



INFORME DIVULGATIVO

CUESTIONARIO PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS Y DISEÑO DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DEL LIC MARISMAS DEL ODIEL

ÍNDICE

Introducción	2
LIC Marismas del Odiel	4
Metodología de trabajo.....	5
Resultados del cuestionario	7
Agradecimiento y próximos pasos	13

INTRODUCCIÓN

¿Qué es el proyecto LIFE INTEMARES?

El proyecto **LIFE INTEMARES** “Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natura 2000 en el medio marino español” tiene por objetivo conseguir una red consolidada de espacios marinos de la Red Natura 2000 gestionada de manera eficaz, con la participación de los sectores implicados y con la investigación como herramientas básicas para la toma de decisiones.

El **cambio climático** está provocando importantes alteraciones en mares y océanos, desde el incremento de la temperatura del agua, el ascenso del nivel del mar, cambios en la frecuencia e intensidad de tormentas hasta los cambios en la circulación de las masas de agua. Estas alteraciones dan lugar a impactos en las especies y hábitats, las cuales a su vez sustentan las principales actividades económicas a través de los servicios que nos proporcionan.

De forma específica, en el marco de este proyecto se ha puesto en marcha una experiencia demostrativa para diseñar un programa de medidas de adaptación al cambio climático en cinco espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000: Canal de Menorca, Marismas de Odiel, Islas Atlánticas de Galicia, Playa de Sotavento de Jandía y el Espacio Marino de Alborán. Coordinada por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se ejecuta en colaboración con la Oficina

Española de Cambio Climático (OECC), a través del PIMA-Adapta. Esta iniciativa da respuesta a las nuevas necesidades que marca la legislación actual y las políticas públicas vinculadas con el cambio climático y la adaptación, como la **Ley del Cambio Climático y Transición Energética**, y el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (PNACC, 2021-2030).

¿En qué consiste el análisis?

En el marco del proyecto LIFE INTEMARES, el Instituto de Hidráulica de Cantabria (IHC) ha elaborado una **metodología** para el **análisis del riesgo de los espacios marinos de la Red Natura 2000 frente al cambio climático**, cuya aplicación facilita la identificación de los hábitats y especies (unidades ambientales) más vulnerables con el objetivo de evaluar el riesgo asociado al cambio climático. Los resultados de este análisis facilitan el **diseño de medidas de adaptación al cambio climático** para mejorar la planificación del espacio marino protegido, de manera que permitan minimizar los riesgos identificados para las especies y hábitats.

Antecedentes y objetivos

Cada vez resulta más aceptado que los retos medioambientales no pueden abordarse de forma aislada debido a las complejas interacciones que existen entre los procesos y los actores y sectores socioeconómicos, y a los múltiples efectos que los cambios en una parte del sistema pueden tener para el conjunto. El cambio climático o la pérdida global de biodiversidad son ejemplos perfectos de la complejidad que subyace a estos retos en cuanto a causas, motores, impactos y posibles soluciones a distintas escalas. Este tipo de retos complejos y dinámicos requieren, por tanto, de un pensamiento sistémico y del uso de enfoques integrados. Es a través de esta puesta en común e intercambio de conocimientos que los actores pueden colaborar en la mitigación, adaptación y superación de estos problemas ambientales.

Queda patente, por todo lo expuesto, que es necesario articular un proyecto de participación en “sentido amplio y con visión 360º”, donde se pueda obtener el mejor conocimiento de cada uno de los sectores implicados en el espacio (ámbito científico, de las administraciones, socioeconómico la sociedad civil, entre otros) para que, identificando los incentivos de cada uno, se puedan desarrollar medidas de adaptación que sean de fácil ejecución y que interpelen a todos los agentes.

