



Resumen Ejecutivo

LIC Canal de Menorca

Julio 2024

LIFE IP INTEMARES

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





Autoría:

Hidria Ciencia, Ambiente y Desarrollo S.L.

Uxía López-Dóriga Sandoval, Bárbara Pizarro Cisternas, Carlota Bermejo Grande.



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

04/07/2024



LIFE15 IP ES012 – INTEMARES

C.1.6 Proyectos demostrativos para la adaptación al cambio climático

ÍNDICE

1.	PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	1
2.	ENFOQUE METODOLÓGICO	2
3.	RESULTADOS	4
4.	CONCLUSIONES	7

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Este trabajo se enmarca en el proyecto de LIFE INTEMARES “Gestión integrada, innovadora y participativa de la Red Natural 2000 en el medio marino español”, que tiene por objetivo conseguir una red consolidada de espacios marinos 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. Además, este trabajo se inscribe en el convenio de colaboración entre la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y la Fundación Biodiversidad para iniciativas de adaptación al cambio climático. De forma específica, en el marco del proyecto se incluye una acción dirigida a la **implementación de medidas de adaptación al cambio climático en espacios marinos protegidos (EMP) de la Red Natura 2000 a través de la realización de 5 proyectos demostrativos**, siendo uno de ellos el Lugar de Interés Comunitario (LIC) Canal de Menorca.

El objetivo general de este trabajo ha sido la realización de un análisis de riesgos frente al cambio climático, [aplicando la metodología de análisis de riesgo de los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000 frente al cambio climático](#) realizada por el LIFE INTEMARES, con el fin de facilitar el diseño de medidas de adaptación al cambio climático para que puedan ser incorporadas en la planificación y gestión del espacio marino protegido.

Para alcanzar este objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar, evaluar y cuantificar el riesgo de las unidades ambientales identificadas frente al cambio climático, integrando todos los elementos que lo define (amenaza, exposición, vulnerabilidad, consecuencias o impactos), de acuerdo con la nomenclatura propuesta por el IPCC¹.
2. Establecer y priorizar un programa de medidas de adaptación al cambio climático que permitan reducir la magnitud del riesgo identificado para las unidades ambientales más amenazadas y vulnerables.
3. Garantizar la participación de los actores y sectores clave del espacio protegido a lo largo de todo el proceso de definición, priorización y diseño de medidas de adaptación.

¹ IPCC (2014). AR5 WGII Annex II. Glossary, in: Climate Change 2014: Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, p. 20.

2. ENFOQUE METODOLÓGICO

Este proyecto se llevó a cabo mediante la puesta en marcha de un **proceso participativo** que incluyó las siguientes fases de trabajo:



Figura 1. Fases generales del proceso participativo desarrollado.



Fase 1. Mapeo de actores y consulta inicial

El objetivo de esta fase fue la elaboración de un mapa de actores y la realización de una consulta inicial para la recopilación de información de interés. La participación dinámica y activa de los principales actores es esencial tanto para el análisis de riesgos como para el diseño de las medidas de adaptación, siendo un eje fundamental para la consecución de los objetivos del proyecto. Las principales acciones desarrolladas en esta fase fueron:

1. **Identificación y selección de los principales actores** relevantes para el desarrollo de este trabajo, y creación de una base de datos de actores.
2. **Diseño y realización de una consulta inicial** mediante un cuestionario en línea para la identificación de las unidades ambientales y amenazas de interés y obtención de información relevante para el análisis de riesgos frente al cambio climático.



Fase 2. Análisis de riesgo frente al cambio climático

El objetivo de esta fase fue la aplicación de la [metodología para el análisis del riesgo de los espacios marinos protegidos de la Red Natura 2000 frente al cambio climático](#), con el fin de determinar el nivel de riesgo de las unidades ambientales consideradas de interés bajo diferentes amenazas climáticas. Las principales acciones desarrolladas en esta fase fueron:

1. **Definición de los objetivos y alcance de la evaluación**, definidos juntamente con la caracterización de la exposición y el análisis de la amenaza.
2. **Caracterización de la exposición o selección de las unidades ambientales de interés**, que pueden verse afectadas negativamente por las amenazas.

