

# RESUMEN EJECUTIVO

## Análisis de riesgos y diseño de medidas de adaptación al cambio climático en el LIC Marismas del Odiel

Julio 2024

LIFE IP INTEMARES

Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español



## Autoría:

- ICATALIST S.L.

- Cristina Cabrera Arjona, Manuel Bea Martínez y Gloria Salmoral Portillo.



## Coordinación y revisión:

Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Este trabajo está enmarcado dentro del convenio de colaboración entre la Oficina Española de Cambio Climático y la Fundación Biodiversidad, para iniciativas en materia de adaptación al cambio climático y es una aportación al proyecto LIFE IP INTEMARES “Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español”.

El proyecto LIFE IP INTEMARES, que coordina la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, avanza hacia un cambio de modelo de gestión eficaz de los espacios marinos de la Red Natura 2000, con la participación activa de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas para la toma de decisiones.

Participan como socios el propio ministerio, a través de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación; la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, así como de la Agencia de Medio Ambiente y Agua; el Instituto Español de Oceanografía del Consejo Superior de Investigaciones Científicas; AZTI; la Universidad de Alicante; la Universidad Politécnica de Valencia; la Confederación Española de Pesca, SEO/BirdLife y WWF-España. Cuenta con la contribución financiera del Programa LIFE de la Unión Europea



## Fecha de edición

01/07/2024

## ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Este documento recoge una síntesis de las actividades ejecutadas, resultados y conclusiones de la **aplicación de la metodología de análisis del riesgo frente al cambio climático** de los Espacios Marinos Protegidos (en adelante EMP) de la Red Natura 2000, elaborada en el marco del proyecto LIFE INTEMARES, en el espacio protegido de **Marismas del Odiel**, catalogado como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC).

Este proyecto piloto constituye una experiencia demostrativa para analizar los riesgos frente al cambio climático y diseñar un programa de medidas de adaptación en este EMP de la Red Natura 2000 y otros cuatro espacios marinos más: **Canal de Menorca, Playa de Sotavento de Jandía, Parque Nacional marítimo-terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia y el Espacio Marino de Alborán**. Esta iniciativa se desarrolla en el marco del proyecto LIFE INTEMARES en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático del MITECO, a través del plan PIMA-Adapta.

El espacio está situado al sur de la provincia de Huelva y cuenta con una superficie aproximada de 6.618,09 hectáreas, donde la confluencia de la desembocadura del Tinto y el Odiel da lugar a una gran diversidad de ecosistemas con una serie de aprovechamientos socioeconómicos, como la pesca deportiva con caña, embarcaciones de recreo y la acuicultura. Destaca también la industria, las salinas industrializadas, la construcción de infraestructuras de turismo, el tráfico marítimo del puerto de Huelva y su amplia diversidad de aves limícolas, aves marinas y otras aves acuáticas asociadas a los diferentes hábitats. Es un entorno muy sensible a los impactos del cambio climático, siendo necesaria su adaptación.

## METODOLOGÍA

La metodología para identificar y seleccionar las medidas de adaptación está alineada con el ciclo de adaptación establecido por las [directrices de la Unión Europea sobre el desarrollo de estrategias de adaptación \(2013\)](#). Con estas directrices la Comisión Europea pretendió avanzar en la comprensión común de aspectos importantes en el desarrollo de estrategias de adaptación a lo largo del ciclo de adaptación, el cual considera seis pasos (ver figura 1), incluidos en la herramienta de apoyo a la adaptación de [ClimateADAPT](#).



Figura 1. Ciclo de adaptación. Fuente: elaboración propia en base a la herramienta de apoyo a la adaptación de ClimateADAPT.

La **participación social** y el **criterio experto** son elementos clave de esta experiencia demostrativa, en la que se ha llevado a cabo un **proceso participativo** con diferentes etapas en las que se ha colaborado con actores, entidades y sectores clave para realizar el análisis. El cronograma del proceso participativo junto con el criterio experto para la priorización de medidas se detalla en la figura 2.

