



TRABAJO DE FIN DE GRADO

Directora: Cecilia Ribalaygua Batalla

Curso 2024/2025

**HERRAMIENTAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LA
MALADAPTACIÓN EN PROYECTOS DE ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO**

TOOLS FOR THE IDENTIFICATION OF MALADAPTATION IN CLIMATE
CHANGE ADAPTATION PROJECTS

Nerea Saiz Bezanilla

Junio del 2025

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado tiene por objetivo desarrollar herramientas que permitan conocer y sensibilizar sobre las acciones de adaptación al cambio climático. Ante el aumento de acciones y proyectos que buscan la mejora de la resiliencia, se ha detectado falta de eficacia o incluso incremento de los efectos negativos en las acciones de adaptación al cambio climático, provocando lo que se conoce como “maladaptación”. Mediante el análisis sistemático de 10 acciones de adaptación al cambio climático desarrolladas en diferentes regiones españolas, se ha testado una herramienta de autoevaluación con la que se pretende identificar y caracterizar la maladaptación presentada en estas acciones, evaluando su causa y tipología. El trabajo ha permitido comprobar la validez de la herramienta, así como como analizar las potenciales carencias de dichas acciones de adaptación con el fin de aportar ideas que permitan mejorar los procesos.

Palabras clave: maladaptación, adaptación al cambio climático, España

ABSTRACT

The objective of this Final Degree Project is to develop tools that allow to know and raise awareness about climate change adaptation actions. Given the increase of actions and projects aimed at improving resilience, a lack of effectiveness or even an increase in the negative effects of climate change adaptation actions has been detected, causing what is known as “maladaptation”. Through the systematic analysis of 10 climate change adaptation actions developed in different Spanish regions, a self-assessment tool has been tested in order to identify and characterize the maladaptation presented in these actions, evaluating its cause and typology. The work has made it possible to check the validity of the tool, as well as to analyze the potential shortcomings of these adaptation actions in order to provide ideas for improving the processes.

Key words: maladaptation, climate change adaptation, Spain

AVISO DE RESPONSABILIDAD:

Este documento es el resultado del Trabajo de Fin de Grado de un estudiante, siendo su autor responsable de su contenido. Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición. Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido. Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO DEL TRABAJO Y METODOLOGÍA	5
2.1 OBJETIVO DEL TRABAJO	5
2.2. METODOLOGÍA	6
2.2.1 Análisis de un marco teórico	6
2.2.2 Identificación y caracterización de casos de estudio	6
2.2.3 Definición de la herramienta de análisis	7
2.2.4 Análisis del grado de maladaptación de los casos mediante encuestas	8
2.2.5 Creación de una herramienta cartográfica para la difusión de resultados	8
3. MARCO CONCEPTUAL: ADAPTACIÓN/MALADAPTACIÓN, CAUSAS Y HERRAMIENTAS PARA SU IDENTIFICACIÓN	9
3.1 CONCEPTO DE MALADAPTACIÓN	9
3.2. TIPOS DE MALADAPTACIÓN	9
3.3 CAUSAS	11
3.4 HERRAMIENTAS PARA IDENTIFICAR LA MALADAPTACIÓN	12
4. ANÁLISIS DE CASOS	14
4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CASOS	14
4.2 DESCRIPCIÓN DE CASOS DE ADAPTACIÓN	17
4.3 ANÁLISIS DE LA POTENCIAL MALADAPTACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO	27
4.3.1 Definición de la metodología a aplicar	27
4.3.2 Análisis y encuestas	31
5. CONCLUSIONES	43
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS	45
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES	46

1. INTRODUCCIÓN

El IPCC define cambio climático como la “variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo” (IPCC, 2013). El cambio climático es un problema que supone una amenaza a nivel mundial, consecuencia de las variaciones de temperaturas a largo plazo y los patrones climáticos en parte ocasionados por la influencia de la acción humana (NASA, 2024).

Se trata de un problema que afecta al territorio y a la sociedad que lo habita, generando consecuencias negativas en la salud o seguridad, dificultades en la vivienda y pérdida de la capacidad de cultivar alimentos (UNISDR, 2004). Ante esta amenaza, el riesgo de verse afectado por ella varía en función de la vulnerabilidad de las personas y elementos que se enfrente a ella. La vulnerabilidad, según la Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres Naturales, se define como la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre. Además de depender de factores diferentes, como la edad, economía o salud de la persona, también depende de elementos como la ubicación a la amenaza o el nivel de desarrollo de un país (UNISDR, 2004).

Ante la problemática ya real del cambio climático, las instituciones y sociedad civil responde con dos tipos de estrategias posibles: por un lado, a través de acciones y políticas encaminadas a mitigar las causas que pueden incrementarlo; y por otro lado desarrollando estrategias de adaptación que permitan afrontar los previsibles efectos con la resiliencia adecuada: la mitigación y la adaptación.

La **mitigación** congrega las estrategias que tiene como finalidad la reducción las emisiones de gases de efecto invernadero con origen antrópico (MITECO, 2025b). Algunas de sus acciones son la transición a energías renovables, la reducción de la deforestación o la implementación de prácticas sostenibles en la ganadería y agricultura.

Por otro lado, la **adaptación** congrega las estrategias cuya finalidad es limitar o evitar los riesgos que deriven del cambio climático, tanto los actuales como los futuros, con acciones realizadas para la reducción de la vulnerabilidad tanto en ecosistemas como en comunidades. Algunas de sus acciones son fortalecer las infraestructuras y crear sistemas de alerta, conservar y restaurar ecosistemas y desarrollar políticas en torno a la planificación urbana basadas en los riesgos climáticos (MunicipiosODS, 2025).

Recogiendo lo anterior, la mitigación tiene como objetivo hacer que los efectos del cambio climático tengan menor gravedad, ya sea reduciendo o evitando la emisión de los gases de efecto invernadero. Por otro lado, la adaptación tiene como objetivo prever los efectos del cambio climático y adoptar medidas para minimizar los daños posibles. La adaptación se entiende como un proceso de ajuste de los actuales y futuros efectos del cambio climático (European Environment Agency, 2025).

Aunque si esa gestión y adaptación no se realizan de forma adecuada, puede conllevar un proceso negativo, la creación de nuevas problemáticas o el incremento de vulnerabilidades en otras áreas. Esto es lo que reconocemos como *maladaptación*, el concepto sobre el que se va a desarrollar este Trabajo de Fin de Grado.

2. OBJETIVO DEL TRABAJO Y METODOLOGÍA

Este Trabajo de Fin de Grado se centra en el análisis de las acciones de maladaptación en diferentes proyectos de cambio climático realizados en España. Ante el incremento de acciones encaminadas a mejorar la resiliencia, se han detectado evidencias de falta de eficacia de las mismas, o incluso incremento de efectos negativos por una gestión de estas acciones. Esta “maladaptación” ha ido en incremento en algunos sectores, afectando a la exposición a riesgos y a la vulnerabilidad. Se define como **maladaptación** “aquellas acciones que pueden provocar incrementos de riesgo de efectos negativos relacionados con el clima, incremento de la vulnerabilidad o pérdida del bienestar, en la actualidad o en el futuro”, según el Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico del Gobierno de España (MITECO, 2020).

2.1 OBJETIVO DEL TRABAJO

Considerando todo lo anterior, los objetivos fundamentales de este trabajo son:

1. Conocer los procesos maladaptativos, a través de la comprensión de sus tipologías y causas.
2. Aportar una herramienta para reducir o evitar los casos de maladaptación a través del reconocimiento de los mismos.

Como se verá más adelante, hay una carencia importante en el desarrollo de herramientas encaminadas a evitar acciones de adaptación conduzcan a impactos negativos, por lo que

esta aportación trata de poner en valor una herramienta que permita esta identificación a partir de una base cartográfica sencilla.

Por otro lado, desarrollamos dos objetivos específicos:

- Obtener conclusiones sobre la relación entre los factores y los tipos de maladaptación.
- Desarrollar un caso concreto del estudio para el desarrollo de la herramienta cartográfica.

2.2. METODOLOGÍA

La **metodología desarrollada** para conseguir este objetivo ha consistido en las siguientes etapas:

2.2.1 Análisis de un marco teórico

Se realiza un análisis de la bibliografía y fuentes empleadas que permitirá comprender los conceptos, aclarar los objetivos y conocer las herramientas existentes para medir la maladaptación. A través de este conocimiento se llevará a cabo un análisis detallado, con el fin de desarrollar una herramienta que permita identificar y reconocer la maladaptación.

2.2.2 Identificación y caracterización de casos de estudio

El objetivo de esta etapa es identificar un total de diez casos de estudio significativos en relación con el cambio climático en España, y caracterizar los factores relevantes para su elección a través de una tabla de caracterización (Tabla 2.1).

Los factores a analizar se desarrollarán detenidamente en el apartado correspondiente.

Tabla 2.1. Modelo de la tabla de caracterización de las acciones

	Factores clave						
	Clasificación de Köppen	Tema	Entorno	Escala	Tipo de medida	Agentes (nº y tipo)	Objetivo
Acción nº							

Fuente: elaboración propia

La caracterización de los casos se realiza mediante fichas de análisis que contengan aspectos clave sobre la acción desarrollada.

La finalidad de las fichas de análisis (Tabla 2.2) es aportar datos significativos para comprender la situación de la acción a estudiar. En total, se han realizado 10 fichas, con la misma estructura, pero con información de cada acción, para recoger los aspectos más relevantes.

Inicialmente, se muestra la localización del ámbito de la acción a través de cartografía propia, seguido de una imagen del desarrollo de la acción. Asimismo, se recogen otros factores comunes, como la extensión que abarca el proyecto y el tiempo que tarda en implementarse la acción.

Se presenta el objetivo concreto de cada acción, el tipo de medida que realizan en ella, y la escala a la que se trabaja. También se hace referencia a la entidad responsable de la acción, y a los agentes y socios que participan en ella. Por otro lado, se especifica de forma concreta el presupuesto y la financiación. De igual forma, se hace una breve descripción del proyecto y del proceso de realización. Finalmente, se detalla el contacto mediante el cual se ha establecido contacto.

Las fuentes son variables en cada acción, y se especifican en la parte inferior de las fichas de análisis.

Tabla 2.2. Modelo de ficha de análisis

N.º y NOMBRE DE LA ACCIÓN	
Localización	Actividad
<i>Cartografía que recoge la localización de la acción</i>	<i>Imagen del desarrollo de la acción</i>
Extensión	<i>Ámbito territorial afectado</i>
Tiempo implementación	<i>Duración de la acción</i>
Objetivo	<i>Meta principal que se quiere realizar</i>
Tipo de medida	<i>Clasificación de la acción</i>
Escala	<i>Nivel de aplicación</i>
Entidad responsable	<i>Institución u organización que lidera la acción</i>
Agentes/ Actores participantes	<i>Otros actores involucrados</i>
Presupuesto/ Financiación	<i>Recursos económicos y fuente de financiación</i>
Descripción del proyecto	<i>Resumen de actuación</i>
Proceso	<i>Etapas realizadas para el desarrollo de la acción</i>
Contacto	<i>Persona de referencia para la obtención de información</i>

Fuente: elaboración propia

2.2.3 Definición de la herramienta de análisis

En esta etapa se definen los elementos de maladaptación según marco internacional, a través de un cuestionario que será respondido por los responsables de cada acción. Dicho cuestionario presenta cuatro secciones con un total de dieciséis preguntas. A través de las

distintas preguntas podremos reconocer qué tipo de maladaptación posee determinada acción, y sus posibles causas.

2.2.4 Análisis del grado de maladaptación de los casos mediante encuestas

El objetivo de este paso es analizar los casos, proporcionando resultados y comparaciones. Realizando un análisis íntegro de los datos obtenidos en el cuestionario, tanto de forma general, como particular. Se trata aquí de aportar datos a tener en cuenta a partir de las conclusiones, mediante tablas de información.