3. **Análisis de las amenazas** que causen algún impacto en el estado de conservación y/o cambio de distribución espacial de las unidades ambientales objeto de evaluación, definiendo su magnitud y probabilidad de ocurrencia.
4. **Evaluación de la vulnerabilidad de las diferentes unidades ambientales frente a los cambios en las condiciones climáticas**, considerando su sensibilidad (grado en que puede verse afectada por dichos cambios) y su resiliencia (capacidad de recuperación una vez se ha producido la perturbación).
5. **Identificación y cuantificación de las consecuencias** que los cambios esperables en las variables climáticas puedan tener sobre las unidades ambientales objeto de estudio.
6. **Evaluación del riesgo** integrando dichas consecuencias y su probabilidad de ocurrencia.

Durante esta fase, se llevaron a cabo una serie de **entrevistas semiestructuradas** a actores clave del espacio complementando la evaluación realizada y permitiendo una comprensión más profunda de la exposición y vulnerabilidad de las unidades ambientales frente a diferentes amenazas. Además, se realizó un **taller participativo** con el objetivo de determinar y cuantificar de manera consensuada con todos los agentes clave las principales consecuencias que derivan de las amenazas identificadas en el espacio protegido. Además, esta acción contribuyó a aumentar la conciencia sobre las repercusiones del cambio climático en el LIC Canal de Menorca, sensibilizando a los actores sobre las posibles implicaciones de no tomar medidas adecuadas.



Fase 3. Diseño de un programa de medidas de adaptación

La última fase del proyecto tuvo como objetivo el diseño participativo de un programa de medidas de adaptación al cambio climático específicas para el LIC Canal de Menorca. Las acciones principales de esta fase fueron:

1. **Diseño preliminar de las medidas de adaptación** en base a las aportaciones recibidas por los actores durante las entrevistas y el primer taller participativo.
2. **Definición de los objetivos estratégicos y operativos**, a partir de los cuales se definen las medidas de adaptación frente al cambio climático dirigidas a mejorar o mantener los sistemas naturales.
3. **Definición y clasificación de las medidas de adaptación** (medidas de conservación, restauración, investigación, gobernanza, y comunicación).
4. **Propuesta de medidas de adaptación**, la cual fue presentada en el **segundo taller participativo**, con el fin de diseñar, evaluar y priorizar de manera consensuada las potenciales medidas de adaptación a implementar y promover el intercambio de conocimientos y experiencias con los actores.
5. **Priorización de las medidas de adaptación** basada en un análisis multicriterio estableciendo prioridades en base a su eficacia (grado de logro de los objetivos establecidos) y su rentabilidad (valoración económica).
6. **Elaboración de un programa de medidas de adaptación al cambio climático**, incluyendo una serie de fichas descriptivas para cada medida propuesta.

3. RESULTADOS

Las unidades ambientales de mayor interés debido a su valor ecológico y que han sido el objeto de estudio del análisis de riesgos frente al cambio climático fueron las **praderas de posidonia** (HIC 1120*), **los arrecifes** (HIC 1170), **el delfín mular** (*Tursiops truncatus*), **la tortuga boba** (*Caretta caretta*) y **la pardela balear** (*Puffinus mauretanicus*). Entre las amenazas climáticas más probables y preocupantes en el LIC Canal de Menorca se identificaron el **aumento de la temperatura superficial del mar**, incidiendo directamente sobre las praderas de posidonia y arrecifes, y de forma indirecta sobre el delfín mular y la pardela balear al afectar a la productividad de la red alimentaria; **la acidificación oceánica** afectando a arrecifes causando la mortalidad de comunidades coralinas; y **el aumento de la temperatura del aire**, modificando los patrones de nidificación de la tortuga boba y provocando la feminización de la especie.