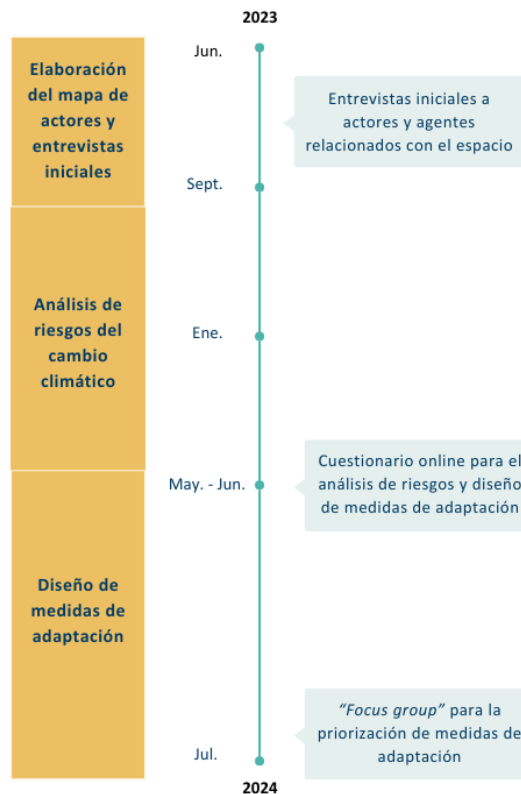


Figura 1. Proceso participativo para el análisis de riesgos y el diseño de medidas de adaptación desarrollado en el LIC Marismas del Odiel desde junio de 2023 a julio de 2024, junto con el focus group para la priorización de medidas.

## RESULTADOS

### Paso 1: Elaboración del mapa de actores y entrevistas iniciales

La primera parte del proceso participativo consistió en la elaboración del documento **“Mapa de actores e informe de resultados de la consulta inicial del LIC Marismas del Odiel (ES0000025)”** que recoge el **mapeo de actores** (sectores y agentes relacionados con el EMP) y los resultados de **entrevistas online** con varios de los agentes identificados. De los 34 agentes identificados, 8 han sido entrevistados (23%). La mayoría pertenecieron al sector de la **administración**, el sector **ambiental** también reflejó un alto interés, seguido del **sector científico** y la **pesca**. Las entrevistas fueron de gran utilidad para obtener información del contexto preliminar e involucrar a los actores (contactados y entrevistados) en el proceso participativo, a la vez que permitieron identificar documentos de interés para la posterior realización del análisis de riesgos.

### Paso 2: Análisis de riesgos del cambio climático

Para la elaboración del **análisis de riesgos** se ha seguido la **metodología desarrollada por INTEMARES para el análisis del riesgo de los espacios marinos de la Red Natura 2000 frente al cambio climático**. El análisis se ha realizado en el **horizonte temporal 2030 – 2050**, en los escenarios de emisiones **RCP 4.5** (escenario estabilizador de emisiones) y **RCP 8.5** (escenario creciente de emisiones), aplicando una metodología cualitativa basada en la información recopilada durante el proceso participativo y una exhaustiva consulta bibliográfica. La metodología y resultados del análisis de riesgos se encuentran detallados en el informe **Análisis de riesgos frente al cambio climático en el LIC Marismas del Odiel**, los cuales se resumen a continuación.

Los siguientes hábitats y especies fueron identificados en riesgo por su vulnerabilidad al cambio climático y por su inclusión en la Directiva Hábitats o en alguna categoría de amenaza: **hábitats costeros y vegetaciones halofíticas** (1130, 1140, 1210, 1310, 1420 y 1320), **dunas marítimas y continentales** (2130\*, 2120, 2250\*, 2270\*, 2190, 2230 y 2260), hábitats de agua dulce (3170\*), **formaciones herbosas naturales y seminaturales** (6420), **matorrales esclerófilos** (5210 y 5330), **tortuga común** (*Caretta caretta*), **espátula común** (*Platalea leucorodia*), **charrancito común** (*Sternula albifrons*), **águila pescadora** (*Pandion haliaetus*), **canastera común** (*Glareola pratincola*).

Las principales amenazas que pueden tener impacto sobre las diferentes especies y hábitats son: el **aumento de la temperatura del mar**, el **aumento de la temperatura del aire** y el **aumento del nivel del mar**. Por su complejidad, destacan otras amenazas como el aumento de los periodos de sequía, alteraciones en el flujo hídrico (fluvial, mareal y oceánico), incremento de tormentas, variaciones en las precipitaciones, la acidificación o la intrusión salina que, en conjunto, pueden afectar muy negativamente a los hábitats o especies, siendo necesario su estudio de cara a escenarios futuros.

