Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030

ÍNDICE

Preámbulo: un nuevo impulso para la adaptación al cambio climático 5

Resumen ejecutivo 12

I- EL ESCENARIO DE LA ADAPTACIÓN 17

1. El cambio climático en España: impactos y riesgos 17

1.1. Una realidad inequívoca 17

1.2. Cambios proyectados 20

1.3. Impactos y riesgos derivados del cambio climático 23

2. Las políticas de adaptación al cambio climático 33

2.1. Conceptos preliminares 33

2.2. Compromisos internacionales 34

2.3. Política europea de adaptación 36

2.4. Política española de adaptación 39

II- EL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 2021 - 2030 42

3. El proceso de definición del PNACC 2021-2030 42

3.1. Evaluación del PNACC-1 42

3.2. El proceso de participación en la elaboración del PNACC-2 44

4. Objetivos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 46

5. Principios orientadores 46

5.1. Equidad social y territorial para un futuro justo 47

5.2. Ciencia, conocimiento y sociedad al servicio de la adaptación 48

5.3. Transversalidad e integración en la gestión pública 48

5.4. Atención a los efectos indeseados 49

5.5. Acción coordinada, transparente y eficaz 50

6. Componentes estratégicos para la acción en materia de adaptación 50

6.1. Generación de conocimiento 50

6.2. Integración en planes, programas y normativa sectorial 51

6.3. Movilización de actores 53

6.4. Seguimiento y evaluación 56

7. Objetivos por ámbitos de trabajo 57

7.1. Clima y escenarios climáticos 57

7.2. Salud humana 58

7.3. Agua y recursos hídricos 58

7.4. Patrimonio Natural, biodiversidad y áreas protegidas 58

7.5. Forestal, desertificación, caza y pesca continental 59

7.6. Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación 59
7.7. Costas y medio marino 60
7.8. Ciudad, urbanismo y edificación 60
7.9. Patrimonio cultural 61
7.10. Energía 61
7.11. Movilidad y transporte 61
7.12. Industria y servicios 62
7.13. Turismo 62
7.14. Sistema financiero y actividad aseguradora 62
7.15. Reducción del riesgo de desastres 63
7.16. Investigación e innovación 63
7.17. Educación y sociedad 63
7.18. Paz, seguridad y cohesión social 64
7.19. Interrelaciones entre ámbitos de trabajo 64
8. Aspectos transversales 68
8.1. Vulnerabilidad territorial 68
8.2. Vulnerabilidad social 68
8.3. Efectos transfronterizos 69
8.4. Integración del enfoque de género 69
8.5. Prevención de la maladaptación y eliminación de incentivos perversos 70
8.6. Costes y beneficios de la adaptación y de la inacción 70
8.7. Orientación a la acción 71
9. Financiación 72
9.1. Instrumentos europeos para la financiación de medidas de adaptación 73
9.2. Instrumentos nacionales para la financiación de medidas 76
9.3. Movilización de la financiación privada 77
10. Información, seguimiento y evaluación 78
10.1. Información y seguimiento 78
10.2. Evaluación del PNACC-2 83
11. Coordinación y gestión del plan 84
11.1. Planificación y programación 84
11.2. Foros de coordinación, asesoramiento y participación 86
11.3. Coordinación internacional 88
Anexo 1. Líneas de acción por ámbitos de trabajo y líneas de acción transversales 90
I.1. Clima y escenarios climáticos 91
I.2. Salud humana 98

I.3. Agua y recursos hídricos 105
I.4. Patrimonio Natural, biodiversidad y áreas protegidas 115
I.5. Forestal, desertificación, caza y pesca continental 123
I.6. Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación 131
I.7. Costas y medio marino 139
I.8. Ciudad, urbanismo y edificación 145
I.9. Patrimonio cultural 151
I.10. Energía 155
I.11. Movilidad y transporte 160
I.12. Industria y servicios 166
I.13. Turismo 170
I.14. Sistema financiero y actividad aseguradora 176
I.15. Reducción del riesgo de desastres 183
I.16. Investigación e innovación 188
I.17. Educación y sociedad 193
I.18. Paz, seguridad y cohesión social 200
Anexo 2. Líneas de acción transversales 205
Anexo 3. Indicadores de impacto 214
Índice de acrónimos 230
Glosario 233

Preámbulo: un nuevo impulso para la adaptación al cambio climático

El cambio climático ya es una realidad y sus impactos se muestran en todas las regiones del planeta, a través de un conjunto cada vez más amplio de señales. Los datos que aporta la observación sistemática son contundentes.