Se establece a través de una tabla, la presencia de los distintos tipos de maladaptación por cada una de las acciones. Por otro lado, de forma complementaria, se realiza una cartografía basada en la recopilación y el análisis espacial de las diez acciones de adaptación al cambio climático estudiadas. A partir de las conclusiones obtenidas, se identifican y clasifican los tipos de maladaptación predominantes en cada una de las acciones, a través de una agrupación de las categorías más frecuentes.

Además, se presenta una tabla de indicadores por colores, que relaciona los factores de caracterización de las acciones, con los tipos de maladaptación. El color rojo representa un mayor riesgo de maladaptación (valores >7), debido a una mayor presencia de procesos maladaptativos, en color amarillo una presencia moderada (valores entre 4-6), y en verde (valores entre 1-3) se representa una baja presencia de maladaptación. Finalmente, en color blanco, no se ha encontrado presencia de maladaptación en las acciones analizadas.

2.2.5 Creación de una herramienta cartográfica para la difusión de resultados

La cartografía se elaboró a través del sistema de información geográfica de QGIS, y recoge la información más relevante de cada una de las acciones y su caracterización, como la clasificación climática, tema, entorno, escala, tipo de medida, número y tipo de agentes involucrados y objetivo. A su vez, se especificará el tipo de maladaptación predominante. El objetivo de esta herramienta es observar en la cartografía, los datos de la acción junto a su localización, permitiéndonos comparar, analizar y estudiar dicha información y sus patrones.

3. MARCO CONCEPTUAL: ADAPTACIÓN/MALADAPTACIÓN, CAUSAS Y HERRAMIENTAS PARA SU IDENTIFICACIÓN

En este apartado se va a analizar el concepto de maladaptación, sus tipos y causas, y se presentará una herramienta que facilite su identificación y análisis.

3.1 CONCEPTO DE MALADAPTACIÓN

La maladaptación surge cuando hay un crecimiento de la vulnerabilidad o desplazamiento del riesgo, cuando se socavan oportunidades o capacidades de adaptación, o, cuando existen cargas desproporcionadas para la población más vulnerable (Oficina Española de Cambio Climática, 2024). Las iniciativas de adaptación que se ejecuten han de seguir el principio de no ocasionar perjuicios (“do not harm”), para que las acciones, herramientas o políticas que se realicen, colaboren en la transición a la sostenibilidad. (MITECO, 2021).

3.2. TIPOS DE MALADAPTACIÓN

Los procesos y las manifestaciones que implican una maladaptación son diversos, y distintos autores comparten su postura. El proyecto REGILIENCE analizó distintos tipos de maladaptación y han avanzado en la investigación sobre la temática.

Partiendo de la información proporcionada por el documento de REGILIENCE 2022, y a partir de los estudios de caso de Juhola et al. (2016), se identifican tres tipos de maladaptación:

- **“Vulnerabilidad de rebote”**. Surge cuando la adaptación realizada, aumenta la vulnerabilidad actual o futura del mismo grupo al que, inicialmente, estaba destinada esta acción. Esto puede ocurrir aumentando la sensibilidad, la exposición o reduciendo la capacidad de adaptación.
- **“Desplazamiento de vulnerabilidades”**. Aparece cuando la adaptación aumenta la vulnerabilidad actual o futura de otros grupos, generalmente a través de dispersión espacial.
- **“Deterioro del desarrollo sostenible”**. Se trata de los impactos negativos que afectan a la sociedad de forma conjunta, como pueden ser el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero o el deterioro de condiciones ambientales.

Schipper (2020), por otro lado, declara que hay tres tipos de maladaptación diferenciada: la infraestructural, la inconstitucional y la conductual. Sin embargo, Magnan (2014) responde con tres tipos distintos: la maladaptación medioambiental, la sociocultural y la económica.

Y otros autores como Chi et al. (2021) tienen una clasificación más general:

- Sustitución de riesgos. Aumenta la vulnerabilidad a otros riesgos
- Transferencia de riesgos. Reubicación de la vulnerabilidad.

Hasta la fecha, no hay una lista de tipos de maladaptación universalmente aceptada, y algunas de las clasificaciones mezclan tanto causas como resultados de la adaptación (REGILIENCE, 2022).

Por ello, para este trabajo, recogiendo los diferentes aspectos señalados previamente, se plantea una clasificación de cinco tipos de maladaptación, que agrupan los conceptos recogidos por diferentes autores.

- **Tipo 1: Maladaptación por falta de análisis y/o concienciación de riesgo.** Este tipo de maladaptación se produce cuando no se consideran de forma adecuada los riesgos actuales o futuros y sus tendencias. Hay decisiones poco informadas cuando se subestiman los impactos, hay ausencia de datos, o falta de comprensión de tendencias climáticas o en la maladaptación.
- **Tipo 2: Maladaptación por debilidad estratégica.** Sucede cuando los objetivos son poco realistas o no se ajustan a las capacidades del territorio. También surge cuando hay falta de alienación con otras políticas, medidas o planes, generando contradicciones que dificultan la efectividad y el desarrollo de las acciones.
- **Tipo 3: Maladaptación causante de efectos negativos.** Este tipo ocurre cuando las acciones afectan de forma negativa a grupos sociales o sectores, aumentando la vulnerabilidad en lugar de reduciéndola. Dichas consecuencias se pueden manifestar como desigualdades sociales, pérdidas económicas o conflictos en cuanto al acceso a recursos.
- **Tipo 4: Maladaptación con consecuencias ambientales.** Se desarrolla cuando las medidas o acciones producen daños en el medioambiente y ecosistemas, y cuando fomentan el uso no sostenible de los recursos. Estas consecuencias pueden incluir la degradación de hábitats naturales, sobreexplotación de recursos naturales o pérdida de biodiversidad.
- **Tipo 5: Maladaptación por falta de vigilancia e implementación.** Este tipo de maladaptación se presenta cuando no hay mecanismos para evaluar, seguir o controlar las acciones efectuadas, para asegurar su correcta adaptación. Si no hay una vigilancia y control, aumenta la dificultad para detectar problemas, que, a su vez,

impide realizar ajustes o medidas necesarias para garantizar el cumplimiento efectivo de la acción.

Estos tipos de maladaptaciones son las que se tratará de identificar que existen en los diferentes casos analizados en este Trabajo de Fin de Grado.

3.3 CAUSAS

Para lograr evitar resultados negativos en las acciones de adaptación al cambio climático es esencial conocer las causas de la maladaptación. A partir de las conclusiones del proyecto REGILIENCE (2022), se han identificado siete causas principales de la maladaptación:

- **Falta de consideración de escenarios futuros** y de la incertidumbre asociada al cambio climático, ya que no considerar adecuadamente los escenarios futuros en la planificación puede implicar plantear acciones equivocadas. Además, son necesarios largos periodos de tiempo para que las acciones de adaptación sean efectivas, y no actuar de forma anticipada provocará que los sistemas naturales estén mal adaptados al cambio climático (REGILIENCE 2022) (Magnan, 2014).
- **Falta de participación** en el proceso de definición de las acciones a desarrollar, debido a que puede llevar a injusticias en la toma de decisiones. Esta falta de participación puede darse en grupos sistemáticamente desfavorecidos, o puede ocurrir debido a diferencias de recursos y poder, y surgen cuando no se tiene en cuenta a todos los actores en la toma de decisiones. Asimismo, resulta esencial considerar estrategias que cuenten con una perspectiva amplia, no solo tener en cuenta el área limitada a la ejecución de la acción.
- **Insostenibilidad en la gestión financiera**, dado que resulta más sencillo estimar los costes que los beneficios, la estimación de beneficios puede ser equivocada y llevar a tomar decisiones sesgadas. Esto puede llevar a conseguir beneficios secundarios, menos perceptibles, pero favorables a corto plazo.
- **Priorización de soluciones de corto plazo**. Debido a factores como presión política, o simplemente por falta de conocimiento sobre los riesgos climáticos, se pueden priorizar soluciones que generen un beneficio inmediato, pero a largo plazo ocasionar efectos negativos.
- **Limitación de información**. La escasez, o mala utilización de datos, que pueden centrarse en un escenario concreto sin considerar uno más amplio, pueden llevar a tomar decisiones de adaptación con efectos negativos.

- **Vinculadas eventos geográficos o demográficos**, que no se encuentren anticipados. Un ejemplo sería cuando los ríos se reubican artificialmente debido al crecimiento de una ciudad. En el momento en que hay precipitaciones y el río vuelve a su curso natural, se generan inundaciones.
- **Fallos en la implementación.** Los riesgos pueden ocurrir en circunstancias:
 - Físicas: tanto con infraestructuras como con barreras naturales.
 - Financieras: coste y financiación de las acciones.
 - Sociales: se tiene en cuenta a las personas y la vulnerabilidad.
 - Institucionales: cantidad de agentes involucrados y restricciones en la organización o implementación. (REGILIENCE, 2022) (Adger et al., 2009).

Todas estas causas son tenidas en cuenta a la hora de interpretar los resultados del análisis de los casos de estudio que se revisan en este trabajo.

3.4 HERRAMIENTAS PARA IDENTIFICAR LA MALADAPTACIÓN

Dentro del marco **internacional**, hay distintos países que tienen en cuenta los procesos maladaptativos y proporcionan herramientas de prevención, como Estados Unidos, que presenta la U.S. Climate Resilience Toolkit o Reino Unido con su herramienta denominada The Wizard, de UKCIP (REGILIENCE, 2022).

En cuanto al marco **europeo**, se menciona el concepto de maladaptación en la Estrategia de Adaptación Climática de la Unión Europea del año 2021, relatando que es importante identificar riesgos, tener en cuenta la resiliencia y ejecutar medidas de adaptación para evitar procesos maladaptativos (Comisión Europea, 2021).

Asimismo, el Reglamento 2020/852 de la Unión Europea, marca seis objetivos ambientales a los que las actividades económicas no deben perjudicar, remarcando la adaptación al cambio climático, con el principio de no causar perjuicio (“do not harm”) (MITECO, 2025a). Cabe destacar, que también se menciona la maladaptación denominada como inadaptación, y que se define como mala elección entre alternativas dentro del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente del año 2019 (Naciones Unidas, 2019).

Por otro lado, también se hace referencia a la maladaptación en la Comunicación de la Comisión Europea sobre la Gestión de los Riesgos Climáticos, relatando el funcionamiento de la maladaptación y proporcionando distintos ejemplos de cómo ha afectado a

infraestructuras, recursos, y vulnerabilidad o exposición. Además, especifica que la Unión Europea, debería de aprovechar su colaboración internacional para evitar la maladaptación por parte de gobiernos o empresas (European Environment Agency, 2024).

De igual forma, el concepto de maladaptación, aparece en herramientas, proyectos o sesiones de información. Uno de los proyectos de la Unión Europea en relación con la maladaptación, es el proyecto REGILIENCE, cuyo objetivo fundamental es aportar soluciones de adaptación para que las regiones sean más resilientes al cambio climático (REGILIENCE, 2022).

En relación con el ámbito nacional, el instrumento de planificación básico para el cambio climático es el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), y es el marco de referencia para las respuestas de adaptación.

Dentro del PNACC, se hace una referencia directa al concepto de maladaptación, realizando una explicación sobre los procesos maladaptativos. Asimismo, se encarga de detectar las medidas que pueden causarlo, y especificar criterios y medidas para prevenirlo (MITECO, 2020).

En el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, tenemos planes a nivel local, los Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático. Mediante de la guía de elaboración de dichos planes, se aportan los criterios para ejecutarlos, haciendo énfasis en la maladaptación, y en la necesidad de anticiparse a ella (MITECO, 2015a).

Tras esta revisión de las herramientas existentes, se ha podido observar que escasas veces se diseñan herramientas que se encarguen de evitar que las acciones de adaptación conduzcan a impactos negativos. Como resulta importante adaptarse al cambio climático, también resulta esencial que esas adaptaciones no generen efectos secundarios negativos.

