, bosques naturales, etc.
- Sistemas y áreas cuyo valor natural es producido por prácticas agrarias sostenibles: sistemas agrarios de alto valor natural (contemplados en la reglamentación europea de la PAC)

Ejemplo de áreas núcleo por comarcas:

- Bahía de Cádiz: Parque Natural de la Bahía de Cádiz y Parque Metropolitano Marisma de Los Toruños
- Costa Noroeste: Pinar de la Algaida, Salinas de Bonaza, Parque Natural de Doñana
- Janda Litoral: Parque Natural de La Breña y Marismas de Barbate
- Campo de Gibraltar: Paraje Natural de Los Lances, Marismas del Río Palmones y Parque Natural del Estrecho.

Corredores ecológicos: tienen por objeto mantener la conectividad ecológica mediante nexos físicos entre las áreas núcleo. Los tres tipos de corredores que suelen identificarse dentro de la infraestructura verde son:

- Los corredores lineales: largas franjas de vegetación tales como setos, franjas de bosque o la vegetación que crece en márgenes de ríos y arroyos.
- *Stepping stones*: una serie de pequeñas teselas, no conectadas, que favorece a la fauna los desplazamientos de un lugar a otro.
- Los corredores paisajísticos o territoriales: franjas de territorio, elementos del paisaje sin interrupciones, cuyos hábitats permiten la reproducción, la invernada y el desplazamiento de especies silvestres.
- Las vías y cinturones verdes: las primeras son pasillos del suelo no urbanizable y los segundos son los parques o terrenos rurales que se

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PIMA
adaptaoecc
Oficina Española de Cambio Climático

90

encuentran en torno o dentro de una ciudad o cualquier otro tipo de asentamiento humano.

- Elementos artificiales, como ecoductos, pasos de fauna, o puentes verdes diseñados para favorecer la movilidad de las especies a través de infraestructuras lineales antropogénicas.
- Escalas de peces u otro tipo de estructuras que permitan a los organismos dulceacuícolas vencer las barreras al desplazamiento que suponen presas u otro tipo de construcciones humanas, fomentando así la conectividad a lo largo de los cursos acuáticos.
- Vías pecuarias funcionales con trashumancia.

Ejemplos de vías pecuarias en Cádiz:

- Costa Noroeste: Vereda del Vado de Villarana o Camino de Rota, que junto con otros tramos de vía pecuaria conecta con el Puerto de Santa María hacia una zona del Parque Natural de la Bahía de Cádiz, pasando por otros municipios.
- Bahía de Cádiz: Cañada Real del Camino de Paterna, que conecta con la Vía Pecuaria de Cordel del Puerto de Santa María a San Fernando, y conecta diferentes zonas del Parque Natural de la Bahía de Cádiz.
- Janda Litoral: existen vías pecuarias conectadas que van desde San Fernando, como el Cordel de Taraje a la Molineta que conecta con el Cordel de Palma a la Barca y de esta a la Colada de Barbate, llegando hasta el Parque Natural La Breña y Marismas del Barbate.
- Campo de Gibraltar: conectando con otras vías pecuarias, la vía Cañada Real de Algeciras y Medina Sidonia, junto con la Colada de La Jara conecta con el Parque Natural del Estrecho.

Áreas de amortiguación: protegen la red ecológica de influencias dañinas externas. Se trata de áreas transicionales donde se fomenta una compatibilización de los usos.

Ejemplo de estas áreas pueden ser las zonas rururbanas y áreas rurales con usos agropecuarios tradicionales como:

- Costa Noroeste: La zona del estuario del Guadalquivir en Trebujena donde existen viñedos, esteros e industria salinera.

Con el apoyo de:

GOBIERNO
DE ESPAÑAMINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

PIMA
adaptaoecc
Oficina Española de Cambio Climático

- Bahía de Cádiz: Marismas de las aletas y el Barrio Jarana donde se dan usos agropecuarios tradicionales en Puerto Real, con esteros y actividad salinera, así como zonas del río Guadalete, entre Puerto Real y Puerto de Santa María.
- Janda Litoral: Áreas rurales en la zona del río Barbate y zona rururbana al Este del núcleo de urbano Tarifa.
- Campo de Gibraltar: En este caso, como ejemplo tenemos las marismas del río Palmones, la zona Norte de la Ensenada de Getares, y el margen izquierdo del río Guadiaro.