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) recoge, en el Open Data Climático[1], las evidencias más relevantes de los impactos del cambio climático en España en los últimos 40 años y pone de manifiesto que hay ya más de 32 millones de personas que sufren de manera directa sus consecuencias. Se confirma un escenario de cambio climático con efectos tan visibles como la expansión de los climas semiáridos, el alargamiento de los veranos (prácticamente 5 semanas más que a comienzos de los años 80), más días de olas de calor y noches tropicales o el aumento de la temperatura superficial del Mediterráneo de 0,34 °C por década. Los datos muestran que las grandes ciudades y la costa mediterránea – pilares fundamentales de la riqueza de nuestro país – sufren los efectos de forma especialmente intensa, lo que les convierte en entornos especialmente vulnerables al cambio climático.

Si miramos al futuro, la comunidad científica también es clara. El informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, en sus siglas en inglés) publicado el 8 de octubre de 2018, relativo a los impactos de un calentamiento global de 1,5 °C sobre los niveles preindustriales y las sendas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para limitar dicho calentamiento, ha sido especialmente taxativo. En una ineludible llamada a acelerar la acción frente al cambio climático, el informe explica que el escenario más optimista –que la temperatura del planeta aumente 1,5 °C– tiene consecuencias fatales para la vida de millones de personas. Y que sobrepasar ese límite y llegar a un calentamiento de 2 °C, cuestión que no se puede obviar, tendrá efectos más graves: el doble de sequías, el doble de olas de calor y dos veces más desapariciones de especies, entre otras.

Asimismo, apunta con claridad que los países del arco mediterráneo sufrirán de manera especialmente intensa los impactos derivados del cambio climático. Señala, por ejemplo, que la reducción de la escorrentía en el área mediterránea será casi el doble con un calentamiento de 2 °C que con un calentamiento de 1,5 °C. También identifica a África occidental, y por tanto la franja marina de Canarias, como punto crítico de cambio climático.

Así, España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, se enfrenta a importantes riesgos derivados del cambio climático. Sectores clave de nuestra economía, como la agricultura, la silvicultura, el turismo o el transporte, dependen estrechamente del clima. Pero también otros muchos campos esenciales para nuestro bienestar, como la salud humana, la biodiversidad o la vivienda.

El cambio climático nos desafía como sociedad, como modelo económico, como civilización y necesita una respuesta urgente, cuyo principal objetivo es frenar el calentamiento global, pero al tiempo exige respuestas ante los impactos, ya evidentes, de un clima más cálido, extremo e incierto.

[1] http://www.aemet.es/es/noticias/2020/07/Informe_anual_estado_del_clima_2019

Responsabilidad ante las generaciones futuras

Para alcanzar el objetivo del 1, 5 °C que nos facilitaría cumplir con lo establecido en el Acuerdo de París y evitar los peores efectos del cambio climático, las emisiones globales de CO_2 deberán reducirse de manera sustancial en las próximas décadas. Esto implica que los jóvenes de hoy contarán, a lo largo de su trayectoria vital, con un "presupuesto de carbono" más reducido que el que tuvieron sus padres, además de verse expuestos a importantes impactos del cambio climático.

El año 2019 marca un cambio de paradigma: los jóvenes se erigen como protagonistas en la lucha contra el cambio climático, exigen que se declare la emergencia climática sobre la base del conocimiento científico y la consideración humana y ética del reto y que se apliquen de manera urgente políticas ambiciosas.

En la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático celebrada en Madrid en diciembre de 2019, el gobierno de España firmó una declaración que recoge las prioridades identificadas por niños, niñas y jóvenes de todo el mundo. En la declaración, España adquirió, entre otros, los siguientes compromisos:

- *Escalar los esfuerzos para respetar, promover y considerar los derechos de los niños, niñas y jóvenes en la implementación del Acuerdo de París a todos los niveles, incluido el reconocimiento de sus vulnerabilidades específicas, así como su condición de actores clave e implementadores, en las medidas de adaptación y mitigación climáticas nacionales de los países, Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (CDN), Planes Nacionales de Adaptación (PNA) y estrategias de desarrollo de emisiones de gases de efecto invernadero a largo plazo, incluida la consideración de la función y las responsabilidades particulares del sector privado;*
- *Ampliar y acelerar de manera urgente la inversión en medidas de adaptación, reducción del riesgo de desastres y mitigación que respondan a los niños, niñas y jóvenes, con un enfoque particular en llegar a los niños, niñas y adolescentes más expuestos, y abogar por que los criterios sensibles a los niños, niñas y adolescentes se integren en fondos multilaterales;*
- *Fortalecer la capacidad de los niños, niñas y jóvenes en los esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático estableciendo e invirtiendo en educación ambiental y cambio climático, y brindando a los niños, niñas y jóvenes el conocimiento y las habilidades necesarias para protegerse y contribuir a una vida segura y a un futuro sostenible, asegurando que estos esfuerzos lleguen a los niños, niñas y jóvenes más desfavorecidos;*
- *Optimizar la participación significativa de niños, niñas y jóvenes en los procesos de cambio climático, incluyendo el diálogo a través de la Acción para el Empoderamiento Climático, participando en el Programa de Delegados Juveniles en la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, UNFCCC, y apoyando la Beca para Juventud Global Sur de YOUNGO;*
- *Considerar y explorar activamente las medidas para establecer una Comisión internacional para la infancia y las Generaciones Futuras, así como mecanismos a nivel nacional para garantizar la participación efectiva de los niños, niñas y jóvenes en la toma de decisiones sobre el cambio climático;*

El porvenir de los jóvenes debe situarse en el centro de nuestra respuesta a la crisis actual de la COVID-19 y a las crisis sistémicas, como son la del cambio climático y la de biodiversidad. Con el presente PNACC y el resto de instrumentos del marco de energía y clima, se establecen los pilares para dar las señales correctas a toda la sociedad y atraer las inversiones necesarias para alcanzar un nuevo modelo neutro en carbono, solidario e inclusivo, que responda a las demandas de los jóvenes y asegure el futuro que se merecen.

En este contexto, la adaptación al cambio climático comprende un amplio conjunto de estrategias orientadas a evitar o reducir los impactos potenciales derivados del cambio climático, así como a favorecer una mejor preparación para la recuperación tras los daños.

Las acciones de adaptación efectivas reducen la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales frente al cambio del clima y también pueden mejorar su capacidad para recuperarse y restablecerse tras una perturbación asociada al clima.

Desde el punto de vista de los riesgos a evitar, la adaptación constituye una necesidad reconocida desde perspectivas tan diversas como la ética, la ecología o la economía:

- Desde el punto de vista **ético** es imperativo que los poderes públicos asuman la protección de la ciudadanía, atendiendo especialmente a poblaciones y territorios más vulnerables y expuestos al cambio climático, donde más se acentúan sus efectos y que cuentan con menos recursos para la adaptación, evitando que se acrecienten las desigualdades sociales.
- Desde el punto de vista **ecológico** es esencial conservar el patrimonio natural, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ambos proporcionan, cuya contribución al ser humano se puede ver erosionada por los efectos del cambio climático.
- Por otra parte, los impactos económicos que se derivan del cambio climático sin respuestas de adaptación, superan sustancialmente a los costes de la misma, lo que justifica las intervenciones adaptativas desde una **perspectiva económica**.

La adaptación no sólo evita o minimiza daños, también aporta beneficios que la justifican:

- **La adaptación al cambio climático proporciona estabilidad económica y social y abre nuevas oportunidades**: las inversiones en una adaptación planificada, ya sean públicas o privadas, no sólo previenen y reducen los riesgos que supone el cambio climático para la economía y el empleo existentes; pueden crear nuevas actividades económicas y oportunidades de empleo, a la vez que se previenen pérdidas económicas y se promueve una economía más resiliente. Según el informe de la Comisión Global de Adaptación[2] la tasa de rendimiento de las inversiones en mejora de la resiliencia es muy alta, con una relación coste-beneficio que varía de 1:2 a 1:10, y en algunos casos incluso más. Esto significa que cada euro invertido en adaptación podría dar lugar a unos beneficios económicos netos de entre 2 y 10 euros.
- **La adaptación posee numerosos cobeneficios:** las acciones de adaptación pueden producir efectos positivos adicionales en campos como la conservación del patrimonio natural, la protección de la salud, la propia mitigación del cambio climático[3] o la seguridad colectiva. [4]

[2] Global Commission on Adaptation (2019). Adapt now: a global call for leadership on climate resilience. Accesible en: https://cdn.gca.org/assets/2019-09/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf

[3] Por ejemplo, las acciones de adaptación orientadas a limitar los impactos del cambio climático sobre los ecosistemas permiten que éstos mantengan su papel estratégico como almacenes y sumideros de carbono, contribuyendo a mitigar el cambio climático.