El análisis de riesgos (ver Tabla 1) indicó que el principal hábitat afectado por el cambio climático será el **hábitat 1320 pastizales de *Spartina*** con un riesgo extremo frente al aumento del nivel del mar en ambos escenarios. Además, la especie invasora *Spartina densiflora* (Castillo et al., 2010), con amplia tolerancia para crecer más allá de su ambiente óptimo, podría colonizar el espacio de la *Spartina*

*marítima*, que es a su vez es el principal hábitat de reproducción de la **espátula común**, especie que presenta un riesgo alto frente al aumento del nivel del mar por una posible pérdida de población nidificante. Otros hábitats presentan un riesgo alto frente al aumento del nivel del mar, como es el caso de los **hábitats de dunas marítimas y continentales**, el **hábitat 1140 de llanos fangosos o arenosos**, el **hábitat 1310 de vegetación anual pionera**, el **hábitat 1420 de matorrales halófilos mediterráneos** y el **hábitat 6420 de prados húmedos mediterráneos**. Los hábitats que presentan un riesgo moderado frente al aumento del nivel del mar podrían verse favorecidos o adaptarse positivamente a esta amenaza. Concretamente, se prevé que el **hábitat 1130 de estuarios** aumente su superficie. Existen otros hábitats, donde la respuesta prevista a la subida del nivel del mar sugiere una posible ganancia o pérdida de los hábitats con respecto a la actualidad, dentro de la incertidumbre en cuanto a la adaptabilidad de las comunidades y especies. Estos hábitats presentan un riesgo moderado en RCP 4.5 y alto en RCP 8.5, como es el caso del **hábitat 1210 de vegetación anual sobre desechos** y el **hábitat 3170 de estanques temporales mediterráneos**.

En cuanto a las especies, la **tortuga común** presenta un riesgo entre moderado (RCP 4.5) y alto (RCP 8,5) frente al aumento de temperatura del mar. Especies como el **charrancito** o la **canastera común**, al tratarse de especies estivales, presentan un riesgo alto frente al aumento de la temperatura del aire pudiendo darse una alteración en la llegada de estas a las marismas (zonas de reproducción) y, por ende, en su ciclo reproductivo asociado al adelanto de la primavera. En el caso del **águila pescadora**, presenta un riesgo moderado frente al aumento de la temperatura del aire, ya que incluso podría verse favorecida por esta amenaza logrando un crecimiento de su población en este espacio.

Para la validación del análisis de riesgos se contó con la participación de 7 actores clave del espacio de 6 organizaciones diferentes a través de un **cuestionario online** realizado entre mayo y junio de 2024 donde los encuestados respondieron a una serie de preguntas. Los resultados pueden consultarse en el **“Informe divulgativo del cuestionario online para el análisis de riesgos y diseño de medidas de adaptación al cambio climático en el LIC Marismas del Odiel”**.

Tabla 1. Nivel de riesgo para las especies y hábitats objeto de estudio.

ESPECIE/HÁBITAT	AMENAZA	RIESGO			
		Bajo	Moderado	Alto	Extremo
Hábitat 1130 Estuarios	Aumento del nivel del mar		Ambos escenarios		
Hábitat 1140 Llanos fangosos o arenosos				Ambos escenarios	
Hábitat 1210 Vegetación anual sobre desechos			RCP 4.5	RCP 8.5	
Hábitat 1310 Vegetación anual pionera				Ambos escenarios	
Hábitat 1320 Pastizales de <i>Spartina</i>					Ambos escenarios
Hábitat 1420 Matorrales halófilos mediterráneos				Ambos escenarios	
Hábitat 3170 Estanques temporales mediterráneos			RCP 4.5	RCP 8.5	
Hábitat 6420 Prados húmedos mediterráneos				Ambos escenarios	
Hábitats de dunas marítimas y continentales <sup>1</sup>				Ambos escenarios	
Tortuga común	Aumento de temperatura del mar		RCP 4.5	RCP 8.5	
Espátula común	Aumento del nivel del mar			Ambos escenarios	
Águila pescadora	Aumento de la temperatura del aire		Ambos escenarios		
Canastera común	Aumento de la temperatura del aire			Ambos escenarios	
Charrancito común	Aumento de la temperatura del aire			Ambos escenarios	

<sup>1</sup> 2130\*: Dunas costeras fijas con vegetación herbácea (dunas grises), 2120: Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria*, 2250\*: Dunas litorales con *Juniperus* spp, 2270\*: Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*, 2190: Depresiones intradunares húmedas, 2230: Pastizales de arenales interiores mediterráneos y 2260: Tomillares y matorrales en dunas y arenas litorales.