Otros elementos multifuncionales: donde se lleva a cabo una explotación sostenible de los recursos naturales junto con un mantenimiento adecuado de buena parte de los SE. ¿?

- o Tierras destinadas a la agricultura que se gestionan de forma sostenible incluyendo criterios orientados a la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas, sin incluir las áreas agrarias de alto valor natural (AVN).

Elementos urbanos: como parques, jardines, áreas recreativas y deportivas, bosques urbanos, calles arboladas, glorietas ajardinadas, cementerios, jardines privados, cubiertas verdes, jardines comunitarios, cubiertas y muros verdes huertos urbanos, y estanques y canales, entre otros, adecuadamente gestionados para favorecer la biodiversidad y los servicios que presta a la sociedad. Debido a la multifuncionalidad propia de la infraestructura verde, en la práctica estos elementos de la infraestructura verde no pueden incluirse de forma inequívoca en una única categoría.

En este caso, las zonas verdes de las áreas urbanas de la provincia se englobarían en este elemento de infraestructura verde. Las zonas urbanas comprenden un elevado elemento de la infraestructura verde, que busca ir más allá del ajardinamiento de calles. Se trata de conectar a estos núcleos urbanos con el resto de los sistemas nombrados anteriormente, buscando estrategias y generando corredores que atraviesen las ciudades.

Para mejorar dicha infraestructura verde, fomentar la conectividad y potenciar las funciones de los ecosistemas, se promueve la restauración del paisaje y los ecosistemas.

Ésta puede ser "pasiva" cuando cesa la actividad, o "activa" que implica acciones específicas como la reforestación de terrenos abandonados, restauración de humedales, praderas, bosques de ribera, etc.

Con el apoyo de:



Recomendaciones para la incorporación de las infraestructuras verdes:

- **Áreas núcleo:** en estas áreas debe primar la conservación mediante la aplicación de las medidas propuestas para el sector 1. de áreas naturales y según la naturaleza del área núcleo.
- **Corredores ecológicos:** Deslindar las vías pecuarias que aún no lo han sido puede potenciar la conservación de estas y generar acciones de mantenimiento y restauración de las vías con el fin de mejorar su función como corredores ecológicos.
- **Áreas de amortiguación:** potenciar las actividades tradicionales y sostenibles en estas áreas con miras al mantenimiento de la naturalidad de estas zonas y respetando los usos del suelo. Evitar la urbanización de estas áreas.
- **Elementos urbanos:** incluir las infraestructuras verdes en el planeamiento urbano, e incluso generar los planes municipales de infraestructuras verdes según lo dispuesto en la Estrategia Europea de Infraestructuras verdes.

4.6. Tablas resumen

A continuación, se adjuntan una serie de tablas resumen en las que vienen recogidas las recomendaciones efectuadas a lo largo de todo el apartado 4 para cada uno de los elementos analizados (ecosistemas, actividades, zonas urbanas e infraestructuras verdes).

Con el apoyo de:



SECTOR	Subsector	RECOMENDACIONES
1. Sistemas Naturales	1.1. Marismas	1.1.1. En zonas donde las marismas cuenten con ZSP libre de construcciones, se considera prioritario el mantenimiento de esas condiciones naturales y la no construcción de edificaciones o infraestructuras que modifiquen su naturaleza y ponga en riesgo sus servicios ecosistémicos. En caso de existir zonas donde la Zona de Influencia se encuentre sin construir será conveniente primar la ubicación, mantenimiento y conservación de espacios verdes frente a cualquier otra actuación.
		1.1.2. Es imprescindible proteger y restaurar la estructura física de las marismas y mantener su biodiversidad vegetal y faunística. Se deberán llevar a cabo acciones de mantenimiento que garanticen el buen estado de estas, permitiendo el flujo de agua por ellas en el subir y bajar de las mareas. Las marismas y estuarios son unos aliados muy importantes para la captación de CO2 (sumideros de carbono) y además aseguran un efecto amortiguador frente inundaciones.
		1.1.3. Hay que evitar la construcción de barreras al flujo de mareas y cauces de ríos
		1.1.4. En la medida de lo posible se debe evitar que las zonas cercanas a las marismas se generen barreras artificiales y obras duras de ingeniería, e incluso estudiar la posibilidad de desplazarlas a cotas superiores y a más alejadas de la línea de costa en aquellos casos de mayor gravedad.
		1.1.5. Se deben evitar los cambios de usos del suelo que limiten el área de extensión de las marismas ante una subida del nivel medio del mar.
		1.1.6. Es conveniente poner en funcionamiento y explotación aquellas marismas que se encuentren desecadas. Deben fomentarse e impulsarse las actividades tradicionales de la marisma junto a otros usos compatibles y respetuosos.
		1.1.7. El buen funcionamiento de los ecosistemas marismas y estuarios están estrechamente ligados con la gestión fluvial que se haga del río que alimenta esa zona baja. Por ello, la planificación y gestión hidrológica serán también determinantes en la salud de estos espacios naturales.
		1.1.8. Las labores de divulgación, conocimiento y sensibilización en torno al valioso ecosistema que son las marismas, contribuirá a conocerlas mejor, apreciarlas y, por tanto, contribuir a su conservación.

Con el apoyo de:

SECTOR	Subsector	RECOMENDACIONES
	1.2. Playas y dunas	1.2.1. En aquellos lugares donde todavía sea posible, la ZSP debe mantenerse en su mayor parte libre de construcciones, con el fin de permitir que la playa tenga espacio en su zona trasera para evolucionar y adaptarse tierra adentro dejando que el perfil de playa evolucione de forma natural. En zonas donde la zona de influencia también se encuentre libre, se evitará la instalación igualmente de grandes infraestructuras, primando infraestructuras verdes, espacios libres, terrenos agrícolas/ganaderos, zonas deportivas, etc.
		1.2.2. Se debe estudiar la posibilidad de desplazar a cotas superiores y alejadas de la línea de costa, las construcciones y barreras artificiales que existan en una trasplaya.
		1.2.3. Aunque las regeneraciones de playa mediante aporte de arena son válidas, se debe tender a implantar otro tipo de medidas que permitan la recuperación de la playa de forma natural, en este sentido se deberán generar estudios que permitan conocer el flujo de sedimento del sistema y llevar a cabo las medidas necesarias para restaurar esos flujos alterados y analizar el origen de la erosión.
		1.2.4. Se deben evitar las estructuras duras que provoquen rigidez de los sistemas sedimentarios.
		1.2.5. En caso de playas donde existan en su zona sumergida praderas marinas, se deberán llevar acciones que permitan su mantenimiento y conservación, puesto que son elementos clave para la retención de sedimento y estabilización del perfil de playa.
		1.2.6. Es necesario estudiar la opción de aplicar métodos "alternativos" que eviten la erosión de playas como son: construcciones con geotextiles, generación de arrecifes artificiales en la zona intermareal o ante playa, que tiene como objetivo reducir la acción de las olas, pilotes hidráulicos, etc.
		1.2.7. La generación de "dunas urbanas", mediante estructuras captadoras de arena o cortavientos, puede ser una opción en aquellas playas urbanas con superficie suficiente permitiendo estabilizar el perfil de la playa y retener sedimento.
		1.2.8. En los sistemas dunares deberá mantenerse vegetación propia de dichos ecosistemas y tendrán que llevarse a cabo labores de eliminación de vegetación exótica invasora (ej. <i>Carpobrotus Edulis</i>) y sustitución de la misma por otras autóctonas (barrones, entre otros) Sólo la eliminación de la vegetación exótica no es suficiente pues dejaría las dunas desprovistas de vegetación y el sedimento podría perderse con la acción del viento.