Es fundamental considerar el riesgo de maladaptación desde el inicio del proceso de adaptación, por ende, desde REGILIENCE, se ha creado una herramienta de autoevaluación para abordar la carencia. Esta herramienta se desarrolla como una lista de verificación a modo de autoevaluación, siendo una herramienta ex ante. El análisis ex ante es útil para mitigar el riesgo de maladaptación antes de implementar una acción, aunque también hay evaluaciones ex post, que analizan la efectividad de la acción (Magnan, 2014).

Esta lista de verificación se presenta tanto para personas, como para instituciones que participan en la planificación o implementación de acciones de adaptación. Asimismo, se

puede utilizar a nivel individual, local o nacional. En cuanto al tiempo necesario para elaborar esta lista, este es variable, y depende, en gran manera, de la complejidad de la acción desarrollada (REGILIENCE, 2022).

Una vez elaborada esta lista, que consta de 16 preguntas de “sí” o “no”, podemos averiguar, en base a las respuestas, el tipo de maladaptación de cada acción.

4. ANÁLISIS DE CASOS

En este apartado se va a realizar un análisis de casos aplicando la citada herramienta de REGILIENCE con algunas modificaciones para adecuarse al objetivo del trabajo y a la tipología de acciones analizadas. Además, se utiliza la herramienta para realizar un análisis post-proyecto, y no con el objetivo de realizar una autoevaluación previa, tal y como se concibe desde el proyecto original.

4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CASOS

Se han tenido en cuenta tres criterios fundamentales para la selección de los casos que han sido objeto de análisis: la localización, la disponibilidad de información y la variedad temática y de factores.

Uno de los criterios principales ha sido la **localización geográfica**, con el objetivo de obtener acciones que comprendan diferentes regiones climáticas del país. Por ello, con el fin de reflejar una amplia variedad de realidades, se han escogido acciones de comunidades autónomas y provincias diferentes, cada una con sus propias características económicas, sociales, climáticas y ambientales.

Otro de los criterios que se ha tenido en cuenta ha sido la **disponibilidad de información**, con el propósito de garantizar la viabilidad y el rigor de estos casos de estudio, para poder llevar a cabo un análisis detallado.

El último criterio de selección ha sido la **variedad temática y variedad de factores**, con la intención de poder analizar distintas problemáticas para ser capaces de abordar las acciones de una forma multidisciplinar, centrándonos en distintas áreas como educación, espacios urbanos o biodiversidad, entre otros.

Por ello, para la selección de los casos de estudio, se han tenido en cuenta factores clave para la caracterización de esas acciones identificados en el marco teórico (Tabla 2.1).

Para la caracterización de las acciones se han identificado factores como el clima, la temática sobre la que se centran, el entorno en el que se desarrollan, la escala, el tipo de medida, los agentes participantes y el tipo de objetivo perseguido. La tabla de caracterización de las acciones (Tabla 4.1), recoge estos factores clave para todos los casos de estudio. Se detalla a continuación el criterio seguido para uno de estos epígrafes:

Respecto al **clima**, se ha empleado la clasificación de Köppen, en el que se destacan cuatro categorías: Csa (clima mediterráneo), BSK (clima estepario frío), BSh (clima estepario cálido) y Cfb (clima oceánico) (Peel, M.C. et al, 2007).

En relación con el **tema**, se destacan cuatro grandes bloques: espacios naturales protegidos, urbanismo y construcción, espacios fluviales o entornos escolares. En el caso del **entorno**, las acciones analizadas se realizan tanto en espacios rurales como en espacios urbanos.

De igual forma, la **escala** a la que trabajan es otro factor a tener en cuenta, con cuatro tipos: local, regional, nacional e internacional. En este caso, las acciones pueden abarcar o combinar distintas escalas dependiendo de su alineación y objetivos a otros niveles territoriales.

En cuanto a los **tipos de medida** que ejecutan pueden combinarse, pero de forma general encontramos medidas protectoras cuya meta es minimizar, preventivas con el objetivo de evitar y correctoras con la finalidad de reducir.

Asimismo, otro factor a tener en cuenta son los agentes que participan en la acción. Se realiza una división en relación con el **número total de agentes** (de 1-3, de 3-6 y >6), y su **tipo** (públicos o privados).

Finalmente, en esta tabla, se han destacado 3 grandes **objetivos**, que se catalogan como A, B y C.

- Objetivos A, de protección de espacios. Tienen como finalidad la protección, conservación, restauración y recuperación de espacios y ecosistemas.
- Objetivos B, de prevención de riesgos naturales. Hace referencia a aquellas acciones cuya intención es la prevención de riesgos naturales, como inundaciones o incendios.
- Objetivos C, para la mejora de la resiliencia. Están estrechamente relacionados con la transformación de espacios y edificaciones con el propósito de mejorar la resiliencia o utilizar materiales reutilizables.

Tabla 4.1. Caracterización de las acciones

	Factores clave						
	Clasificación de Köppen	Tema	Entorno	Escala	Tipo de medida	Agentes (n° y tipo)	Objetivo
Acción 1	Csa	Espacios Naturales Protegidos	Rural	Local Regional	Protectora	3-6 Público y privado	A
Acción 2	BSk	Urbanismo Construcción	Urbano	Local	Preventiva Correctora	1-3 Público	B
Acción 3	Csa	Entornos escolares	Urbano	Local Regional	Preventiva Correctora	3-6 Público	C
Acción 4	Csa	Entornos escolares	Urbano	Local	Preventiva Correctora	3-6 Público y privado	C
Acción 5	BSh	Urbanismo Construcción	Urbano	Local, Regional Nacional Internacional	Preventiva Correctora	1-3 Público	C
Acción 6	BSk	Urbanismo Construcción	Urbano	Local Regional	Preventiva Protectora	>6 Público	C
Acción 7	BSk	Espacios Naturales Protegidos	Rural	Local Regional	Correctora Protectora	1-3 Público	A
Acción 8	Cfb	Espacio natural protegido	Rural	Local	Correctora	3-6 Público	A
Acción 9	Csa	Espacio Natural Protegido	Rural	Local Regional	Preventiva	3-6 Público y privado	B
Acción 10	Cfb	Espacios fluviales	Rural	Local Regional Nacional	Protectora	3-6 Público	B

Fuente: elaboración propia

4.2 DESCRIPCIÓN DE CASOS DE ADAPTACIÓN

Para una descripción más detallada de cada uno de los casos, a continuación, se refleja, en formato de fichas, los principales aspectos descriptivos de las acciones seleccionadas. Las fuentes utilizadas son diversas, dependiendo de la acción analizada, tal y como se indica.

1. Protección de servicios ecosistémicos claves amenazados por el cambio climático mediante gestión adaptativa de socioecosistemas mediterráneos

Localización	Actividad
Delimitación del ámbito afectado por la acción "Protección de servicios ecosistémicos claves amenazados por el cambio climático mediante gestión adaptativa de socioecosistemas mediterráneos"  Figura 4.1. Delimitación del ámbito de la acción n° 1 Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019a	 Figura 4.2. Protección de servicios ecosistémicos Fuente: MITECO, 2019a
Extensión	Cabo de Gata, Doñana y Sierra Nevada
Tiempo implementación	2015-2020
Objetivo	Proteger espacios naturales protegidos frente a los impactos del cambio climático a través de medidas para el manejo de hábitats.
Tipo de medida	Medida protectora
Escala	Local y regional
Entidad responsable	Life Adaptamed
Agentes/ Actores participantes	• Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía. Dirección General de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos • Red de Información Consecuencias ambientales de Andalucía • Espacios Naturales de Doñana y de Sierra Nevada y el Parque Natural de Cabo de Gata Níjar • Empresa Aguas de Fontvella y de Lanjarón SA.
Presupuesto/ Financiación	El presupuesto es de 5.462.678 €. El 59,20 %, está cofinanciado por la Unión Europea, y el 40.80 % por aportaciones de socios o beneficiarios.
Descripción del proyecto	Implementar acciones para la regeneración natural de ecosistemas vulnerables mediterráneos al cambio climático. Se realizan actuaciones de carácter forestal para hacer las masas vegetales más resilientes asegurando el mantenimiento de las funciones ecológicas.
Proceso	1) Identificación de los objetivos de gestión implementando alternativas. 2) Evaluación de resultados
Contacto	gestion.lifeadaptamed.cmaot@juntadeandalucia.es

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019a

2. Parque Urbano de Inundación “La Marjal”

Localización

Delimitación del ámbito afectado por la acción “Parque urbano de inundación La Marjal”



Figura 4.3. Delimitación del ámbito de la acción nº2
Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2015

Actividad



Figura 4.4. Estanque de alimentación del tanque principal
Fuente: MITECO, 2015

Extensión	Alicante
Tiempo implementación	2013-2015
Objetivo	Evacuar los caudales provocados por lluvias intensas evitando afecciones.
Tipo de medida	Medida preventiva y correctora
Escala	Local. Afectado por normativas locales, regionales, nacionales y comunitarias.
Entidad responsable	Ayuntamiento y la empresa pública Aguas de Alicante.
Agentes/ Actores participantes	• Ayuntamiento • Aguas de Alicante
Presupuesto/ Financiación	• El presupuesto es de 3.307.855 €, financiado por Aguas Municipalizadas de Alicante E.M.
Descripción del proyecto	Alicante poseía tres canalizaciones de drenaje, pero por episodios de lluvias intensas, estos eran insuficientes. Por ello, se buscó una solución definitiva que evitase las inundaciones. Este parque permite almacenar un total de 45.000 m ³ de agua, además, ha creado una zona verde de esparcimiento, suponiendo un pulmón verde, con flora y fauna autóctona. Asimismo, permite la utilización del agua almacenada para riego de parques y jardines.
Proceso	1) Modificación del terreno para formar el vaso de retención de agua 2) Dotación de colinas, terrazas y colinas. Recreación de vegetación y construcción
Contacto	carlos.dominguez@alicante.es

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2015b

3. Proyecto Cuidados en Entornos Escolares: transformar los patios escolares y sus entornos en espacios saludables

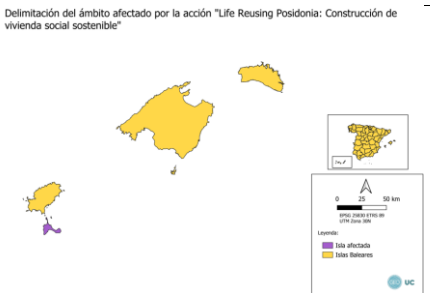
Localización		Actividad
Delimitación del ámbito afectado por la acción "Proyecto Cuidados en Entornos Escolares: transformar los patios escolares y sus entornos en espacios saludables" Figura 4.5. Delimitación del ámbito de la acción n°3 Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019b		Figura 4.6. Patio escolar del CEIP Ramón María del Valle Inclán Fuente: MITECO, 2019b
Extensión	Centros escolares de Madrid: • CEIP Ramón María del Valle-Inclán • CEIP Daniel Vázquez Díaz • CEIP Juan Sebastián Elcano	
Tiempo implementación	2017-2019	
Objetivo	Transformar los entornos escolares en espacios saludables, donde abunden las zonas de sombra y vegetación, adaptando estos espacios para mitigar los impactos del cambio climático.	
Tipo de medida	Medida preventiva y correctora	
Escala	Local y regional	
Entidad responsable	Madrid Salud y Áreas de Medio Ambiente y Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Madrid	
Agentes/ Actores participantes	• Dirección General de Sostenibilidad • Secretaría General de Energía y Cambio Climático que interviene a nivel de cada centro de enseñanza	
Presupuesto/ Financiación	El presupuesto es de 1.000.000 €. Los centros pueden acogerse a diferentes vías de financiación.	
Descripción del proyecto	Intervenir en los entornos escolares, principalmente en los patios, de medidas de adaptación al cambio climático a través de estrategias de naturalización y regeneración urbana, donde incluimos instalación de pavimento permeable, reguladores de ciclos de agua o plantación de árboles. El proyecto promueve espacios de salud que favorezcan el desarrollo cognitivo y físico de los alumnos, generando prácticas sociales equitativas de desarrollo en la comunidad educativa.	
Proceso	1) Información y creación de un grupo motor 2) Análisis concreto de la situación y el estado del centro 3) Diagnóstico con mesa participativa junto al grupo motor. 4) Propuesta de actuación elaborada por técnicos. 5) Aprobación del proyecto. 6) Evaluación final del proyecto	
Contacto	tejeroel@madrid.es	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019b.