Este informe divulgativo tiene como objetivo recabar las aportaciones y propuestas recogidas en el cuestionario, uno de los pasos de la aplicación de la metodología sobre **el análisis de riesgos y el diseño de medidas de adaptación al cambio climático en el LIC Marismas del Odiel**. Estos resultados han contribuido a completar la información necesaria para finalizar el análisis de riesgos frente al cambio climático, un paso previo esencial para diseñar y poner en marcha medidas de adaptación.

Esperamos que este documento sea de utilidad para todas las personas y entidades implicadas en consolidar una Red Natura 2000 marina eficaz, coherente y participativa.

LIC MARISMAS DEL ODIEL

Está situado al sur de la provincia de Huelva y cuenta con una superficie aproximada de 6.618,09 hectáreas. En el LIC Marismas de Odiel, 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 y el tráfico marítimo del puerto de Huelva.

Destaca el hábitat de interés comunitario **1130** Estuarios y sus hábitats asociados. En este medio salino predominan especies vegetales resistentes a las altas concentraciones de sal, conocidas como plantas halófilas, como la salicornia o la espartina. Dentro del mismo, destacan otros hábitats de interés comunitario: **1320** Pastizales de *Spartina* (*Spartinion maritimi*), el **1420** Matorrales halófitos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosae*) y el **1140** Llanos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja dominado por praderas de *Zostera noltii*. En la zona de playa destacan los hábitats de dunas marítimas y continentales. Dentro de los hábitats de agua dulce destaca el **3170*** Estanques Temporales Mediterráneos.



Figura 1. Especies y hábitats del LIC Marismas del Odiel.

Las Marismas del Odiel se caracterizan por su amplia diversidad de aves limícolas, aves marinas y otras aves acuáticas asociadas a diferentes hábitats. Entre las potencialmente más afectadas ante un escenario de cambio climático se encuentran la **espátula común** (*Platalea leucorodia*), por ser una de las colonias de reproducción de las más importantes de Europa, el **charrancito común** (*Sternula albifrons*), por ser las dunas uno de los lugares más importantes para su reproducción, el **águila pescadora** (*Pandion haliaetus*), por presentar hábitats muy adecuados para la especie y la **canastera común** (*Glareola pratincola*), por ser la única colonia de esta especie que existe en Huelva.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Con el objetivo de que las acciones propuestas fueran realmente viables y coherentes, el primer paso de la metodología de trabajo consistió en hacer un mapeo de los agentes implicados en el espacio y una consulta inicial a través de entrevistas a distintas personas expertas. Esta consulta permitió recabar las opiniones sobre las principales amenazas y presiones que afectan en la actualidad al LIC Marismas del Odiel y su posible relación con el cambio climático.

Además, estas entrevistas realizadas a diferentes personas expertas y los artículos y bibliografía consultados (especies de Directivas y otros listados, grado de amenaza, protección, etc...) permitieron seleccionar los hábitats y especies para llevar a cabo el análisis de riesgos. Estos hábitats y especies se encuentran en riesgo por las siguientes amenazas climáticas:

- **Aumento de la temperatura del agua.**
- **Aumento de la temperatura del aire.**
- **Aumento del nivel del mar.**

El riesgo se ha analizado en un **horizonte temporal de 2030-2050** (en adelante), tanto en un escenario **RCP 8.5** (si se mantienen las emisiones, más pesimista) como en un escenario **RCP 4.5** (si se reducen las emisiones, más optimista).

Una vez realizado el análisis de riesgos, y con el objetivo de validar los resultados y diseñar las medidas de adaptación acorde a los riesgos definidos, se mandó un cuestionario a parte de los entrevistados y a otros actores de interés incorporados al proceso participativo a lo largo del desarrollo del estudio.



Figura 2. Cronograma del desarrollo de los trabajos

El cuestionario online tuvo como **objetivos**:

- Presentar el proyecto.
- Realizar una validación del análisis de riesgos con los resultados obtenidos hasta la fecha a partir de la aplicación de la metodología.
- Validar y puntuar la eficacia/dificultad de las medidas de adaptación al cambio climático frente a los impactos y riesgos detectados.