[4] El deterioro ambiental y el cambio climático son identificados, de forma cada vez más extendida, como fuentes de amenazas para la seguridad colectiva, ya que la degradación de los ecosistemas y el

La presentación del segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 ha sido uno de los compromisos establecidos en el acuerdo del Consejo de Ministros del día 21 de enero de 2020 por el que se aprueba la Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021 – 2030, tiene como finalidad dar respuesta a las crecientes necesidades de adaptación al cambio climático en España, así como a nuestros compromisos internacionales en este campo, sentando las bases para promover un desarrollo más resiliente al cambio climático a lo largo de la próxima década para construir un país más seguro e inclusivo.

El PNACC 2021-2030 amplía las temáticas abordadas, los actores implicados y la ambición de sus objetivos. Por primera vez se establecen en el marco del PNACC objetivos estratégicos y se define un sistema de indicadores de impactos y adaptación al cambio climático, así como la elaboración de informes de riesgo. En definitiva, una nueva gobernanza sobre la base de lo aprendido en el primer Plan Nacional de Adaptación de España, que sistematiza los riesgos, las respuestas a los mismos y el seguimiento de su eficacia.

Respuestas integradas frente al cambio climático

El diseño del PNACC pivota en torno a la convicción de que impulsar la adaptación no supone renunciar a mitigar el cambio climático. En realidad, mitigación y adaptación constituyen dos estrategias complementarias frente al cambio climático: unas políticas globales ambiciosas en materia de mitigación van a reducir las necesidades y los costes de la adaptación; además, sin unos esfuerzos suficientes en materia de mitigación, nuestra capacidad adaptativa se verá irremediablemente desbordada.

Por otra parte, la adaptación al cambio climático favorece en ocasiones los procesos de absorción y depósito de CO_2, a través de una gestión adaptativa y anticipadora de los sistemas naturales. A nivel social los cambios de conducta y estilos de vida necesarios para la adaptación al cambio climático son complementarios con los necesarios para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

El nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 forma parte del marco estratégico en materia de energía y clima, un conjunto de instrumentos, entre los que destacan, el proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la Estrategia a largo plazo para una economía moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y la Estrategia de Transición Justa. Estos documentos incluyen también la adaptación al cambio climático y poseen evidentes conexiones con el nuevo PNACC.

incremento en la frecuencia o intensidad de eventos extremos (como sequías, incendios forestales y olas de calor) son causa creciente de situaciones de emergencia y desplazamientos forzosos.

Este es el marco institucional de acción coordinada, que cumple con el Acuerdo de París, con la ciencia y la sociedad en su conjunto. Se establece para facilitar de manera predecible la progresiva adecuación de la realidad del país a las exigencias que regulan la acción climática, estableciendo las condiciones y las herramientas para alcanzar la neutralidad climática con anticipación antes del año 2050 y ofreciendo la certidumbre que es necesaria para movilizar la acción y las inversiones de todos los actores, públicos y privados.

Promueve el cambio de modelo productivo, energético y de consumo, que se orienta a fortalecer el tejido industrial y empresarial, a generar empleo decente, a reducir las desigualdades, a potenciar el valor del desarrollo rural, ciudades más sostenibles y seguras y a proteger la biodiversidad, el capital natural y nuestra salud.

Para alcanzar estos objetivos se establece una nueva gobernanza, que garantice la coherencia de la acción climática y que conlleva nuevas prácticas para las administraciones públicas en la forma de legislar, de planificar, de presupuestar, de gestionar y de informar, así como para el sector privado. Se regulan nuevos modelos de participación público privada y de asesoramiento y control de las políticas públicas, como la creación de un "Comité de Expertos de Cambio Climático y Transición Energética" o de la "Asamblea ciudadana del cambio climático".

Hacia una visión compartida sobre los riesgos derivados del cambio climático

La adaptación al cambio climático persigue reducir los riesgos a unos niveles aceptables, tanto para la sociedad como para la naturaleza en su conjunto, en la actualidad y también en el futuro. Sin embargo, la definición de qué constituye un nivel de riesgo aceptable es el resultado de un proceso de naturaleza política, que ha de tomar en consideración las evaluaciones de carácter técnico sobre los riesgos y los costes asociados a las distintas opciones para gestionarlos.