4. LIFE myBUILDINGisGREEN - Soluciones basadas en la Naturaleza en escuelas: una solución verde para adaptar los edificios al cambio climático

Localización	Actividad
Delimitación del ámbito afectado por la acción "LIFE myBUILDINGisGREEN - Soluciones basadas en la Naturaleza en escuelas: una solución verde para adaptar los edificios al cambio climático"  Figura 4.7. Delimitación del ámbito de la acción n° 4 Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2024	 Figura 4.8. Cubierta con cámara de aire Fuente: MITECO, 2024
Extensión	Colegio de Educación Infantil y Primaria Gabriela Mistral en Solana de los Barros, Extremadura
Tiempo implementación	2019-2021
Objetivo	Aumentar la resiliencia de edificios educativos en Extremadura, a causa de los periodos de calor y escasez de agua frecuentes debido al cambio climático. Asimismo, busca mejorar el bienestar de personal y estudiantes que trabajan en estas edificaciones.
Tipo de medida	Medida preventiva y correctora
Escala	Local
Entidad responsable	Diputación Provincial de Badajoz
Agentes/ Actores participantes	• Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) con el apoyo del Real Jardín Botánico (RJB) y, el Instituto Eduardo Torroja de ciencias de la Construcción (IETcc) • Fundación CARTIF CIMAC y Câmara Municipal do Porto
Presupuesto/ Financiación	El presupuesto es de 3.049.289€. • 1.697.369€ fueron financiados por el Programa LIFE de la Unión Europea. El resto fue financiado por socios o agentes participantes en el proyecto.
Descripción del proyecto	Los edificios escolares necesitan renovación completa para garantizar la salud del personal escolar y los alumnos, y resulta necesario contrarrestar el incremento térmico generado en el interior de los edificios, por las altas temperaturas. Con ello, nace este proyecto, que realiza en un colegio pacense, distintas medidas de prevención al cambio climático, como la incorporación de cubiertas verdes, fachadas vegetales, ventilación y acondicionamiento de espacios exteriores.
Proceso	1) Estudio de contexto 2) Estudio bioclimático 3) Selección de SbN (Soluciones Basadas en la Naturaleza) 4) Definición de un plan financiero 5) Selección de indicadores adecuados y adaptados al proyecto
Contacto	miguel.vega@rjb.csic.es

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en LIFE my building is green, 2023 y MITECO, 2024

5. Life Reusing Posidonia: Construcción de vivienda social sostenible	
Localización  Figura 4.9. Delimitación del ámbito de la acción n°5 Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019c	Actividad  Figura 4.10. Edificaciones del proyecto Life Reusing Posidonia Fuente: MITECO, 2019c
Extensión	Formentera, Islas Baleares
Tiempo implementación	2013-2018
Objetivo	Aprovechar la utilización de materiales propios insulares, junto a otros residuales o procedentes de espacios próximos, con la forma tradicional de construcción de Formentera. Se plantea como alternativa la utilización de materiales reutilizables y propios de las islas, como la <i>Posidonia oceánica</i> .
Tipo de medida	Medida preventiva y protectora
Escala	Local, regional, nacional e internacional
Entidad responsable	Instituto Balear de Vivienda (IBAVI) y la Dirección General de Energía y Cambio Climático del Gobierno de las Islas Baleares.
Agentes/ Actores participantes	• Instituto Balear de Vivienda (IBAVI) • Dirección General de Energía y Cambio Climático del Gobierno de las Islas Baleares
Presupuesto/ Financiación	El presupuesto fue de 1.851.430 €. El 40,73 % fue financiado por la Unión Europea, y el 59,27% fue financiado por el Instituto Balear de la Vivienda, la Dirección General de Energía y Cambio Climático de la Conselleria de Territorio, Energía y Movilidad del Gobierno de las Islas Baleares.
Descripción del proyecto	Las Islas Baleares ofrecen recursos adecuados para reducir el consumo de energía, por ello, se pretende demostrar la viabilidad de productos tradicionales, como el aislamiento a través de <i>Posidonia oceánica</i> u hormigón de cal para la construcción de estructuras. En este proyecto, se han buscado productos ecológicos, locales y saludables, teniendo en cuenta el reciclaje y la reutilización de los recursos naturales, contribuyendo a la lucha contra el cambio climático, reduciendo emisiones y consumo energético e hídrico.
Proceso	1) Análisis de la situación 2) Búsqueda y selección de recursos naturales (<i>Posidonia oceánica</i>) 3) Diseño y planificación de las viviendas 4) Evaluación de resultados
Contacto	reusingposidonia@ibavi.caib.es

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019c y MITECO, 2019d.

6. Proyecto AQUAVAL: gestión eficiente del agua de lluvia en el ámbito urbano**Localización**

Delimitación del ámbito afectado por la acción "Proyecto AQUAVAL: gestión eficiente del agua de lluvia en el ámbito urbano"



Figura 4.11. Delimitación del ámbito de la acción n° 6
Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019e

Actividad

Figura 4.12. Gestión eficiente del agua
Fuente: MITECO, 2019e

Extensión	Municipios de Xàtiva y Benaguasil, Valencia
Tiempo implementación	2010-2013
Objetivo	Utilizar de Sistemas de Drenaje Sostenible (SUDS) para abordar los problemas de la escorrentía de las aguas de lluvia en los municipios de Xàtiva y Benaguasil, contribuyendo a la adaptación y mitigación del cambio climático.
Tipo de medida	Medida preventiva
Escala	Local y regional
Entidad responsable	Ayuntamientos de Xàtiva y de Benaguasil.
Agentes/ Actores participantes	• PMEnginyeria • Fundación Comunidad Valenciana Región Europea • FCVR • Universidad de Abertay (UK) • Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunitat Valenciana y Colegios Profesionales de Arquitectos y de Ingenieros de Caminos • Fundación INVATE y Fundación Agua y Progreso • Federación Valenciana de Empresarios de la Construcción, y de Municipios y Provincias • Diputación de Valencia, Universidad Politécnica de Valencia
Presupuesto/ Financiación	Tuvo un presupuesto total de 1.228.618,00 €. El 40,65% fue financiado por el Programa Life+ de Política Medioambiente y Gobernanza de la Unión Europea, y el 24,35% financiado por la Diputación de Valencia.
Descripción del proyecto	Demostrar la eficiencia de técnicas de drenaje urbano sostenible, sin necesidad de utilizar técnicas de ingeniería convencional. Planteó y ejecutó soluciones en ambos municipios como zonas de bio-retención y depósito de aprovechamiento de pluviales, cunetas vegetales, balsas de infiltración, pavimentos permeables o aljibes.
Proceso	1) Análisis de las redes de alcantarillado en los municipios 2) Selección de la ubicación y tipo de infraestructuras 3) Involucrar a agentes relacionados 4) Redacción de Plan de Gestión Sostenible de Pluviales
Contacto	igando@hma.upv.es

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019e e Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, 2019

7. Reconversión de antiguos terrenos de cultivos de regadío en dehesa en el área del PN de Las Tablas de Daimiel

Localización	Actividad
Delimitación del ámbito afectado por la acción "Reconversión de antiguos terrenos de cultivos de regadío en dehesa en el área del PN de Las Tablas de Daimiel"  Figura 4.13. Delimitación del ámbito de la acción nº 7 Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019f	 Figura 4.14. Reconversión terrenos de regadío Fuente: MITECO, 2019f
Extensión	Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel, Ciudad Real
Tiempo implementación	2016-2017
Objetivo	Reforestar con encinas del paraje de La Duquesa, dedicada al regadío intensivo, para restaurar la dehesa original, y posteriormente, utilizar ese espacio como sumidero de CO ₂ .
Tipo de medida	Medida correctora y protectora
Escala	Local y regional
Entidad responsable	Servicios Técnicos del Parque Nacional Las Tablas de Daimiel
Agentes/ Actores participantes	Empresa TRAGSA
Presupuesto/ Financiación	El presupuesto fue de 83.580,17 €, y lo financió la Oficina Española de Cambio Climático.
Descripción del proyecto	Sustituir un espacio dedicado al regadío intensivo en una dehesa de encina mediante la reforestación. Con ello se pretende incrementar la diversidad biológica, servir como corredor verde para la flora y fauna, y crear un área de refugio o alimento de especies animales.
Proceso	1) Identificación del área de repoblación 2) Recogida de semillas provenientes del Parque Nacional 3) Cultivo de semillas en viveros 4) Preparación del terreno y plantación 5) Realización de un alcorque para incrementar la capacidad de conservación del agua de lluvia.
Contacto	caruiz@oapn.es

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019f

8. Regeneración del sistema dunar de la playa de Laida**Localización**

Delimitación del ámbito afectado por la acción "Regeneración del sistema dunar de la playa de Laida"



Figura 4.15. Delimitación del ámbito de la acción nº 8

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019g

Actividad

Figura 4.16. Regeneración del sistema dunar

Fuente: MITECO, 2019g

Extensión	Playa de Laida, Urdaibai
Tiempo implementación	2004-2007
Objetivo	Regenerar los ecosistemas dunares costeros de la playa de Laida, ordenar el uso y gestión de la playa y sensibilizar a la población sobre su valor.
Tipo de medida	Medida correctora
Escala	Local
Entidad responsable	Patronato de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai
Agentes/ Actores participantes	• LIFE-Naturaleza • Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco y de la Unión Europea • Departamento de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad del País Vasco • Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la UPV
Presupuesto/ Financiación	El presupuesto total fue de 522,568.00 €. El 50% fue financiado por Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco y de la Unión Europea.
Descripción del proyecto	El proyecto surge por la pérdida del 50% de extensión en la playa de Laida, y después de un estudio realizado en el año 1999, se creó un proyecto de regeneración del sistema dunar. Entre las acciones realizadas, se instalaron captadores de arena, se creó una plantación de especies dunares y se ejecutó un servicio de recogida de los residuos arrastrados por el viento.
Proceso	1) Análisis previo 2) Colocación de barreras de captadores de arena 3) Plantación de plantas captadoras propias: <i>Barrón</i> y <i>Elymus farctus</i> 4) Seguimiento y evaluación 5) Información y evaluación
Contacto	manu-monge@euskadi.eus

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019g y Urdaibai, 2006

9. Proyecto Life Montserrat.- Gestión silvopastoral para la conservación de hábitats y prevención de grandes incendios forestales

Localización		Actividad
Delimitación del ámbito afectado por la acción "Proyecto Life Montserrat: Gestión silvopastoral para la conservación de hábitats y prevención de grandes incendios forestales"  Figura 4.17. Delimitación del ámbito de la acción nº 9 Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019h		 Figura 4.18. Gestión silvopastoral Fuente: MITECO, 2019h
Extensión	Montaña de Montserrat, Barcelona	
Tiempo implementación	2014-2018	
Objetivo	Realizar acciones de prevención de incendios en la zona de la montaña de Montserrat, con restauración forestal y ordenación de las masas boscosas.	
Tipo de medida	Medida preventiva	
Escala	Local y regional	
Entidad responsable	Diputación de Barcelona	
Agentes/participantes	Actores	• Patronato de la Montaña de Montserrat • Bomberos de la Generalitat de Catalunya • Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalitat de Catalunya • Associació de Propietaris Entorns de Montserrat • Fundació Catalunya La Pedrera
Presupuesto/Financiación	El presupuesto total fue de 3.561.825 €. El 49,5% fue financiado por la Unión Europea, y el 50,5% financiado por los agentes participantes.	
Descripción del proyecto	El proyecto planteaba crear un mosaico agrosilvopastoril para mejorar la resiliencia ante los incendios, favoreciendo la biodiversidad, y logrando reducir la vulnerabilidad de ese espacio. Asimismo, se buscó la conservación de varias especies de interés y la mejora de hábitat de especies protegidas.	
Proceso	1) Acciones previas: inventario forestal 2) Restauración forestal 3) Recuperación de espacios abiertos 4) Implementación del silvopastoreo 4) Acciones de comunicación y difusión 5) Participación social	
Contacto	lifemontserrat@diba.cat info@lifemontserrat.eu	