Contenidos del cuestionario online

Espacio para validar los resultados del análisis de riesgos mediante una serie de preguntas para conocer la percepción de los interesados:

- *¿Qué amenazas climáticas piensas que puede afectarle al espacio?*
- *¿Qué nivel de impacto piensas que tienen las amenazas sobre el espacio?*
- *En caso de que desarrolle alguna actividad económica relacionada con el espacio, ¿cree que podría verse afectada por alguna de estas amenazas climáticas?*
- *Puntúe el impacto del aumento del nivel del mar sobre los hábitats de interés comunitario de muy bajo a muy alto.*
- *¿Cómo piensas que el aumento del nivel del mar*

Análisis de riesgos

puede afectar a los hábitats anteriormente mencionados?

- *¿Consideras que hay alguna otra amenaza climática que pueda perjudicar especialmente el estado de conservación de alguno de estos hábitats?*
- *¿Crees que las amenazas climáticas (p.e., cambios en temperatura del agua y aire, aumento del nivel del mar) pueden tener un impacto negativo sobre alguna de estas especies de aves?*

Espacio para establecer un vínculo inicial con las medidas de adaptación identificadas, valorar su eficacia y dificultad y proponer otras medidas de adaptación.

Ejercicio para puntuar entre 0 y 10 la eficacia (nivel en que la medida puede contribuir a reducir los riesgos climáticos), y dificultad de implementación (barreras) de cada medida

Medidas de adaptación

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO

En las siguientes páginas se describen en detalle los principales resultados obtenidos en el cuestionario online cumplimentado por los participantes:

Análisis de riesgos

Amenazas climáticas

En general, se piensa que el **aumento de la temperatura del agua** tendrá un impacto alto sobre el espacio, el **aumento del nivel del mar** un impacto medio-alto y el **aumento de la temperatura del aire** un impacto bajo.

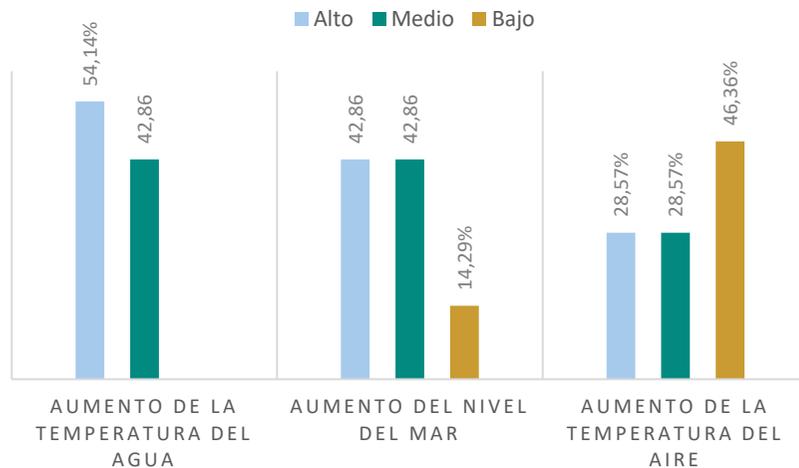


Figura 2. Nivel de impacto de las amenazas climáticas en el LIC Marismas del Odiel.

Además,

- Un **85,7%** cree que los cambios en el régimen salino es otra amenaza que puede afectar al espacio.
- Un **71,4%** cree que un aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos puede afectar al espacio. Por ejemplo, alteraciones en regímenes de lluvia, llevando a inundaciones más frecuentes o, por el contrario, a sequías prolongadas.
- Un **57,1%** cree que la modificación de las corrientes y los cambios en los patrones de afloramiento es otra amenaza que puede afectar al espacio.
- Un **42,9%** cree que la modificación del régimen de precipitaciones puede afectar al espacio.
- Un **28,6%** cree que la acidificación oceánica es una amenaza más que puede afectar al espacio. La acidificación afecta a los estuarios al reducir el pH del agua, lo que puede tener efectos adversos en organismos marinos que afectan a moluscos y crustáceos en la formación de sus conchas y esqueletos.