Pero, además, las percepciones sobre lo que constituye un nivel de riesgo aceptable pueden ser muy diversas; los niveles de tolerancia o aversión al riesgo pueden ser reflejo de distintos niveles de información, intereses, valores y expectativas. Es importante reconocer que los juicios que se realizan sobre lo aceptable, o no, de determinados riesgos condicionan las respuestas elegidas.

Un enfoque inclusivo en la gestión del riesgo

Para que las políticas y medidas de adaptación respondan al interés social y logren un apoyo amplio, es necesario desarrollar una visión compartida de los riesgos y distribuir de forma equilibrada las responsabilidades entre los actores clave. Lograr que la adaptación se convierta en un reto socialmente compartido será más fácil si las partes interesadas o afectadas cuentan con información relevante acerca de los riesgos que les afectan; se plantea un debate informado en el seno de las comunidades sobre los riesgos que les afectan y el valor de las medidas preventivas para gestionarlos; se cuenta con programas que informan y capacitan a las personas potencialmente afectadas sobre qué medidas tomar ante situaciones de emergencia y riesgo inminente.

La crisis de la COVID-19 y la adaptación al cambio climático

La pandemia provocada por el coronavirus SARS-CoV-2, causante de la enfermedad denominada COVID-19, ha puesto en evidencia la fragilidad de nuestras sociedades ante amenazas de carácter global. En este sentido, la experiencia ante la COVID-19 está proporcionando valiosas lecciones que pueden trasladarse a la lucha frente a los riesgos derivados del cambio climático. A continuación, destacamos algunas relevantes:

Sobre la importancia de reconocer los riesgos globales: Las pandemias y el cambio climático tienen algo importante en común: se trata de riesgos globales que pueden traducirse en impactos sistémicos. Debido a su dimensión global han sido socialmente valorados como amenazas demasiado abstractas y lejanas. Sin embargo, global no significa que ocurre lejos, sino que puede expresarse en cualquier parte.

Sobre la vulnerabilidad de la economía y la sociedad españolas: La pandemia de COVID-19 ha evidenciado riesgos asociados a las crisis que tienen una dimensión global. Uno de los más significativos, las disrupciones en los mercados y cadenas globales de suministro, que revelan la necesidad de tener un cierto grado de autosuficiencia en lo relativo a productos y servicios de carácter básico o estratégico.

Sobre la importancia de anticiparse a los impactos esperables: Una adecuada preparación ante los riesgos evita que nos sobrepasen y limita los impactos sufridos cuando llegan los episodios de crisis. Los servicios de emergencia y protección civil están teniendo un papel inestimable ante las difíciles situaciones provocadas por la pandemia.

Sobre el papel protector de la naturaleza: La conservación de sistemas naturales sanos y de su biodiversidad nos proporciona protección contra las zoonosis, como la COVID-19, pero también contra los efectos del cambio climático. En el campo de la adaptación, las denominadas "soluciones basadas en la naturaleza", buscan precisamente sacar el mejor partido de ese papel protector, no sólo en los espacios rurales sino también en las ciudades.

Sobre el compromiso de la sociedad española: Ante la COVID-19, la sociedad española está dando una lección de solidaridad y compromiso histórica que demuestra la importancia crítica de una sociedad que reconoce adecuadamente la amenaza y colabora para hacerlas frente, aplicando las medidas de autoprotección necesarias y atendiendo a los colectivos más vulnerables.

Sobre la importancia de contar con sistemas de gobernanza adecuados: Las respuestas frente a amenazas complejas, que se expresan en un conjunto diverso de efectos, requieren sistemas de gobernanza que hagan posible la aplicación efectiva de las medidas, la coordinación institucional y la colaboración pública-privada.

Sobre la necesidad de revisar las prioridades: la pandemia constituye una dolorosa llamada de atención sobre la necesidad de priorizar la defensa de la vida y la protección y el cuidado de los elementos que la sustentan. Se trata de una premisa básica que debe inspirar las políticas y medidas de adaptación al cambio climático.

El PNACC y las conclusiones del Consejo Europeo y de la Comisión para la Reconstrucción Social y Económica

La adaptación es una línea de acción climática con enorme potencial en Europa y en España para contribuir a la recuperación de los daños causados por la pandemia de la COVID-19 y para fortalecer la resiliencia de los sistemas socioeconómico y ambiental frente a los impactos del cambio climático.