### Paso 3: Diseño de medidas de adaptación

Una vez llevada a cabo la evaluación de los riesgos climáticos es necesario alinear los resultados (objetivos de adaptación) con la identificación de medidas de adaptación que atiendan a los riesgos identificados.

La identificación, diseño e identificación de las medidas de adaptación se ha realizado de acuerdo con la metodología de INTEMARES, donde las medidas se dividen en seis categorías complementarias, que incluyen desde medidas directas de **investigación, conservación o restauración** que se enfocan en hábitats o especies, hasta medidas más transversales de **gobernanza, comunicación y participación, y de gestión**.

Para la identificación de medidas se tomaron de referencia experiencias y buenas prácticas aplicadas en otras zonas donde se distribuyen las mismas especies y/o hábitats, o donde se ha trabajado para reducir los riesgos de hábitats o especies similares, y se consultaron estrategias, planes y programas existentes y vigentes con competencia directa o indirecta en el EMP (ver Tabla 2).

### Paso 4: Selección de medidas de adaptación

El proceso de selección de medidas se ha apoyado tanto en los resultados del cuestionario online, como en un *focus group* que se celebró el 10 de julio de 2024 en modalidad online en el que se compartieron los resultados del análisis de riesgos y se validaron y priorizaron las medidas de adaptación con criterio experto. La priorización de las medidas en el cuestionario se realizó mediante la valoración de su **eficacia** (magnitud de la contribución de una medida para reducir el riesgo existente) y **dificultad** (existencia de barreras o palancas que puedan evitar o favorecer la aplicación de una medida) para obtener una primera aproximación basada en una perspectiva participativa de diferentes sectores. En cuanto al *focus group*, los criterios seleccionados para la priorización de las medidas de adaptación parten de los descritos en el Programa de Trabajo del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021 – 2025), habiéndose contado con el apoyo de la Oficina Española de Cambio Climático en la definición de la metodología aplicada en esta actividad, con el objetivo de obtener una visión técnica de expertos. La valoración de los criterios fue realizada a través del juicio de un equipo experto en forma de variables cualitativas dicotómicas (**sí/no**), con valor afirmativo en caso de cumplimiento del criterio. Los resultados pueden consultarse en el **“Informe divulgativo del focus group para la priorización de medidas de adaptación frente al cambio climático en EMPs de la Red Natura 2000”**.

La priorización (ver Tabla 2) ha tenido en cuenta tanto los resultados del cuestionario online, como el criterio experto obtenido del *focus group*. Teniendo en cuenta estos criterios, se han antepuesto las medidas priorizadas en ambos procesos, es decir, aquellas que cumplen ambos criterios de priorización.



Como resultado, se ha obtenido un “**Programa de medidas de adaptación al cambio climático en el LIC Marismas del Odiel**” con **16 medidas** de diferentes tipologías diseñadas para hacer frente a los impactos que las amenazas climáticas podrían llegar a causar sobre hábitats y especies. Se priorizan principalmente **medidas de conservación, investigación y gestión** para la adaptación del espacio marino protegido al cambio climático.

Las medidas de investigación para el seguimiento de los impactos, de la eficacia de las medidas y de especies bioindicadoras son muy necesarias para la monitorización y recopilación de información, junto con medidas de gestión como la actualización adaptativa del plan de gestión según los nuevos datos que se generen sobre cambio climático y el diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático, que implica la revisión periódica en función de los datos obtenidos, para adelantarse a los fenómenos extremos, facilitando la adaptación de los ecosistemas y de las actividades económicas. Además, son medidas esenciales para la correcta implementación de las medidas de conservación, como la zonificación de áreas críticas y creación (identificación) de refugios climáticos, y **restauración** de comunidades de *Spartina* o de praderas de *Zostera noltii*. Las medidas de **participación y gobernanza**, aunque resultan de las menos priorizadas, se consideran importantes por fomentar la colaboración entre las diversas partes interesadas para coordinar esfuerzos de conservación y adaptación del espacio marino protegido durante todo el proceso.

El programa se encuentra alineado con el análisis de riesgos climáticos y trata de dar respuesta a los impactos de las amenazas climáticas sobre las especies y hábitats de alto interés del espacio. En él se recoge la información para su posterior aplicación en el EMP, incluyendo aquella relacionada con costes, plazos y agentes clave para su implementación y seguimiento.