Con el apoyo de:

SECTOR	Subsector	RECOMENDACIONES
		1.2.9. Las labores de sensibilización en torno al valioso servicio que prestan las dunas es una medida necesaria para la conservación de estos ecosistemas que en muchos lugares se encuentran amenazados por el pisoteo y la invasión indiscriminada.
	1.3. Zonas acantiladas	<p>1.3.1. Se recomienda la prohibición de actuaciones constructivas en zonas acantiladas poco estables.</p> <p>1.3.2. Se deberán encontrar las soluciones adecuadas para cada tipo de acantilado que se vea afectado por tasas de erosión elevadas. A continuación, se exponen diferentes opciones existentes para la estabilización de acantilados(Rousset et al., 2017):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recarga de los cordones litorales (arena/rocalla) al pie de acantilado - Reperfilado del acantilado (respuesta geotécnica) - Anclaje y fijación con pernos - Geomallas reforzadas - Mallas galvanizadas - Cordones de escolleras - Contrafuertes de hormigón o tapiados
2. Actividades económicas	2.1. Agricultura	2.1.1. Diseño de regadíos y planificación de riegos debido a la menor disponibilidad de recursos hídricos en la zona de Andalucía Occidental, así como a la mayor frecuencia e intensidad de episodios de sequía o estrés hídrico.
		2.1.2. Diversificación y rotación de cultivos adaptados a las nuevas condiciones de disponibilidad del recurso agua y a las variaciones climáticas
		2.1.3. Se recomienda la introducción de variedades y especies de ciclo más largo, más resistentes a la sequía y más tolerantes a las altas temperaturas lo cual reduce la demanda de agua.
		2.1.4. Es necesario rediseñar los sistemas de control de plagas y enfermedades que, debido a que el cambio climático puede afectar a su vez a la variación de los tipos de plagas y enfermedades por los cambios en el clima.

Con el apoyo de:

SECTOR	Subsector	RECOMENDACIONES
		2.1.5. Dotar de mayor protagonismo a los sistemas de incentivos a las prácticas agrarias más sostenibles y a las que contemplen la adopción de medidas básicas de adaptación desde el aspecto agronómico.
	2.2. Acuicultura	2.2.1. Las inversiones en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), así como la transferencia de tecnología juegan un papel muy importante en la adaptación al cambio climático. Es fundamental que los mecanismos de transferencia tecnológica lleguen a los pequeños productores. Se deberá hacer más esfuerzos de investigación en ingeniería de instalaciones y sistemas de cultivo, nuevas enfermedades y tratamientos preventivos, fisiología acuática animal, mejores piensos y prácticas de alimentación más acordes con el ecosistema.
		2.2.2. La diversificación de cultivos acuícolas proporciona terreno para la selección natural y para la adaptación, también se puede plantear que el cultivo de un número mayor de especies representa una forma de seguro y ofrece mejores posibilidades de adaptación bajo diferentes escenarios de cambio climático, en especial en cuanto a acontecimientos inesperados tales como enfermedades o problemas relacionados con el mercado.
		2.2.3. Una buena selección, planificación y ordenación de las zonas aptas para acuicultura puede ayudar a la adaptación al cambio climático. A la hora de diseñar los emplazamientos más adecuados es esencial determinar las posibles amenazas mediante un análisis de riesgos.
	2.3. Turismo	2.3.1. Conservación y protección de infraestructuras turísticas litorales y construcción de las nuevas considerando las proyecciones sobre la variación de la cota neta de inundación.
		2.3.2. Adecuación progresiva de las edificaciones e infraestructuras turísticas a las nuevas condiciones del clima: en las zonas turísticas donde se prevé que las temperaturas máximas sean más elevadas, es necesario adecuar los establecimientos hoteleros y otras instalaciones a las condiciones cálidas.
		2.3.3. La potenciación de programas de mejora de la eficiencia energética en las viviendas turísticas (hoteles y apartamentos), al mantenimiento y potenciación de las actuaciones de ahorro de agua en municipios e instalaciones turísticas privadas, a la mejora del acondicionamiento térmico de las viviendas y, en el plano de la gobernanza de los municipios, a la elaboración de planes de ordenación urbana que tengan en cuenta los aspectos del cambio climático y de los riesgos climáticos asociados.
		2.3.4. Prever en la gestión municipal y promotores turísticos privados el cambio de estacionalidad por confort climático de la época estival a primaveral.