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019h

10. Conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del río Arga

Localización	Actividad
 Figura 4.19. Delimitación del ámbito de la acción nº 10 Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019i	 Figura 4.20. Conexión hidráulica Fuente: MITECO, 2019i
Extensión	Tramo bajo del río Arga, Navarra
Tiempo implementación	2016-2018
Objetivo	Recuperar meandros garantizando su dinámica natural, disminuir el riesgo de inundación y mejorar los hábitats facilitando los desplazamientos de la fauna.
Tipo de medida	Medida protectora
Escala	Local, regional y nacional
Entidad responsable	Gobierno de Navarra.
Agentes/ Actores participantes	• Gestión Consecuencias ambientales de Navarra • Ayuntamiento de Funes • MITECO • Dirección General del Agua • Confederación Hidrográfica del Ebro
Presupuesto/ Financiación	Tiene un presupuesto aproximado de 9.000.000 €. Con fondos del plan PIMA Adapta y fondos de la Dirección General del Agua.
Descripción del proyecto	Las actuaciones del proyecto se localizan en la confluencia de los ríos Arga y Aragón, se dividen en tres fases de desarrollo. Las medidas ejecutadas tienen el objetivo de aumentar la resiliencia a largo plazo del ecosistema fluvial, ya que se está agravando debido al cambio climático. Se realizan acciones como la apertura del meandro Soto Sardilla y la llanura de inundación, que contribuyen a reducir el daño de crecidas ante previsiones de episodios de lluvias intensas.
Proceso	1) Actuaciones de la primera fase: apertura de cauce, recuperación de la llanura de inundación, reposición de caminos afectados, etc. 2) Actuaciones de la segunda fase: mejora de calidad de aguas y naturalización de zonas de intervención. 3) Actuaciones de la tercera fase: conexión hidráulica entre el río Arga y el meandro Soto Sardilla.
Contacto	MAparicio@miteco.es

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en MITECO, 2019i

4.3 ANÁLISIS DE LA POTENCIAL MALADAPTACIÓN DE LOS CASOS DE ESTUDIO

4.3.1 Definición de la metodología a aplicar

Para la elaboración de la encuesta se han utilizado, tal y como se indicó previamente, dos documentos proporcionados por REGILIENCE (2022) como punto de partida.

El primero de los resultados de este proyecto consiste en una encuesta diseñada en el año 2022, mientras que el segundo, consiste en una versión más actualizada de la encuesta, concretamente del año 2023. Los dos documentos proporcionaban una lista de verificación que consistía en diecisiete y dieciséis preguntas respectivamente, divididas en cuatro secciones similares.

En base a ambos cuestionarios, se ha recopilado y recogido la información relevante para elaborar una encuesta propia alineada con sus criterios y los casos de estudio analizados, elaborando así una herramienta específica (Fig. 4.21) que permita medir el nivel de maladaptación en los casos de estudio seleccionados.

La herramienta consta de 4 bloques que abarcan los riesgos y vulnerabilidades, el desarrollo de la estrategia de adaptación, los impactos esperados y el seguimiento y evaluación de la estrategia de adaptación.

El primer bloque se corresponde con la sección A, la relacionada con riesgos y vulnerabilidades. En ella, se formulan cuestiones que abordan la comprensión adecuada de los riesgos climáticos, destacando preguntas como la utilización de datos adecuados, y las tendencias a futuro de los riesgos.

El segundo de los bloques, la sección B, analiza el desarrollo de la estrategia de ordenación y presenta preguntas variadas, ya que el objetivo de esta sección, es analizar cómo ha sido el diseño de la acción. Por ello, se centra en cuestiones como la definición de objetivos realistas y su alineación con otros marcos estratégicos o la necesidad de considerar el riesgo de maladaptación.

El tercer bloque (sección C) trata sobre los impactos esperados. En ella se presentan los efectos potenciales que puede causar la acción, tanto sociales como ambientales.

El último bloque (sección D) toca aspectos relacionados con el seguimiento y evaluación de la estrategia de adaptación, y con sus preguntas, busca verificar el cumplimiento del control y monitoreo de la acción.

Sección A: Riesgos y vulnerabilidades
1. ¿La evaluación de los riesgos climáticos actuales y futuros de la región se basó en los mejores datos y proyecciones disponibles?
2. ¿Se tuvieron en cuenta otras tendencias o desarrollos futuros que podrían afectar a los riesgos climáticos?
Sección B: Desarrollo de la estrategia de adaptación
3. ¿Se definieron objetivos realistas y factibles para la acción de adaptación?
4. ¿La acción se encuentra alineada con otros objetivos e iniciativas a nivel local, nacional e internacional?
5. ¿Se tomaron acciones para informar o concienciar sobre el riesgo de maladaptación?
6. ¿Se consideraron diferentes opciones de adaptación en el desarrollo de la acción?
7. ¿La acción de adaptación se implementa en el momento adecuado?
8. ¿La acción de adaptación garantiza beneficios a largo plazo (y no solo a corto plazo)?
9. ¿Hay probabilidad de que la acción de adaptación tenga efectos sociales negativos?
Sección C: Impactos esperados
10. ¿Se garantiza que la acción no contradiga los esfuerzos de mitigación climática a corto y largo plazo?
11. ¿La acción de alguna forma fomenta la conservación o restauración de los ecosistemas?
12. ¿La acción fomenta el uso sostenible de los recursos naturales?
13. ¿Se verificó que la acción no tenga efectos negativos a corto o largo plazo en otros sectores o áreas geográficas?
14. ¿Se ha discutido con todos los actores involucrados, los riesgos de una maladaptación?
Sección D: Seguimiento y evaluación de la estrategia de adaptación
15. ¿Existen procedimientos para garantizar el seguimiento continuo del proceso de implementación de la acción y se utilizarán los resultados para mejoras posteriores?
16. ¿Está prevista una evaluación exhaustiva del impacto de la acción?

Figura 4.21. Herramienta de evaluación para detectar riesgos de maladaptación

Fuente: elaboración propia a partir de la información proporcionada por REGILIENCE, 2022

Para poder establecer una relación entre las respuestas a estos apartados y el tipo de maladaptación, se propone identificar los tipos de maladaptación con las respuestas del cuestionario.

De esta manera, a partir de la información obtenida por la herramienta de verificación, se puede establecer qué tipo de maladaptación posee una determinada acción (por falta de análisis y/o concienciación; por debilidad estratégica; causante de efectos negativos; con consecuencias ambientales; o por falta de vigilancia e implementación) y determinar con que causas puede estar relacionada. Para ello, se propone la siguiente relación entre “causas” (y sus correspondientes preguntas/respuestas del cuestionario) y “Tipo” de maladaptación:

Tipo 1 (maladaptación por falta de análisis y/o concienciación). Las causas relacionadas con la maladaptación de tipo 1 son:

- No utilizar los mejores datos y proyecciones disponibles a la hora de realizar la acción (Pregunta 1).
- No tener en cuenta tendencias o desarrollos futuros con afecciones a los riesgos climáticos (Pregunta 2).
- No informar sobre el riesgo de maladaptación (Pregunta 5).
- No considerar otras opciones de adaptación (Pregunta 6).

Tipo 2 (maladaptación por debilidad estratégica). Las causas relacionadas con la maladaptación de tipo 2 son:

- No definir objetivos realistas (Pregunta 3)
- No tener alineada la acción con otros objetivos a otras escalas (Pregunta 4).
- No garantizar beneficios a largo plazo (Pregunta 8).

Tipo 3 (maladaptación por consecuencias ambientales). Las causas relacionadas con la maladaptación de tipo 3 son:

- No garantizar los esfuerzos de mitigación climática (Pregunta 10).
- No fomentar la conservación o restauración de los ecosistemas (Pregunta 11).
- No fomentar el uso sostenible de los recursos naturales (Pregunta 12).

Tipo 4 (maladaptación causante de efectos negativos). Las causas relacionadas con la maladaptación de tipo 4 son:

- Que haya efectos sociales negativos. (Pregunta 9).

- No verificar que la acción tenga efectos negativos en otros sectores (Pregunta 13).
- No discutir con todos los agentes implicados, los riesgos de maladaptación (Pregunta 14).

Tipo 5 (maladaptación por falta de vigilancia e implementación). Las causas relacionadas con la maladaptación de tipo 5 son:

- Implementar la acción en un momento que no se considere adecuado (Pregunta 7).
- No tener un seguimiento continuo del proceso (Pregunta 15).
- No poseer una evaluación del impacto (Pregunta 16).

Por tanto, a partir de esta relación establecida (siguiendo los criterios del marco teórico analizado) entre los diferentes apartados de la encuesta, y el tipo de maladaptación, se puede identificar la relación entre las respuestas a las preguntas de la encuesta y el tipo de maladaptación que retratan (Tabla 4.2).

Tabla 4.2. Equivalencia nº preguntas-tipo maladaptación

Nº Pregunta	Tipo de maladaptación
1	Falta de análisis y/o concienciación
2	Falta de análisis y/o concienciación
3	Debilidad estratégica
4	Debilidad estratégica
5	Falta de análisis y/o concienciación
6	Falta de análisis y/o concienciación
7	Falta de vigilancia e implementación
8	Debilidad estratégica
9	Causante de efectos negativos
10	Consecuencias ambientales
11	Consecuencias ambientales
12	Consecuencias ambientales
13	Causante de efectos negativos
14	Causante de efectos negativos
15	Falta de vigilancia e implementación
16	Falta de vigilancia e implementación

Fuente: elaboración propia

4.3.2 Análisis y encuestas

A partir del análisis de los datos obtenidos en el cuestionario general, podemos conocer en qué medida se han producido acciones de maladaptación y con qué causas se relacionan.

Las encuestas fueron realizadas a las entidades responsables, con una tasa inicial de respuesta del 50%. Posteriormente, con el objetivo de obtener más información, se completaron las encuestas con los datos disponibles y fueron enviadas a dichas entidades de nuevo para su validación. En algunos casos se hicieron algunas precisiones y en otros se validaron por parte de los responsables. Finalmente, las 10 encuestas fueron validadas por sus responsables.

En este apartado se examinan los resultados obtenidos en las preguntas del cuestionario y se hace una valoración de las respuestas en tres subapartados:

- Valoración de los resultados obtenidos en cada uno de los casos.
- Análisis comparado de los resultados de maladaptación, incluyendo cartografía.
- Análisis de la relación entre los factores y los tipos de maladaptación encontrados.

Valoración de los resultados obtenidos en cada uno de los casos.

La acción número 1, se corresponde con el proyecto **“Protección de servicios ecosistémicos claves amenazados por el cambio climático”**, y presenta dos tipos de maladaptación.

Una de ellas, se trata de la maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos), que sucede cuando las acciones afectan de forma negativa a grupos sociales o sectores, aumentando la vulnerabilidad. Ha sucedido debido a que no se ha discutido con todos los actores involucrados los riesgos de una maladaptación.

Por otro lado, se ha generado también maladaptación de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo), que sucede cuando no se tomaron acciones para informar o concienciar sobre el riesgo de maladaptación.

Tabla 4.3. Respuestas de la acción nº 1

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La siguiente acción, se trata de **“Parque Urbano de Inundación La Marjal”**. En este caso se detectan un total de cinco tipos diferentes de maladaptación.

Principalmente, se encuentra con una maladaptación de tipo 2 (por debilidad estratégica) debido a que no se definieron objetivos realistas y factibles.