Tabla 2. Priorización final de las medidas de adaptación de la ZEC Playa de Sotavento de Jandía.

MEDIDA	TIPO	CRITERIO EXPERTO	PERCEPCIÓN SOCIAL
Zonificación de áreas críticas y creación (identificación) de refugios climáticos	CONSERVACIÓN	Alta	Alta
Elaboración de estudios para el seguimiento de posibles impactos climáticos y/o de la eficacia de las medidas de adaptación	INVESTIGACIÓN	Alta	Alta
Seguimiento de poblaciones y diversidad de aves como bioindicadores del cambio climático	INVESTIGACIÓN	Alta	Alta
Diseño del espacio marino con perspectiva de adaptación al cambio climático	GESTIÓN	Alta	-
Análisis de la viabilidad de métodos de restauración y pruebas de métodos de restauración de ecosistemas estuarinos	INVESTIGACIÓN	Alta	Alta
Crear una red de seguimiento de las praderas de <i>Zostera noltii</i> y de los posibles efectos del CC sobre su estado	INVESTIGACIÓN	Alta	Baja
Actualización adaptativa del plan de gestión según los nuevos datos que se generen sobre cambio climático	GESTIÓN	Alta	-
Restauración de los ecosistemas estuarinos y mejora de su funcionalidad: regeneración de las comunidades vegetales de espertina	RESTAURACIÓN	Alta	Media
Recuperación de praderas de <i>Zostera noltii</i> por recolonización natural o restauración del hábitat	RESTAURACIÓN	Media	Media
Seguimiento de variables climáticas y de posibles modificaciones en los procesos estuarinos clave	INVESTIGACIÓN	Media	Media
Conservación, creación o rehabilitación de hábitats dunares	RESTAURACIÓN	Baja	Media
Mejora de los hábitats de nidificación o cría en cautividad de la espátula, el águila pescadora, la canastera común, el charrancito común y otras especies de aves amenazadas por el aumento del nivel del mar	CONSERVACIÓN	Baja	-
Fomentar la conectividad de espacios protegidos de humedales, marismas y estuarios mediante corredores ecológicos (aves, principalmente)	GOBERNANZA	Baja	Media
Fomentar la coordinación y colaboración entre administraciones públicas, así como entre éstas y otros agentes	COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN	Baja	Baja
Promover la formación, sensibilización y capacitación sobre diferentes aspectos relacionados con cambio climático	COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN	Baja	Baja
Promover la participación ciudadana en la aplicación de medidas o en la realización de acciones de monitorización	COMUNICACIÓN Y PARTICIPACIÓN	Baja	Baja

## CONCLUSIONES

La metodología elaborada en el marco del proyecto INTEMARES ha demostrado ser una buena base de partida para guiar a gestores y técnicos en la puesta en marcha de procedimientos de evaluación del riesgo asociado al cambio climático de los EMPs. La inclusión en la metodología de un proceso participativo, constituido por una serie de entrevistas preliminares, un cuestionario online y el uso de criterio experto en un *focus group*, ha aportado un valor adicional en el análisis de riesgos e identificación y priorización de medidas de adaptación, incorporando los diferentes puntos de vista de actores clave relacionados con el espacio. En total, a lo largo del proceso han sido implicadas 36 personas de 16 entidades diferentes, representando a diferentes sectores como la administración pública, universidades, centros de investigación, el sector pesquero y el ambiental.

La experiencia demostrativa ha tenido una gran acogida por parte de los actores involucrados. La administración, el sector científico y pesquero han presentado un gran interés y disposición de participación durante todo el proceso, y han mostrado su preocupación ante los impactos observados y esperados del cambio climático sobre el espacio natural protegido.

Los resultados obtenidos pueden servir de base para la elaboración de un plan de adaptación del LIC Marismas del Odiel a los riesgos del cambio climático, reduciendo la vulnerabilidad y aumentando la resiliencia de las especies y hábitats amenazados. Este plan debe estar alineado con el plan de gestión, y se recomienda que se haga hincapié en la conservación de los pastizales de *Spartina* (hábitat 1320) y las praderas de *Zostera noltii* (hábitat 1140), por el potencial como soluciones basadas en la naturaleza (SbN) frente al aumento del nivel del mar y el abanico de servicios ecosistémicos que ofrecen.