Con el apoyo de:

SECTOR	Subsector	RECOMENDACIONES
	2.4. Puertos	2.3.5. Diversificación de las actividades turísticas diferenciadas del turismo de "sol y playa" que predomina en la actualidad.
		2.4.1. Evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo frente al cambio climático a nivel de cada puerto, con el fin de valorar técnica y portuariamente, la vida útil de las infraestructuras.
		2.4.2. Actualizar las normas técnicas vigentes para proyecto de nuevas infraestructura o modificación a las previsiones de cambio climático (ROM 1.0-09, <i>Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo</i> y la ROM 0.0-0.1, <i>Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias</i>).
	2.4.3. Para nuevas infraestructuras, incluir las previsiones en los efectos del cambio climático para su diseño	
	2.5. Sector industrial	2.5.1. Aquellos equipamientos ubicados en instalaciones industriales que se encuentren en zonas potencialmente inundables deberán ser relocalizadas a cotas mayores o, en los casos en los que se pueda y sea ambientalmente viable, podrá optarse por sistemas de protección (muros, escollera, etc.)
		2.5.2. Se deberán generar planes de actuación frente a fenómenos extremos que puedan afectar a la actividad industrial con el fin de disminuir en impacto en esta.
2.5.3. La ubicación dentro de las industrias de los sistemas que sean imprescindibles para el funcionamiento de las mismas (ej. Estaciones eléctricas, cuadros de mandos, equipos de protección...) deberán ubicarse en lugares donde no corran riesgo de inundación, entre otros posibles peligros.		
3. Áreas urbanas y planeamiento urbanístico	3.1. Recursos hídricos	3.1.1. Generación de campañas de sensibilización y concienciación entorno a la importancia de la gestión de los recursos hídricos por parte de la ciudadanía.
		3.1.2. Optimización de las redes de abastecimiento y mantenimiento adecuado para evitar fugas y pérdidas de este recurso
		3.1.3. Optimización de las redes de alcantarillado, así como de los sistemas de depuración, con el fin de obtener agua depurada de mayor calidad.

Con el apoyo de:

SECTOR	Subsector	RECOMENDACIONES
		3.1.4. Reducir los puntos de vertidos al mar conforme a lo dispuesto en la estrategia marina. Evitar mediante la instalación de equipamientos adecuados en estos puntos de vertido el paso de gruesos y sólidos, reduciendo las basuras marinas.
	3.2. Movilidad	3.2.1. Potenciar el transporte público dentro de las ciudades y generar redes de transporte sostenibles y poco o nada contaminantes.
		3.2.2. Generación de campañas de movilización sostenible en la ciudadanía.
	3.3. Energía y sector eléctrico	3.3.1. Generación de campañas de ahorro energético.
		3.3.2. Optimización del tendido eléctrico e instalaciones y ubicación según los posibles efectos del cambio climático.
	3.4. Usos del suelo	3.4.1. Utilizar el suelo de uso urbano disponible generando estrategias que fomenten el uso de viviendas abandonadas o sin ocupación que existan en las áreas urbanas con el fin de impedir la necesidad de urbanizar más extensiones de suelo.
3.5. Planeamiento	3.5.1. Realizar los planes urbanísticos enfocados a la aplicación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático teniendo en cuenta lo dispuesto en el informe <i>Medidas para la Mitigación y la Adaptación al Cambio Climático en el Planeamiento Urbano: Guía Metodológica</i> .	
4. Infraestructuras verdes	4.1. Áreas núcleos	4.1.1. En estas áreas debe primar la conservación mediante la aplicación de las medidas propuestas para el sector 1. de áreas naturales y según la naturaleza del área núcleo.
	4.2. Corredores ecológicos	4.2.1. Deslindar las vías pecuarias que aún no lo han sido puede potenciar la conservación de estas
		4.2.2. Generar acciones de mantenimiento y restauración de las vías con el fin de mejorar su función como corredores ecológicos.
	4.3. Áreas de Amortiguación	4.3.1. Potenciar las actividades tradicionales y sostenibles en estas áreas con miras al mantenimiento de la naturalidad de estas zonas y respetando los usos del suelo. Evitar la urbanización de estas áreas.