Asimismo, presenta una maladaptación de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo) ya que no se tomaron acciones para concienciar o informar sobre el riesgo de maladaptación, y tampoco se consideraron diferentes acciones de adaptación en el desarrollo de la acción.

Además, tiene una maladaptación de tipo 4 (consecuencias ambientales), que sucede cuando las medidas o acciones producen daños en el medioambiente, ecosistemas y cuando fomentan el uso no sostenible de los recursos. En este caso, se manifiesta debido a que no se garantiza que la acción no contradiga los esfuerzos de mitigación climática a corto y largo plazo.

Por otro lado, hay maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos), debido a la falta de discusión de los riesgos de maladaptación con los actores involucrados.

El último tipo de maladaptación detectado es el de tipo 5 (falta de vigilancia e implementación), que sucede debido a que no existen procedimientos que garanticen el seguimiento continuo del proceso de implementación de la acción y, además, no se presenta una evaluación exhaustiva del impacto de la acción.

Tabla 4.4. Respuestas de la acción n° 2

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La acción número 3 se trata del **“Proyecto Cuidados en Entornos Escolares: transformar los patios escolares y sus entornos en espacios saludables”**, cuyo cuestionario ha permitido localizar tres tipos distintos de maladaptación.

En primer lugar, se detecta maladaptación de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo), que ha sucedido debido a que, al igual que en los casos anteriores, no se han tomado medidas para informar o concienciar sobre los riesgos de una maladaptación.

También se ha detectado maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos), que surge debido a dos razones. Una de ellas es que no se ha verificado que la acción tuviera efectos negativos en otros sectores o áreas geográficas, a corto y largo plazo. La otra de las razones se trata de que no se ha discutido con el resto de actores, los riesgos de maladaptación a causa de que no se ha considerado.

Por último, se ha detectado una maladaptación de tipo 5 (por falta de vigilancia e implementación). Ha aparecido debido a que no está prevista una evaluación exhaustiva del impacto de la acción.

Tabla 4.5. Respuestas de la acción nº 3

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La siguiente acción analizada es “**LIFE myBUILDINGisGREEN: Soluciones basadas en la Naturaleza en escuelas**”, que nos muestra unos datos que exponen únicamente al tipo número 3 de maladaptación (causante de efectos negativos). Se ha dado debido a la falta de verificación de los efectos negativos de este proyecto a corto y largo plazo, en otros sectores o áreas geográficas.

Tabla 4.6. Respuestas de la acción nº 4

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La acción número cinco se corresponde con el proyecto “**Life Reusing Posidonia: Construcción de vivienda social sostenible en las Islas Baleares**”, y se ha evaluado mostrando dos tipos de maladaptación.

La primera de ellas, es la maladaptación de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo), causada porque no se realizaron acciones que informasen sobre los riesgos de la maladaptación.

Por otro lado, se presenta una maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos) originada porque no se han discutido los riesgos de maladaptación con todos los agentes, y, además, no se han tenido en cuenta los efectos negativos de este proyecto a corto y largo plazo, en otros sectores o áreas geográficas.

Tabla 4.7. Respuestas de la acción n° 5

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La acción 6, **“Proyecto AQUAVAL: Gestión eficiente del agua de lluvia en el ámbito urbano”**, ha mostrado un total de dos tipos distintos de maladaptación.

La primera de ellas, se trata de la maladaptación de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo), que se produce cuando no se consideran de forma adecuada los riesgos actuales o futuros y sus tendencias. Por ello, en este proyecto, no se tuvieron en cuenta desarrollos futuros que podrían afectar a los riesgos climáticos, tales como procesos de urbanización o cambio demográfico. Además, este tipo de maladaptación surge por la falta de concienciación a los procesos maladaptativos dentro de la acción.

También se produce maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos), que aparece debido a que no se han discutido los riesgos de maladaptación con todos los agentes implicados en el proyecto, y tampoco se han tenido en cuenta los efectos negativos de este proyecto en otros sectores o áreas geográficas, a corto y largo plazo.

Tabla 4.8. Respuestas de la acción n° 6

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La acción número 7 se refiere a la **“Reconversión de antiguos terrenos de cultivos de regadío en dehesa en el área del PN de Las Tablas de Daimiel”**. Se han observado dos tipos diferentes de maladaptación.

En primer lugar, de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo), generada porque no se ha informado sobre el riesgo de maladaptación, y, además, no se han considerado otras opciones de adaptación en el desarrollo de la acción.

Por otro lado, hay maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos) debido a la falta de discusión de los riesgos de maladaptación con los actores involucrados y porque no se ha verificado que dicha acción no tenga efectos negativos.

Tabla 4.9. Respuestas de la acción n° 7

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La acción número 8 es el proyecto de “**Regeneración del sistema dunar de la playa de Laida**”, cuyo cuestionario ha permitido identificar dos tipos de maladaptación dentro de la acción.

Se distingue maladaptación de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo) debido a que no se consideraron diferentes opciones de adaptación en el desarrollo de la acción.

Por otro lado, el cuestionario revela que también hay maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos). Esta surgió cuando no se discutieron los riesgos de maladaptación con todos los agentes implicados en el proyecto, y tampoco se tuvieron en cuenta los efectos negativos de este proyecto en otros sectores o áreas geográficas, a corto y largo plazo.

Tabla 4.10. Respuestas de la acción n° 8

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La novena acción se trata del “**Proyecto Life Montserrat: Gestión silvopastoral para la conservación de hábitats y prevención de grandes incendios forestales**”. El cuestionario ha permitido identificar dos tipos de maladaptación.

La primera de ellas es la maladaptación de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo), causada por la falta de información sobre los riesgos de maladaptación.

Por otro lado, la maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos), que surge cuando hay probabilidad de que dicha acción de adaptación tenga efectos sociales negativos, que reduzcan el bienestar de grupos sociales vulnerables o disminuyan la cohesión social. Asimismo, tampoco se discutió con los actores involucrados los riesgos de una maladaptación.

Tabla 4.11. Respuestas de la acción n° 9

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

La última acción analizada, la décima, se trata del proyecto de “**Conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del río Arga**”, cuyo cuestionario ha mostrado únicamente dos tipos de maladaptación.

En este caso, la maladaptación de tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo), se presenta por la falta de información y concienciación sobre los riesgos de maladaptación. Y la maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos) es provocada por la falta de discusión de los riesgos de maladaptación por parte de los actores involucrados en el proyecto.

Tabla 4.12. Respuestas de la acción n° 10

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sí																
No																

Fuente: elaboración propia

Análisis comparado de los resultados de maladaptación.

Se propone a continuación, un análisis comparado de las respuestas obtenidas en cada acción.

Recogiendo los datos anteriores, se analiza la frecuencia de los tipos de maladaptación en las 10 acciones estudiadas (Tabla 4.13). A partir del análisis comparado de los resultados de dicha tabla podemos decir que:

- La maladaptación de tipo 1 (falta de análisis y/o concienciación) ha aparecido en 9 de las 10 acciones.
- La maladaptación de tipo 2 (por debilidad estratégica) ha aparecido en 1 de las 10 acciones.
- La maladaptación de tipo 3 (causante de efectos negativos) ha estado presente en la totalidad de las acciones objeto de estudio.
- La maladaptación de tipo 4 (con consecuencias ambientales) se ha encontrado en 1 de las 10 acciones.
- La maladaptación de tipo 5 (por falta de vigilancia e implementación), ha estado presente en 1 de las 10 acciones.

Tabla 4.13. Tipos de maladaptación por acciones

MALADAPTACIÓN	ACCIONES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Falta de análisis y/o concienciación										
Debilidad estratégica										
Causante de efectos negativos										
Consecuencias ambientales										
Falta de vigilancia e implementación										

Fuente: elaboración propia

En las diez acciones objeto de estudio hemos podido detectar un total de 23 casos de maladaptación. La acción que presenta una mayor cantidad de tipos de maladaptación se trata de la acción 2 “Parque Urbano La Marjal”, que cuenta con los cinco tipos de maladaptación. Y la que menos tipos de maladaptación posee, contando solo con una, es la acción 4 “LIFE myBUILDINGisGREEN: Soluciones basadas en la Naturaleza en escuelas”.

Podemos relacionar los resultados obtenidos con las causas que aportaban los autores inicialmente. Y es que, de forma general, se ha podido observar que ha habido participación activa entre los agentes involucrados, pero no se ha tenido en cuenta la participación en relación con la maladaptación. No ha habido concienciación ni información sobre los procesos maladaptativos, por lo tanto, también podríamos destacarlo como una causa de limitación de la información. Se presentan causas que guardan estrecha relación con fallos en la implementación en la que no se tienen en cuenta efectos negativos.

Por otro lado, otra de las causas que mencionaban los autores, se trataba de la falta de consideración de escenarios futuros, y se ha podido analizar que, en la mayoría de los casos, se ha tenido en cuenta este riesgo. Asimismo, no se han presentado causas que se encuentren relacionadas con la insostenibilidad en la gestión financiera, priorización de soluciones a corto plazo o causas vinculadas a eventos geográficos.

Con los resultados de cada acción se ha realizado una cartografía que recoge los tipos de maladaptación predominantes en las acciones analizadas (Fig. 4.22). Con ello, se pretende aportar un modo de mostrar los resultados de forma gráfica, geolocalizando cada uno de los proyectos o acciones y mostrando los datos relativos a sus condicionantes espaciales.

Si bien en este caso, por el limitado horizonte del trabajo, tan solo se han analizado 10 casos. Esta herramienta permitiría, con un mayor número de casos, identificar patrones espaciales o relacionados con su geolocalización. En cualquier caso, revisando estos resultados del mapa, se pueden establecer algunas conclusiones:

La más frecuente es la maladaptación tipo 3 (causante de efectos negativos), seguidamente la maladaptación tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo), y en menor medida, la maladaptación tipo 5 (por falta de vigilancia e implementación).

Resulta importante destacar, que la maladaptación tipo 2 (por debilidad estratégica) y la maladaptación tipo 4 (con consecuencias ambientales), no son las predominantes en ninguna de las acciones analizadas.

En esta visión espacial de los resultados, no se advierte un patrón espacial relacionado. Si bien, esto probablemente se debe a que el número de casos analizados es limitado, la herramienta de representación desarrollada si permitiría una interpretación de la relación con la distribución espacial.

Tipos predominantes de maladaptación en las acciones

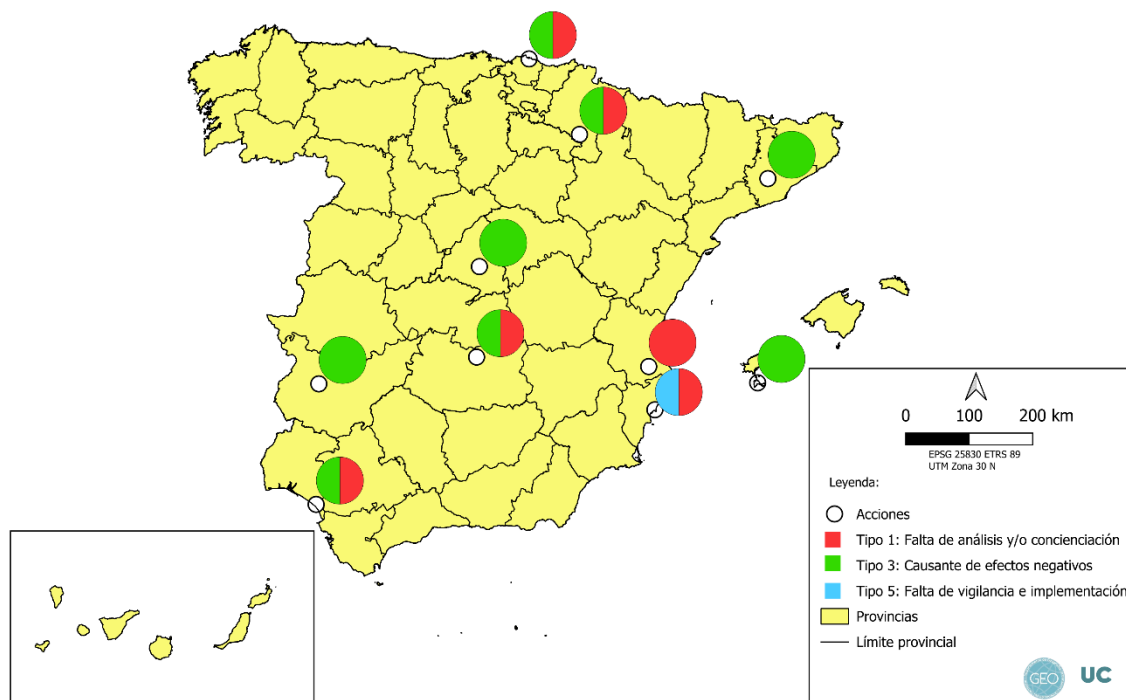


Figura 4.22. Cartografía de tipos de maladaptación predominante por cada acción

Fuente: elaboración propia

Relación entre los factores y los tipos de maladaptación encontrados.