El **aumento de la temperatura del agua** afecta negativamente a las **praderas de posidonia**, aumentando su tasa de mortalidad, superando incluso su tasa de reclutamiento. A pesar de los esfuerzos de replantación de posidonia, los cambios bruscos de temperatura limitan el crecimiento e impiden el desarrollo de nuevas plantas. Este hábitat se considera como muy sensible y poco resiliente a los cambios en la temperatura del agua, lo que resulta en una **vulnerabilidad muy alta**. Las praderas de posidonia desempeñan funciones cruciales para el ecosistema marino del LIC, actuando como barreras naturales que reducen la erosión de las playas, protegen la línea costera y mejoran la calidad del agua al absorber nutrientes. Además, sirven como refugio y área de reproducción para diversas especies, contribuyendo a la productividad pesquera. Por lo tanto, la pérdida de posidonia debido al cambio climático y la introducción de especies invasoras puede aumentar la vulnerabilidad de las playas a la erosión, deteriorar la calidad del agua, disminuir la capacidad de captura de carbono y afectar negativamente a la pesca y el turismo. Por ello, se establece que estas amenazas conllevan **consecuencias muy graves**, estableciendo un **nivel de riesgo extremo**.

El **aumento de la temperatura del mar** constituye la mayor amenaza para los **arrecifes**, ya que basta con que las temperaturas superen en tan solo 1 °C el máximo estival, durante 4-6 semanas para que se produzca una mortalidad masiva (muy sensible). Por otro lado, el impacto de la **acidificación** no es de la misma magnitud ya que el grado de disolución de las estructuras calcáreas que lo conforman depende de la composición del arrecife. Para ambas amenazas, la recuperación de las especies tras la mortalidad es muy lenta siendo un hábitat poco resiliente. Esta pérdida afecta negativamente a sectores como el turismo y la pesca, al disminuir los atractivos naturales y la productividad pesquera. Teniendo esto en consideración, se determinó un nivel de **riesgo extremo frente un aumento de la temperatura del agua y un riesgo alto ante la acidificación**.

Para la **tortuga común**, la principal amenaza considerada fue el **aumento de la temperatura del aire**. La temperatura durante la incubación de los huevos de las tortugas determina el sexo de las crías, por lo que un aumento constante de las temperaturas puede llevar a una proporción desequilibrada de sexos, lo que podría afectar a la capacidad de reproducción de la población. Por ello, se considera que presenta una **vulnerabilidad muy alta** debido a la determinación sexual por temperatura, llevándola a una feminización de las poblaciones. En los últimos años, se han observado nuevas

nidificaciones de la tortuga *Caretta caretta* en el entorno del Canal de Menorca, consideradas inicialmente anecdóticas. Sin embargo, se destaca la importancia de estudiar estos eventos, ya que podrían indicar un cambio en el nicho ecológico de la especie. Estos cambios podrían influir en interacciones con actividades humanas como la pesca y el turismo, afectando tanto a la dinámica social de las tortugas como a la estructura de las comunidades marinas. Por tanto, se determina como **riesgo extremo** el aumento de la temperatura del aire para la tortuga común.

Finalmente, el impacto del cambio climático en el **delfín mular** y la **pardela balear** es diverso y complejo. Para ambas especies, un **aumento de la temperatura del mar** parece iniciar un “efecto cascada” en la red alimentaria, afectando a las floraciones de fitoplancton y, en consecuencia, a la productividad de toda la red alimentaria y disponibilidad de presas. Por ello, se estableció un **nivel de riesgo moderado** ante un aumento de la temperatura del agua para ambas especies.

Tabla 1. Valoración cualitativa del nivel de riesgo frente al cambio climático en el LIC Canal de Menorca.

Unidades Ambientales de Interés	Amenaza	Vulnerabilidad	Consecuencias	Nivel de riesgo
Praderas de posidonia (HIC 1120*)	Aumento temperatura del mar	Muy alta	Muy graves	Extremo
Arrecifes (HIC 1170)	Aumento temperatura del mar	Muy alta	Muy graves	Extremo
	Acidificación por emisiones CO2	Alta	Moderadas	Alto
Tortuga común (<i>Caretta caretta</i>)	Aumento temperatura del aire	Muy alta	Muy graves	Extremo
Delfin mular (<i>Tursiops truncatus</i>)	Aumento temperatura del mar	Baja	Menores	Moderado
Pardela balear (<i>Puffinus mauretanicus</i>)	Aumento temperatura del mar	Baja	Menores	Moderado

Una vez identificadas y cuantificadas las consecuencias y el nivel de riesgo de las unidades ambientales de interés frente al cambio climático, se establecieron una serie de medidas de adaptación con el fin de evitar o reducir los impactos derivados del mismo, disminuyendo la vulnerabilidad y la exposición y aumentando la resiliencia de la sociedad y los ecosistemas. En la siguiente tabla se presentan las 21 medidas de adaptación para el LIC Canal de Menorca.