La **extracción de sal** y la **acuicultura** son dos actividades que podrían verse afectadas por alguna de estas amenazas climáticas, también podría darse una bajada de las capturas del sector pesquero al cambiar el régimen de los frezaderos de muchas especies de peces comerciales en los estuarios.

Hábitats

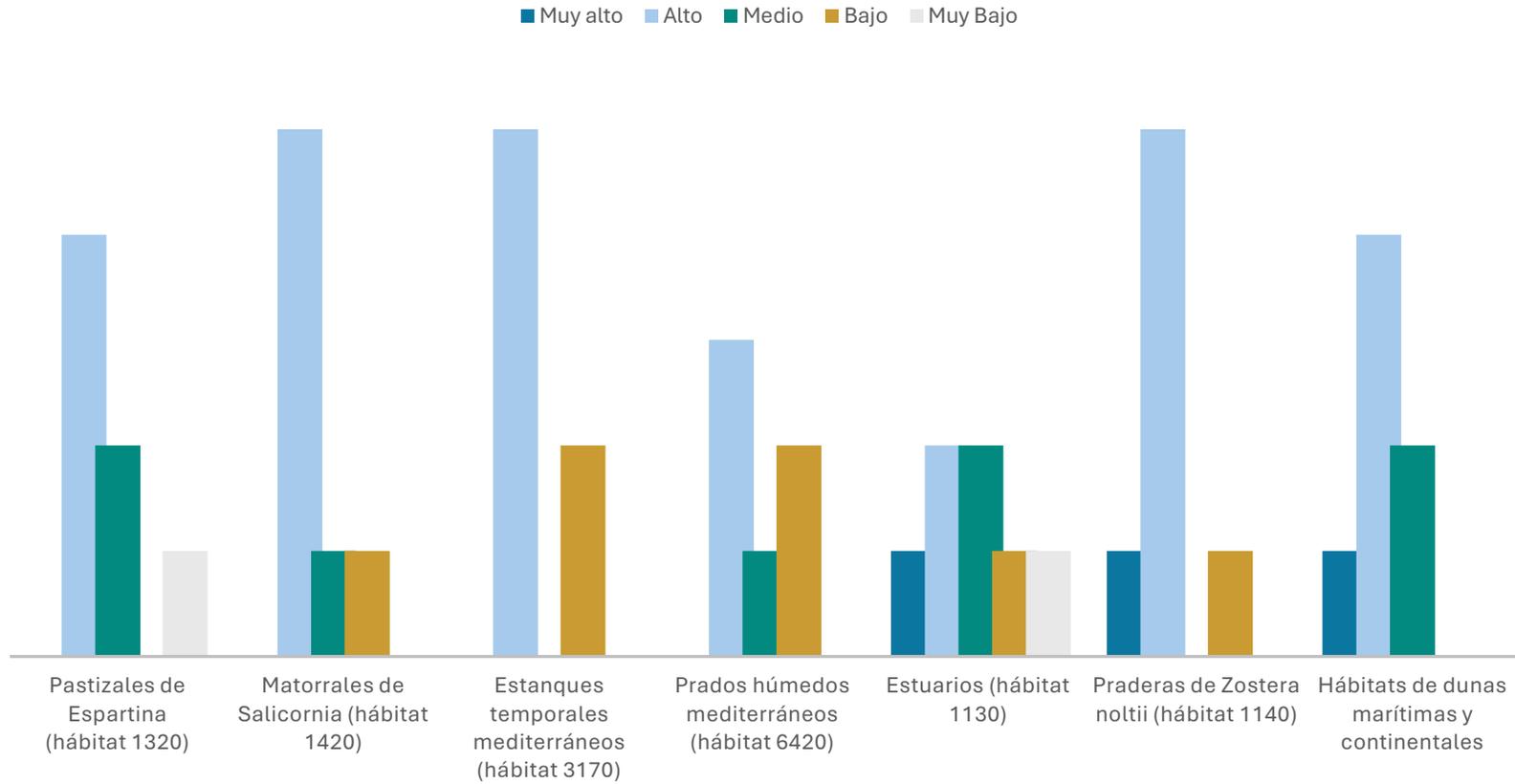


Figura 3. Percepción de los participantes del nivel de impacto del aumento del nivel del mar sobre los hábitats de interés comunitario.

¿Cómo pueden verse afectados los hábitats seleccionados por el aumento del nivel del mar?

Para la mayoría de los hábitats, el nivel de impacto del aumento del nivel del mar se considera alto, excepto para los estuarios (hábitat 1130) que se ha valorado con un impacto entre medio-alto y los prados húmedos mediterráneos (hábitat 6420) donde gran parte de los encuestados lo consideran bajo. Las aportaciones recogidas son las siguientes:

- Las especies que habitan en los estuarios pueden verse forzadas a migrar.
- El aumento del nivel del mar puede acelerar la erosión costera, causar la intrusión de agua salada en los estuarios y en los acuíferos costeros.
- La subida del nivel del mar tenderá a desplazar hasta el interior la zonificación de ecosistemas presentes en las marismas.
- Las marismas pueden inundarse permanentemente o permanecer más tiempo inundadas, con el consiguiente problema de pérdida de biodiversidad.