El análisis realizado en este Trabajo Fin de Grado, ha permitido identificar distintos tipos de maladaptación dentro de diez acciones realizadas en el marco de la adaptación del cambio climático, en España.

Mediante una tabla (Tabla 4.14), que recoge los distintos tipos de maladaptación analizada, junto a los factores de caracterización de cada una de las acciones estudiadas, se establece una relación con los patrones obtenidos, que proporciona una visión global del tema:

- En color rojo se establece un mayor riesgo de maladaptación debido a su mayor presencia, con valores que superan las 7 respuestas.
- En color amarillo hay un riesgo medio, con valores que se encuentran en un intervalo entre 4 y 6.
- En color verde, el riesgo de maladaptación es bajo, con valores que presentan entre 1 a 3 respuestas.
- En color blanco no ha habido presencia de maladaptación.

Tabla 4.14. Tabla de relación de características de los casos y tipos de maladaptación

FACTORES DE CARACTERIZACIÓN		TIPO DE MALADAPTACIÓN				
		Falta de análisis y/o concienciación	Debilidad estratégica	Causante de efectos negativos	Consecuencias ambientales	Falta de vigilancia e implementación
Clasificación climática	Csa					
	BSk					
	BSh					
	Cfb					
Tema	ENP					
	Urbanismo					
	Entornos escolares					
	Espacios fluviales					
Entorno	Rural					
	Urbano					
Escala	Local					
	Regional					
	Nacional					
	Internacional					
Tipo de medida	Protectora					
	Preventiva					
	Correctora					
Agentes (n°)	1-3					
	3-6					
	>6					
Agentes (tipo)	Público					
	Privado					
Objetivos	A					
	B					
	C					

Fuente: elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el cuestionario

La maladaptación tipo 1 (por falta de análisis y/o concienciación de riesgo) se presenta en todos los climas con un riesgo bajo, y tanto en entornos rurales como urbanos, siendo un riesgo creciente en aquellas acciones desarrolladas en espacios naturales protegidos. Se ha observado un mayor riesgo de maladaptación a escala local y, en mayor medida a escala regional. Asimismo, en las diez acciones, este tipo se ha representado, sobre todo, en proyectos que contaban con medidas preventivas, protectoras y correctoras, con entre tres y seis agentes públicos implicados.

Por otro lado, la maladaptación de tipo 2 (por debilidad estratégica), presenta un riesgo de maladaptación bajo de forma general. Se tiene en cuenta, en climas esteparios fríos (BSk), centrados en temas de urbanismo y construcción dentro del ámbito de las ciudades. Además, cuenta con un riesgo principalmente en las acciones que se realizan a escala local, con medidas basadas en la prevención y corrección, y que presentan un bajo número de agentes públicos involucrados. Es frecuente en acciones cuyo objetivo principal es la prevención de riesgos naturales.

La maladaptación tipo 3 (causante de efectos negativos), se presenta transversalmente en todas las acciones analizadas. Adquiere un mayor riesgo, en climas mediterráneos (Csa) que poseen acusada sequía estival y poca amplitud térmica, y a una escala regional. De igual forma, representa el mismo riesgo en entornos rurales y urbanos, y es más frecuente cuando posee entre tres y seis agentes de carácter público. Asimismo, es recurrente en todo tipo de medidas, y el riesgo de este tipo de maladaptación aumenta en acciones que tienen como objetivo principal la transformación de espacios y edificaciones para mejorar la resiliencia y adaptarse al cambio climático.

A su vez, la maladaptación tipo 4 (con consecuencias ambientales), posee, aunque de forma baja, un riesgo cuando se realiza en climas esteparios fríos (BSk), y corre un mayor riesgo cuando surge en ámbitos urbanos. Se observó, que tiende a suceder cuando se presentan escaso número de agentes públicos y se realiza en acciones cuyo objetivo es la prevención de riesgos naturales.

El último tipo de maladaptación, la de tipo 5, (por falta de vigilancia e implementación), aparece con un riesgo bajo en los climas BSk, esteparios fríos. Cabe destacar que presenta un riesgo al realizarse a escala local en ámbitos rurales. Además, el riesgo aumenta, cuando se realiza a través de un bajo número de agentes de carácter público, sin manifestar ningún

agente privado. Asimismo, se relaciona con los objetivos que tienen por finalidad la mejora de la resiliencia.

Finalmente, se ha desarrollado una herramienta cartográfica en la que se encuentran los datos principales de caracterización de cada una de las acciones identificadas (clasificación climática, tema, entorno, escala, tipo de medida, número y tipo de agentes y objetivo) y el tipo, o tipos, de maladaptación que predomina en cada una. Mediante ello, podemos catalogar, analizar o comparar, distintas acciones de adaptación al cambio climático. Se realiza a modo de ejemplo, una cartografía de la herramienta con la acción número 3 “Proyecto Cuidados en Entornos Escolares” (Fig. 4.23).

Caracterización de la acción nº3 "Proyecto Cuidados en Entornos Escolares: transformar los patios escolares y sus entornos en espacios saludables"

Id	Acción	Latitud	Longitud	Nombre	Clasificación de Köppen	Tema	Entorno	Escala	Tipo de medida	Nº Agentes	Tipo de agentes	Objetivo	Maladaptación predominante
3	3	40,4396	-3,6272	CEIP Ramón María del Valle-Inclán	Csa	Entornos escolares	Urbano	Local y Regional	Preventiva y Correctora	3-6	Público	C	Efectos negativos

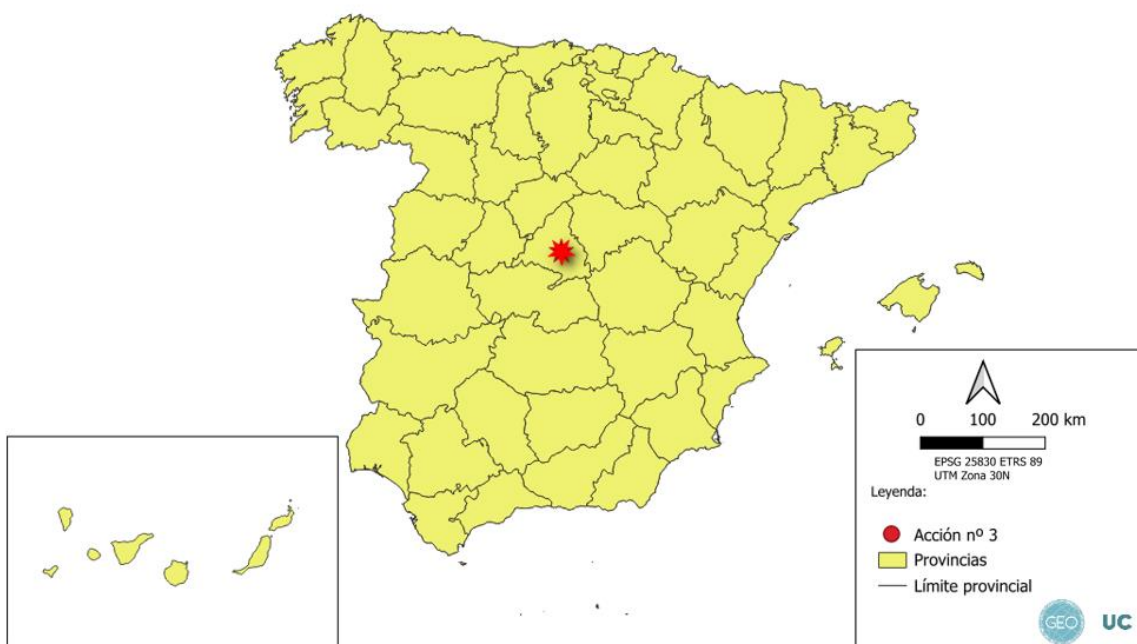


Figura 4.23. Cartografía de caracterización final de acción

Fuente: elaboración propia

A través de esta cartografía, hemos podido observar de forma rápida y eficaz, las características de la acción de forma individualizada, aunque podríamos visualizarlo en conjunto. Estos datos permiten el análisis exhaustivo y la búsqueda de patrones espaciales, y a su vez, permiten realizar un catálogo sobre las acciones de adaptación al cambio climático y los procesos maladaptativos.

5. CONCLUSIONES

En este Trabajo de Fin de Grado se ha abordado el concepto de maladaptación, con el objetivo de analizar estos procesos a través de la comprensión de sus tipologías y causas, aportando una herramienta que permita identificar y caracterizar los casos de maladaptación a través de un cuestionario.

A partir del desarrollo y análisis de encuestas en profundidad realizadas en 10 casos de estudio se ha confirmado que estos objetivos se han cumplido, ya que, se han podido estudiar y comprender las causas y las tipologías de maladaptación presentes.

Asimismo, se han creado unas herramientas, tanto a modo de cuestionario, como de forma cartográfica. Ambas se han testado y han revelado ser útiles para el conocimiento e identificación de procesos maladaptativos en las acciones de adaptación al cambio climático estudiadas. Estas herramientas han permitido la detección y clasificación de las causas que llevan a la maladaptación y el análisis de su distribución espacial.

En cuanto a las acciones estudiadas, los datos obtenidos en el análisis realizado muestran algunas conclusiones de interés:

- En todas las acciones analizadas ha habido maladaptación relacionada con la creación de efectos adversos en otros campos (tipo 1). Esto implica que los responsables de las acciones no han tenido en cuenta la afección negativa que la acción positiva que están desarrollando puede tener en grupos sociales vulnerables u otros sectores, o incluso no han contemplado el riesgo de maladaptación.
- Apenas se presenta maladaptación de tipo 2 (por debilidad estratégica), 4 (consecuencias ambientales) y 5 (falta de vigilancia e implementación), lo que significa que los responsables consideran la conservación, protección o restauración del territorio garantizan beneficios a largo plazo, y, además, realizan un seguimiento continuado de la acción desarrollada.
- Se ha observado una menor presencia de maladaptación cuando el número de agentes aumenta.
- Se generan mejores resultados, menor presencia de maladaptación, cuando la acción se aplica a más de una escala, lo que conlleva que los responsables trabajen con otros sectores y tengan en cuenta otros objetivos o criterios.
- Además, en el desarrollo de las entrevistas se ha podido conocer que las entidades responsables desconocen en gran medida el concepto de maladaptación. Aplican

medidas de concienciación sobre la acción desarrollada, pero no sobre el *concepto de maladaptación*.

- En esta misma línea, las entidades responsables destacan no poseer las herramientas necesarias para identificarlo, y mencionan la falta de información sobre cómo concienciar o dar a conocer la problemática.
- Se ha constatado la eficacia de las herramientas empleadas, pudiendo ser utilizada para cualquier tipo de acción de adaptación al cambio climático.