Tabla 2. Lista de medidas de adaptación para el LIC Canal de Menorca.

Objetivos estratégicos	Objetivos operativos	Medidas de adaptación	Tipo de medida	
1. Reducir la amenazas antrópicas que afectan a la resiliencia de los ecosistemas marinos frente al cambio climático	1.1. Controlar y reducir las fuentes de contaminación del Canal de Menorca para mejorar la calidad del agua	1.1.1. Implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales mejorados para reducir la contaminación en el Canal de Menorca	Conservación	
		1.1.2. Implementar un programa de monitoreo de aguas residuales continuo y periódico	Conservación	
		1.1.3. Incentivar el uso de náuticas más sostenibles, como náutica tradicional (a vela) o eléctrica	Comunicación	
	1.2. Promover prácticas turísticas sostenibles que minimicen su impacto ambiental y contribuyan a la conservación de las unidades ambientales	1.2. Promover prácticas de pesca sostenibles que minimicen su impacto ambiental y contribuyan a la conservación de las unidades ambientales	1.2.1. Fomentar buenas prácticas en los diferentes usos y actividades	Comunicación
			1.3.1. Fomentar prácticas de pesca sostenible para minimizar el impacto sobre los arrecifes y las praderas de posidonia oceánica	Comunicación
			1.3.2. Fomentar prácticas de pesca sostenible para minimizar el impacto sobre los arrecifes y las praderas de posidonia oceánica	Comunicación
2. Aumentar la resiliencia de las Unidades Ambientales frente al cambio climático	2.1. Identificar aquellos ecosistemas que se estén degradando o se encuentren en riesgo extremo frente al cambio climático	2.1.1. Establecer programas de monitoreo de la posidonia y reforzar su vigilancia.	Conservación	
		2.1.2. Fomentar el uso de aplicaciones móviles para la identificación de praderas de posidonia oceánica de cara al fondo, de forma coordinada entre las distintas administraciones y usuarios	Comunicación	
		2.1.3. Promover la puesta en marcha de planes para la detección, control, gestión y seguimiento de especies invasoras	Conservación Restauración	
		2.1.4. Promover el desarrollo de alerta temprana de amenazas y cambios en el estado de los hábitats	Conservación	
	2.2. Restaurar hábitats degradados o amenazados por el cambio climático	2.2.1. Implementar proyectos de siembra y rehabilitación de posidonia en zonas degradadas	Restauración	
		2.2.2. Promover el desarrollo de estudios de evolución y comportamiento de las especies y hábitats de interés en el LIC Canal de Menorca, y de qué forma incide el CC sobre ellas	Investigación	
3. Fortalecer la capacidad de las comunidades locales de adaptarse al cambio climático	3.1. Aumentar la sensibilidad de la población sobre los riesgos del cambio climático en el canal de menorca	3.1.1. Realizar campañas de sensibilización y educación para involucrar a la comunidad local en la conservación	Comunicación	
		3.1.2. Impulsar la comunicación e intercambio de información relacionada con el CC y posibles impactos y consecuencias	Comunicación	
		3.2.1. Revisar y actualizar la cartografía de los fondos marinos	Investigación	
	3.2. Mejorar el conocimiento científico disponible sobre los efectos del cambio climático en el canal de menorca	3.2.2. Promover el desarrollo de estudios de evolución y comportamiento de las especies y hábitats de interés en el LIC Canal de Menorca, y de qué forma incide el CC sobre ellas	Investigación	
		4.1. Promover cambios en la gobernanza y/o planificación en donde se integre la adaptación al cambio climático	4.1.1. Fortalecer la legislación y la aplicación de normativas para controlar la contaminación y proteger ecosistemas sensibles.	Gobernanza
			4.1.2. Destacar la importancia de la adaptación al cambio climático en la gestión territorial del LIC Canal de Menorca	Gobernanza
4.1.3. Fortalecer los mecanismos de coordinación interadministrativa entre las áreas con competencias en cambio climático, de modo que se evite la duplicidad de esfuerzos.	Gobernanza			
4.1.4. Comprender y cuantificar los beneficios económicos derivados de los ecosistemas del LIC Canal de Menorca e integrarlos en los procesos de planificación y toma de decisiones	Investigación Gobernanza			
4.1.5. Incrementar los programas de financiación en investigación y desarrollo, especialmente dirigidos a abordar los desafíos del cambio climático.	Gobernanza			
4.2. Fomentar la coordinación intersectorial y la participación activa de actores clave	4.2.1. Transferir los resultados de la investigación y del seguimiento a la gestión	Gobernanza		
	4.2.2. Favorecer alianzas que estimulen la participación privada en la conservación de la naturaleza en el LIC Canal de Menorca	Gobernanza		

4. CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología elaborada por la Fundación Biodiversidad es sencilla de usar y cuenta con pasos claros y estandarizados, lo que facilita su implementación y comprensión por parte de los diferentes actores involucrados. A través de la aplicación de esta metodología se ha realizado un ejercicio de investigación y participación con los actores claves del LIC Canal de Menorca que incluyeron dos talleres online, una serie de entrevistas semiestructuradas con expertos y la elaboración de tres informes correspondientes a cada una de las fases detalladas en la metodología. En total, a lo largo del proceso han sido implicadas 59 personas de 15 entidades diferentes, representando a diferentes sectores como la administración pública, turismo y actividades recreativas, pesca profesional, buceo, universidades y centros de investigación, y ONGs y asociaciones para la conservación ambiental.

En el presente trabajo se evaluó el riesgo de diferentes unidades ambientales seleccionadas por su vulnerabilidad frente al cambio climático. Los impactos del cambio climático pueden interactuar entre sí y con otros factores, generando efectos sinérgicos o cascadas de impactos que intensifican la vulnerabilidad de las unidades evaluadas. Los impactos antrópicos, como la contaminación, el fondeo de las embarcaciones y el pisoteo en los fondos por buceadores agravan esta vulnerabilidad, reduciendo la resiliencia de los ecosistemas. Por ello, es esencial una gestión sostenible que minimice estas presiones y fomente la adaptación al cambio climático.

Los efectos del cambio climático están ejerciendo presiones significativas sobre el sistema socioeconómico en la región mediterránea, anticipando consecuencias particularmente adversas para la industria pesquera y el turismo costero. Estas consecuencias podrían desencadenar desafíos económicos, sociales y culturales destacando la necesidad de estrategias de adaptación para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de estas importantes actividades económicas en la región.

La información obtenida del análisis de riesgos destaca la importancia y urgencia de implementar estrategias para minimizar los efectos del cambio climático. Estos resultados han sido la base para el diseño del programa de medidas de adaptación al cambio climático, el cual consta de un total de 4 objetivos estratégicos y 21 medidas. Las medidas de conservación propuestas para el LIC Canal de Menorca abarcan la protección de los ecosistemas y la restauración de los hábitats degradados, con especial énfasis en la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y la vigilancia y monitoreo de las praderas de posidonia. Además, se priorizó fomentar la investigación sobre la evolución y comportamiento de especies y hábitats bajo el impacto del cambio climático, proporcionando datos esenciales para decisiones informadas. Por último, en el ámbito de la gobernanza se planteó que el fortalecimiento de las políticas ambientales y la aplicación efectiva de normativas son cruciales para controlar la contaminación y proteger los ecosistemas del LIC Canal de Menorca, garantizando así una gestión territorial resiliente y adaptable a los desafíos futuros. Este programa de medidas representa un paso inicial y esencial hacia la adaptación del LIC Canal de Menorca frente al cambio climático, así como hacia la protección y conservación de los valores naturales y los servicios ecosistémicos que ofrece.