Por otro lado, también se ha comentado que en las praderas de *Zostera* o en los canales estuarinos la tasa de sedimentación media (crecimiento en vertical) es de 3 mm/año. Esta tasa de sedimentación compensaría la subida media anual del nivel del mar, con lo cual la cota relativa permanecería más o menos invariable. En el caso de los pastizales de espartina, todavía es más claro, pues, aunque la tasa de subida del nivel del mar sea 3 mm/año, ésta se ve fuertemente superada por las tasas de sedimentación que en algunos casos superan los 10 mm/año. Eso quiere decir que el nivel del suelo de la marisma asciende más rápido que el nivel del mar y en ningún caso se vería inundado, como presuponen las

previsiones más alarmantes que confieren un impacto alto sobre el sistema.

¿Y por otras amenazas?

Las plantas y animales requieren rangos térmicos específicos en el agua y el aire para su desarrollo, por lo que subidas de la temperatura del agua pueden alterar, o hacer que sean no viables sus ciclos de vida.

Especies de aves

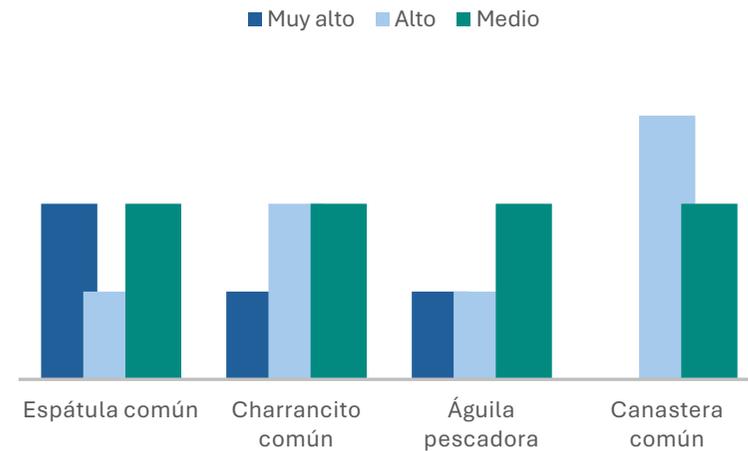


Figura 4. Percepción de los participantes del nivel de impacto de las amenazas climáticas sobre las especies de aves.

¿Cómo pueden verse afectadas las especies seleccionadas por las amenazas climáticas?