Por lo tanto, si bien los objetivos planteados para este trabajo han sido cumplidos, también se abren posibilidades de ampliación y aplicación de las herramientas desarrolladas. Por las características y limitaciones de este trabajo solo ha sido posible realizar el análisis de 10 acciones. Sin embargo, la herramienta cartográfica diseñada en combinación con la encuesta y con las aportaciones realizadas en el trabajo para la identificación de tipos de maladaptación podrían ser empleados para multitud de casos. Tal y como está diseñada la herramienta, podría ser la base de una recopilación de las acciones y sus características, con el fin de dar a conocer y sensibilizar sobre el modo en que deben realizarse los procesos para evitar los diferentes tipos de maladaptación.

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figuras		
4.1	Delimitación del ámbito de la acción nº 1	17
4.2	Protección de servicios ecosistémicos	17
4.3	Delimitación del ámbito de la acción nº 2	18
4.4	Estanque de alimentación del tanque principal	18
4.5	Delimitación del ámbito de la acción nº 3	19
4.6	Patio escolar del CEIP Ramón María del Valle Inclán	19
4.7	Delimitación del ámbito de la acción nº 4	20
4.8	Cubierta con cámara de aire	20
4.9	Delimitación del ámbito de la acción nº 5	21
4.10	Edificaciones del proyecto Life Reusing Posidonia	21
4.11	Delimitación del ámbito de la acción nº 6	22
4.12	Gestión eficiente del agua	22
4.13	Delimitación del ámbito de la acción nº 7	23
4.14	Reconversión terrenos de regadío	23
4.15	Delimitación del ámbito de la acción nº 8	24
4.16	Regeneración del sistema dunar	24
4.17	Delimitación del ámbito de la acción nº 9	25
4.18	Gestión silvopastoral	25
4.19	Delimitación del ámbito de la acción nº 10	26
4.20	Conexión hidráulica	26
4.21	Herramienta de evaluación para detectar riesgos de maladaptación	28
4.22	Cartografía de tipos de maladaptación predominante por cada acción	39
4.23	Cartografía de caracterización final de acción	42
Tablas		
2.1	Modelo de la tabla de caracterización de las acciones	6
2.2	Modelo de ficha de análisis	7
4.1	Caracterización de las acciones	16
4.2	Equivalencia nº preguntas-tipo maladaptación	30
4.3	Respuestas de la acción 1	31
4.4	Respuestas de la acción 2	32
4.5	Respuestas de la acción 3	33
4.6	Respuestas de la acción 4	33
4.7	Respuestas de la acción 5	34

4.8	Respuestas de la acción 6	34
4.9	Respuestas de la acción 7	35
4.10	Respuestas de la acción 8	36
4.11	Respuestas de la acción 9	36
4.12	Respuestas de la acción 10	37
4.13	Tipos de maladaptación por acciones	37
4.14	Tabla de relación de factores y tipos de maladaptación	40

BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES

Adger, W. N.; Dessai, S.; Goulden, M.; Hulme, M.; Lorenzoni, I.; Nelson, D. R.; Naess, L. O.; Wolf, J.; Wreford, A. (2009). *Are there social limits to adaptation to climate change? In Climatic Change*. Disponible, en abril de 2025, en: https://www.researchgate.net/publication/225419092_Are_There_Social_Limits_to_Adaptation_to_Climate_Change

Barea-Azcón, J.M.; Aspizua, R.; Cano-Manuel, F.J.; Santamaría, L.; Janss, G.F.E.; Cabello, J.; Zamora, R.; Pérez-Luque, A., Ortiz, A. (2022). *Informe Layman*. Life Adaptamed. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Junta de Andalucía. Disponible, en mayo de 2025, en: https://www.lifeadaptamed.eu/wp-content/uploads/2022/05/Informe-Layman_ES.pdf

Climate Adapt (2014). *Evitar la mala adaptación al cambio climático: hacia los principios rectores*. Base de datos, Publicación e informes. European Environment Agency. European Environment Information and Observation Network. Disponible, en abril de 2025, en: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/es/metadata/publications/avoiding-maladaptation-to-climate-change-towards-guiding-principles>

Comisión Europea (2021). *Forjar una Europa resiliente al cambio climático: La nueva estrategia de adaptación al cambio climático de la UE*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Disponible, en mayo de 2025, en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082>

European Environment Agency (2024). *European Climate Risk Assessment*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2024. Disponible, en mayo de 2025, en: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/european-climate-risk-assessment?activeTab=13e424cd-5934-4614-92ef-e6be8d05c441>

European Environment Agency (2025). *¿Qué diferencia hay entre adaptación y mitigación? Ayuda, Preguntas Frecuentes, ¿Qué diferencia hay entre adaptación y mitigación?* European Environment

Information and Observation Network. Disponible, en abril de 2025, en: <https://www.eea.europa.eu/en>

Hallegatte, S. (2009). *Strategies to adapt to an uncertain climate change*. Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions. Disponible, en abril de 2025, en: <https://agwaguide.org/docs/Hallegatte-2009.pdf>

IBAVI (2018). *Life Reusing Posidonia: Informe Layman*. Institut Balear de l'Habitatge. Disponible, en abril de 2025, en: <https://www.caib.es/sites/habitatges/ca/archivopub.do?ctrl=MCRST246ZI322719&id=322719>

Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (2019). *LIFE AQUAVAL: Gestión eficiente del agua de lluvia en el ámbito urbano*. Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica. Generalitat Valenciana. Disponible, en abril de 2025, en: <https://mediambient.gva.es/documents/163279113/363798722/Ficha+1.+Aquaval.pdf/b2d5913b-62bb-ea14-6d60-d6fcec92037?t=1662729999359>

IPCC (2013). *Glosario*. Bases Físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo de Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Intergovernmental Panel on Climate Change. Disponible, en junio de 2025, en: https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WGI_AR5_glossary_ES.pdf

LIFE my building is green (2023). *Application of Nature-Based Solutions for local adaptation of educational and social buildings to Climate Change*. Plan de replicabilidad de la experiencia LIFE myBuildingIsGreen. Disponible, en abril de 2025, en: https://life-mybuildingisgreen.eu/shared-files/2819/?C5.5_Plan-de-replicabilidad.pdf

Magnan, A. (2014). *Avoiding maladaptation to climate change: towards guiding principles*. S.A.P.I.E.N.S Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society. Disponible, en abril de 2025, en: <https://journals.openedition.org/sapiens/1680>

MITECO (2015a). *Guía para la elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático*. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en mayo de 2025, en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm30-178446.pdf

MITECO (2015b). *Parque de inundación “La Marjal”*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/parque-de-inundacion-la-marjal>

MITECO (2019a). *Protección de servicios ecosistémicos clave amenazados por el cambio climático mediante gestión adaptativa de socioecosistemas mediterráneos (LIFE Adaptamed)*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/proteccion-de-servicios-ecosistemas-clave-amenazados-por-el-cambio-climatico>

MITECO (2019b). *Proyecto Cuidados en Entornos Escolares: transformar los patios escolares y sus entornos en espacios saludables*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/proyecto-cuidados-en-entornos-escolares-transformar-los-patios-escolares-y-sus>

MITECO (2019c). *Proyecto Life Reusing Posidonia*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/proyecto-life-reusing-posidonia>

MITECO (2019d). *Escalando los aprendizajes adquiridos: la construcción de vivienda social sostenible en las Islas Baleares*. Compartiendo soluciones. Iniciativas de adaptación al cambio climático. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: https://adaptecca.es/sites/default/files/28_Reportaje.pdf

MITECO (2019e). *Proyecto AQUAVAL: gestión eficiente del agua de lluvia en el ámbito urbano*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/proyecto-aquaval-gestion-eficiente-del-agua-de-lluvia-en-el-ambito-urbano>

MITECO (2019f). *Reconversión de antiguos terrenos de cultivos de regadío en dehesa en el área del PN de Las Tablas de Daimiel*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/reconversion-de-antiguos-terrenos-de-cultivos-de-regadio-en-dehesa-en-el-area-del>

MITECO (2019g). *Regeneración del sistema dunar de la playa de Laida (Urdaibai)*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/regeneracion-del-sistema-dunar-de-la-playa-de-laida-urdaibai>

MITECO (2019h). *Proyecto Life Montserrat.- Gestión silvopastoral para la conservación de hábitats y prevención de grandes incendios forestales*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/proyecto-life-montserrat-gestion-silvopastoral-para-la-conservacion-de-habitats-y>

MITECO (2019i). *Conexión hidrológica y mejora de hábitats en los meandros del tramo bajo del río Arga (Navarra)*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/conexion-hidrologica-y-mejora-de-habitats-en-los-meandros-del-tramo-bajo-del-rio>

MITECO (2020). *Plan de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030_tcm30-512163.pdf

MITECO (2021). *21 preguntas y Respuestas del Plan Nacional de Adaptación al cambio climático 2021-2030*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnaccpreguntasypreguntas_tcm30-534791.pdf

MITECO (2024). *LIFE myBUILDINGisGREEN - Soluciones basadas en la Naturaleza en escuelas: una solución verde para adaptar los edificios al cambio climático en Solana de los Barros, Extremadura*. Casos prácticos. Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa.es. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://adaptecca.es/casos-practicos/life-mybuildingisgreen-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-en-escuelas-una-solucion>

MITECO (2025a). *Prevención de la maladaptación*. Home, Cambio climático, Temas Impactos, vulnerabilidad y adaptación, Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en mayo de 2025, en: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/maladaptacion.html>

MITECO (2025b). *Qué es el cambio climático*. Home, Cambio Climático, Temas, Qué es el cambio climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico.html>

MunicipioODS (2025). *Resiliencia al clima o adaptación al cambio climático: un desafío*. Disponible, en abril de 2025, en: <https://municipiods.com/resiliencia-al-clima/>

Naciones Unidas (2019). *Fronteras 2018/19: Nuevos temas de interés Consecuencias ambientales*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi. Disponible, mayo de 2025, en: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27545/Frontiers1819_CH5_SP.pdf?sequence=6&isAllowed=y

NASA (2024). *Los efectos del cambio climático*. Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio. Disponible, en junio de 2025, en: <https://ciencia.nasa.gov/cambio-climatico/los-efectos-del-cambio-climatico/>

Oficina Española de Cambio Climático (2024). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Prevención de la Maladaptación al Cambio Climático*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Disponible, en abril de 2025, en: <https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/Prevencion-de-la-maladaptacion.pdf>

Patronato de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (2005). *Regeneración del ecosistema dunar de la playa de Laida (Urdaibai)*. Proyecto n°LIFE04NAT/es/000031. Disponible, en abril de 2025, en: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/life_dunas/es_def/adjuntos/2004_2005.pdf

Peel, M.C., Finlayson, B.L., McMahon, T.A. (2007). *Updated world map of the Koppen-Geiger climate classification*. Hydrology and Earth System Sciences. Disponible, en mayo de 2025, en: <https://hess.copernicus.org/articles/11/1633/2007/hess-11-1633-2007.pdf>

REGILIENCE (2022). *Addressing Maladaptation: implications for decision-makers*. Regilience: Regional Pathways to Climate Resilience. Disponible, en abril de 2025, en: https://regilience.eu/wp-content/uploads/2024/04/REGILIENCE_D3.4-Addressing-Maladaptation.pdf

UNDP (2024). *Las ciudades tienen un rol clave en la lucha contra el cambio climático: he aquí el porqué*. Inicio, Noticias e historias. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible, en mayo de 2025, en: <https://climatepromise.undp.org/es/news-and-stories/las-ciudades-tienen-un-rol-clave-en-la-lucha-contra-el-cambio-climatico-he-aqui-el>

UNISDR (2004). *¡Desarrollemos comunidades resilientes!*. Campaña Mundial para la Reducción de Desastres. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. Disponible, en mayo de 2025, en: <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page8-spa.pdf>

Patronato de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (2006). *Regeneración del ecosistema dunar de Laida*. Disponible, en abril de 2025, en: <https://www.urdaibai.eus/es/regeneracion-del-ecosistema-dunar-de-laida>