Con el apoyo de:

SECTOR	Subsector	RECOMENDACIONES
	4.4. Elementos urbanos	4.4.1. Incluir las infraestructuras verdes en el planeamiento urbano, e incluso generar los planes municipales de infraestructuras verdes según lo dispuesto en la Estrategia Europea de Infraestructuras verdes.

Con el apoyo de:



5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Del Río, L., & Gracia, F. J. (2007). Análisis de la vulnerabilidad de los acantilados atlánticos de la provincia de Cádiz ante la erosión costera. *Cuaternario y Geomorfología*, 21(1), 87–101.
- Escenarios de Gestión de la Zona de Servidumbre de Protección de la Costa Andaluza.* (2004).
- Jevrejeva, S., Moore, J. C., & Grinsted, A. (2012). Sea level projections to AD2500 with a new generation of climate change scenarios. *Global and Planetary Change*, 80, 14–20.
- Mapa de Unidades Fisiográficas de Andalucía.* Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2013).
- Méndez Salcedo, M., Barba Salcedo, R., Ceacero Ruiz, C. J., Navarrete Mazariegos, E., Álvarez Peláez, S., Mesas Robles, A. I., & Soria Tonda, J. (2012). *Estudio Básico de Adaptación al Cambio Climático. Sector Industria Turística.*
- Nurse, L. A., McLean, R. F., Agard Trinidad, J., Pascal Briguglio, L., Duvat-Magnan, V., Pelesikoti, N., ... Webb, A. (2014). Small Islands. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 1613–1654. <https://doi.org/10.2134/jeq2008.0015br>
- Pontee, N. (2013). Defining coastal squeeze: A discussion. *Ocean and Coastal Management*, 84, 204–207. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.07.010>
- Revi, A., D. E. S. et al. (2014). *Urban Areas. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*
- Rousset, A., Buisson, P., & Descours, C. (2017). *Soluciones alternativas para la protección de las costas.* Francia.
- Valladares Ros, F., Hernández Gil, P. M., & Formes Sales, A. (2017). *Bases científico-técnicas para la Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas.* Madrid.
- Vallejo Villalta, I., Francoso Álvarez, J. I., Fraile-Jurado, P., & Pérez Márquez, J. (2017). *Evaluación del Riegos de Inundaciones Marinas Asociadas a la Subida del Nivel del Mar en la Costa de Andalucía.*
- Verdaguer Viana-Cárdenas, C., Velázquez Valoria, I., Sanz Alduán, A., Gómez Muñoz, G., Román López, E., Fariña Tojo, J., & de Luxán García de Diego, M. (2015). *Medidas para la mitigación y la adaptación al cambio climático en el planeamiento urbano. Guía metodológica*, 208.

Con el apoyo de:



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



10

6. ANEXO CARTOGRÁFICO

- 6.1. [Anexo Cartográfico I. Planos provinciales](#)
- 6.2. [Anexo Cartográfico II. Comarca Costa Noroeste](#)
- 6.3. [Anexo Cartográfico III. Comarca Bahía de Cádiz](#)
- 6.4. [Anexo Cartográfico IV. Comarca Janda Litoral](#)
- 6.5. [Anexo Cartográfico V. Comarca Campo de Gibraltar](#)

Con el apoyo de:





Diputación
de Cádiz

FUNDACIÓN MEDIO AMBIENTE,
ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD
DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ
Agencia de la Energía



Programa para la
Gestión Costera de la
Provincia de Cádiz



Diputación
de Cádiz

FUNDACIÓN MEDIO AMBIENTE,
ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD
DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ
Agencia de la Energía

Agencia Provincial de la Energía de Cádiz

Plz. Capuchinos 3, 11002, Cádiz

T 956 205 968

E agencia@agenciaenergiacadiz.org

www.agenciaenergiacadiz.org