- Variaciones de la temperatura del aire y el agua pueden afectar a la fenología de las especies, como la migración y la reproducción, así como alterar las dinámicas ecológicas, aumentando la competencia con otras especies depredadoras por recursos limitados. Además, el aumento de las temperaturas extremas puede llevar a las especies a modificar sus comportamientos, ya que podrán dedicar menos tiempo y energía a actividades como la caza y el cuidado de las crías para poder evitar el estrés térmico y conservar recursos vitales para su supervivencia. Las colonias de **espátula común** en Odiel se sitúan sobre sustratos bajos, por lo que se verán muy afectadas por la subida del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos extremos.
- La inundación de las zonas de nidificación impedirá construir nidos.
- **Charrancitos** y **canasteras** verán reducida sus áreas de nidificación (arenales y dunas litorales).
- Todas las especies podrían ver reducida la disponibilidad de alimento con el consiguiente descenso de la productividad.
- El aumento temperatura amenazarla la vida de los pollos pequeños.

Medidas de adaptación

En base al análisis de riesgos se diseñaron medidas de adaptación dirigidas a limitar o reducir los impactos derivados del cambio climático identificados previamente. En general, las medidas de adaptación se pueden clasificar en los siguientes tipos:

- **Medidas de conservación:** dirigidas a mantener o mejorar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.
- **Medidas de restauración:** dirigidas a revertir situaciones de regresión de los hábitats y especies.
- **Medidas de investigación:** relacionadas con la mejora del conocimiento.
- **Medidas de gobernanza:** destinadas a fomentar la gestión integrada entre todas las administraciones involucradas, a diferentes niveles y pertenecientes a diferentes sectores.
- **Medidas de comunicación y participación:** destinadas a fomentar el apoyo social a través de la información, educación y concienciación.
- **Medidas de gestión:** destinadas a actuar sobre las actividades socioeconómicas y la gestión del espacio.

Las medidas diseñadas y valoradas para el espacio fueron las siguientes:

Medidas de Investigación:

1. Crear una red de seguimiento de las praderas de *Zostera noltii* y de los posibles efectos del cambio climático sobre su estado de conservación.
2. Seguimiento de variables climáticas y de posibles modificaciones en los procesos estuarinos clave.
3. Seguimiento de poblaciones y diversidad de aves como bioindicadores del cambio climático.
4. Fomento de la investigación científica. Elaboración de estudios para el seguimiento de posibles impactos climáticos y/o de la eficacia de las medidas de adaptación implementadas.

Medidas de Conservación y Restauración:

5. Restauración de hábitats prioritarios.
6. Zonificación de áreas críticas y creación de refugios climáticos.
7. Aumentar la conectividad entre humedales, marismas y estuarios mediante corredores ecológicos.

Medidas de Gestión y Gobernanza:

8. Fomentar la coordinación y colaboración entre administraciones públicas, así como entre éstas y otras partes interesadas.

Medidas de Comunicación y Participación:

9. Promover la formación, sensibilización y capacitación sobre diferentes aspectos relacionados con el cambio climático entre varios grupos de interés.
10. Comunicar los efectos del cambio climático y promover la participación ciudadana en la aplicación de medidas o en la realización de acciones de monitorización.

Se ha puntuado entre 0 y 10 la eficacia (nivel en que la medida puede contribuir a reducir los riesgos climáticos), y dificultad de implementación (barreras) de cada medida:

Priorización de las medidas

La priorización de las medidas se realizó mediante la valoración de su efectividad y dificultad entre 0 y 10. Se destacan aquellas medidas con una dificultad baja y efectividad alta (medidas 6,4 y 3):

La **medida 6** “zonificación de áreas críticas y creación de refugios climáticos”, la **medida 4** “fomento de la investigación científica: elaboración de estudios para el seguimiento de posibles impactos climáticos y/o de la eficacia de las medidas de adaptación implementadas” y la **medida 3** “seguimiento de poblaciones y diversidad de aves como bioindicadores del cambio climático se consideran de las medidas más eficaces.

La **medida 7** “aumentar la conectividad entre humedales, marismas y estuarios mediante corredores ecológicos” es la que presenta una mayor dificultad. La **medida 9** “promover la formación, sensibilización y capacitación sobre diferentes aspectos relacionados con cambio climático entre varios grupos de interés” y la **medida 1** “crear una red de seguimiento de las praderas de *Zostera noltii* y de los posibles efectos del cambio climático sobre su estado de conservación” son las que presentan una menor eficacia.

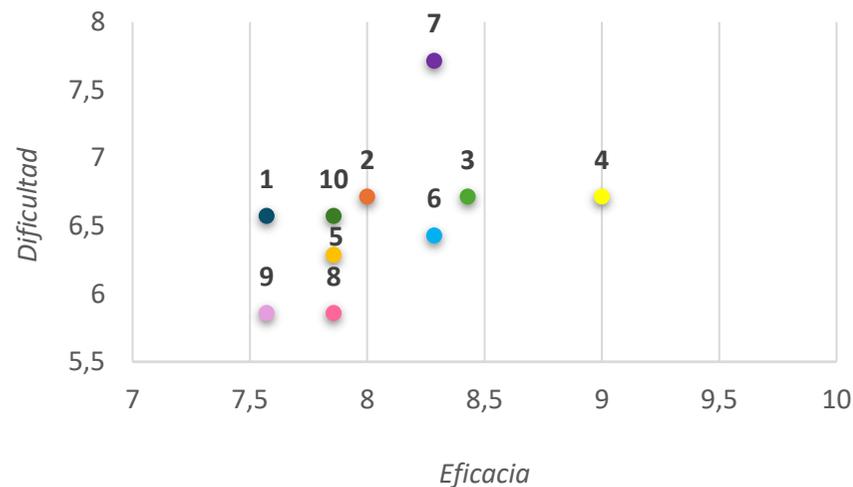


Figura 5. Gráfico eficacia – dificultad de las medidas de adaptación al cambio climático diseñadas para el LIC Marismas del Odiel.

AGRADECIMIENTO Y PRÓXIMOS PASOS

Las aportaciones recibidas se tendrán en cuenta para completar el análisis de riesgos y el diseño de medidas de adaptación frente al cambio climático en el LIC Marismas del Odiel.

La siguiente tarea del proyecto comprende continuar con el diseño de un programa de medidas de adaptación al cambio climático específicas para el espacio marino protegido. Dichas medidas serán priorizadas teniendo en cuenta las aportaciones de esta consulta y el criterio experto proporcionado durante el *focus group* (realizado en julio del 2024).

Gracias a todas las personas, entidades y organizaciones que han dedicado su tiempo en la cumplimentación del cuestionario.

PARTICIPANTES: Manuel Grondona (Delegación Territorial de Málaga) Rafael Barba (Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul) Carlos Davila (SEO/BirdLife) Fidel Astudillo (Paraje Natural Marismas del Odiel), Luis Domínguez (Ecologistas en Acción), Pablo Hidalgo y Juan Antonio Morales (Universidad de Huelva).

COORDINACIÓN ACCION LIFE INTEMARES: Fundación Biodiversidad: Paloma Pacheco y Cristina Esteban.

ASISTENCIA EXTERNA: ICATALIST S.L.: Cristina Cabrera, Manuel Bea y Óscar Bolaños.



LIFE IP PAF INTEMARES

GESTIÓN INTEGRADA, INNOVADORA Y PARTICIPATIVA DE LA RED NATURA 2000 EN EL MEDIO MARINO ESPAÑOL



CON LA CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA LIFE DE LA UNIÓN EUROPEA



www.intemares.es
intemares@fundacion-biodiversidad.es
@LifeIntemares

INTEMARES