Los fondos europeos regulares (Marco Financiero Plurianual, MFP, 2021-27) y los excepcionales (Mecanismo de Recuperación y Resiliencia del Next Generation EU) van a contribuir a luchar contra los efectos de la crisis sanitaria y a desarrollar en España las políticas europeas de transición ecológica del Pacto Verde Europeo en general y su nueva y más ambiciosa Estrategia Europea de Adaptación en particular. El 30 % del total de los gastos del MFP y de Next Generation EU se destinarán a proyectos relacionados con el clima.

De acuerdo con las conclusiones adoptadas por el Consejo Europeo en su reunión de julio 2020, los fondos del Next Generation EU y del MFP van unidos. Los fondos excepcionales se desembolsarán en forma de subvenciones y préstamos a través de instrumentos y programas del MFP, garantizando así la homogeneidad y la coherencia. Los Estados Miembros deben elaborar sus Planes Nacionales de Recuperación y Resiliencia, conteniendo un programa de reformas e inversiones que afronte los impactos de la crisis sanitaria y contribuya a la transición ecológica y el fortalecimiento de la resiliencia económica y social.

Por su parte, las conclusiones de la Comisión para la Reconstrucción Social y Económica, adoptadas por el Congreso de los Diputados, incluyen la propuesta de elaborar e impulsar la puesta en marcha de un Plan de Recuperación Verde articulado sobre la base de los instrumentos financieros europeos establecidos para tal fin.

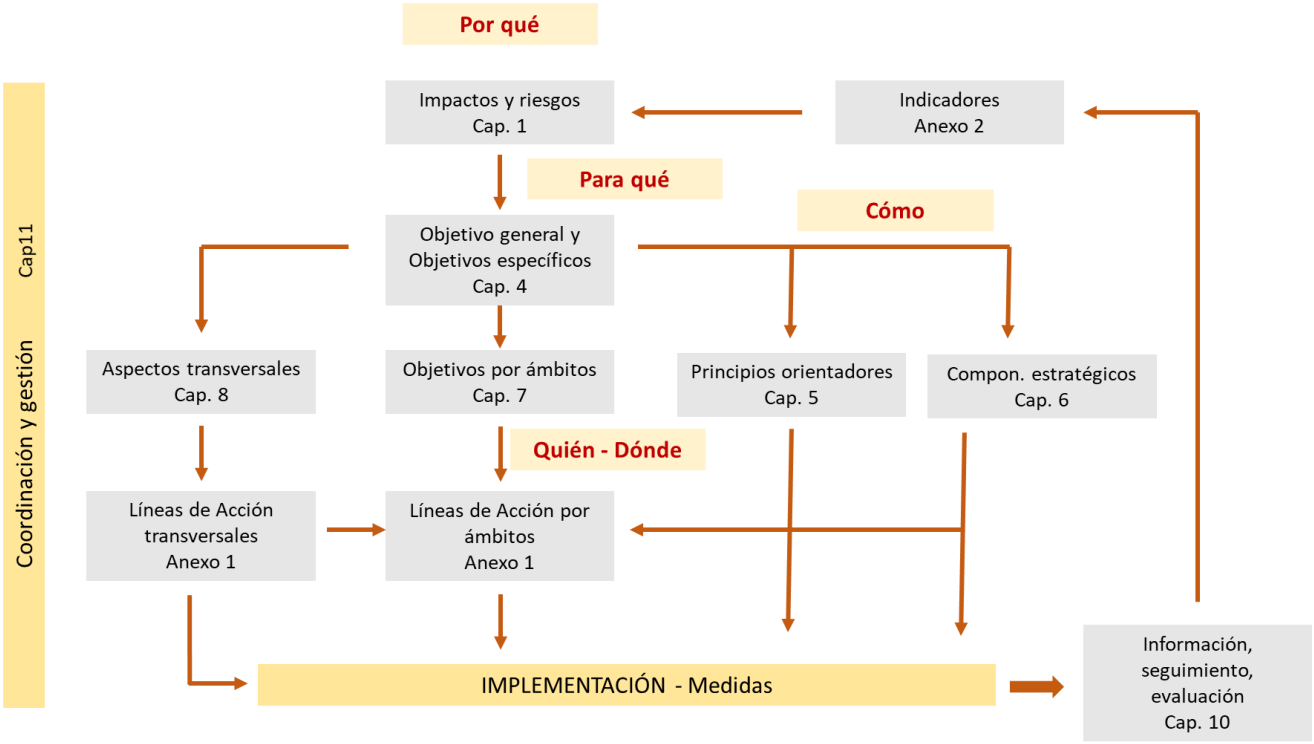
Los objetivos, prioridades y líneas de actuación en materia de adaptación al cambio climático asociados a ambos marcos están estrechamente vinculados:

Marco europeo - Conclusiones del Consejo	Marco nacional - Conclusiones de la Comisión para la Reconstrucción Social y Económica
Planes Nacionales de Recuperación y Resiliencia	Plan de Recuperación Verde.
MFP 2021-27 y Mecanismo de Recuperación y Resiliencia del *Next Generation EU*	Instrumentos financieros europeos establecidos para la recuperación.
Prioridades dentro del objetivo específico 2 de la política de cohesión 2021-27: - promover la adaptación al cambio climático, la prevención de riesgos y la resiliencia ante las catástrofes; - promover una gestión hidrológica eficiente; - promover la biodiversidad, las infraestructuras verdes en el entorno urbano y reducir la contaminación;	Reactivación económica - bloque 2 Impulso de la transición ecológica justa y mejora. de la calidad medioambiental, ejes de actuación: - Vigilancia meteorológica y observación del clima - Preservación del litoral - Mejora de los recursos hídricos - Conservación de la biodiversidad - Medidas de estudio y apoyo en las islas

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 es el instrumento específico de planificación e implementación de la acción nacional de adaptación que responde a estas conclusiones europea y nacional, plenamente consistente con las prioridades señaladas en ambas, y con el potencial de contribuir de forma significativa a hacer frente a los efectos de la crisis sanitaria y encarar la transición ecológica.

Resumen ejecutivo

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España. Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima.



Estructura del PNACC 2021-2030. Relaciones entre las diferentes partes del documento

El PNACC 2021 - 2030 ha sido el resultado de un **proceso colectivo** de análisis y reflexión (capítulo 3). Un proceso que se inició con la evaluación en profundidad del primer PNACC y sus tres programas de trabajo. Esta evaluación se alimentó de fuentes complementarias, incluyendo las opiniones, valoraciones y sugerencias de las personas que desarrollan su actividad profesional en el campo de la adaptación en España, recogidas a través de encuestas y entrevistas en profundidad, y el análisis del cumplimiento de las acciones previstas en el primer Plan y sus programas. El resultado fue un informe de evaluación con 38 recomendaciones concretas para la definición del nuevo PNACC.

En una segunda fase, ya de cara a la elaboración del nuevo Plan, se han recogido las ideas y sugerencias de personas expertas y actores clave en el campo de la adaptación utilizando diversos formatos: talleres deliberativos, formularios *online* y consultas de carácter bilateral a las principales administraciones públicas responsables de aplicar políticas y medidas de adaptación. En definitiva, este nuevo Plan Nacional de Adaptación es fruto de los análisis,

las valoraciones y las propuestas de un amplio conjunto de personas y organizaciones, tanto públicas como privadas.

El PNACC 2021-2030 tiene como **objetivo general** (capítulo 4) promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para alcanzar esta meta se definen 9 objetivos específicos que contribuyen de forma complementaria al objetivo general.

El PNACC explicita una serie de **principios orientadores** que deberán guiar las políticas y medidas en materia de adaptación (capítulo 5). Entre ellos la consideración de las dimensiones social y territorial, el fundamento en la mejor ciencia y conocimiento disponibles, la transversalidad y la integración en los diferentes campos de la gestión pública o la cooperación institucional. Además, se enfatiza la necesidad de considerar una serie de principios básicos de carácter universal como el respeto a los derechos humanos y la justicia intergeneracional.

Asimismo, el presente plan identifica 4 **componentes estratégicos** (capítulo 6) que facilitan la definición y desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación: la generación de conocimiento, la integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial, la movilización de actores y el seguimiento y la evaluación.

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, el PNACC define 18 **ámbitos de trabajo**, concretando **objetivos** para cada uno de ellos (capítulo 7). Entre estos ámbitos de trabajo se encuentran: el clima y los escenarios climáticos; la salud humana; el agua y los recursos hídricos; el patrimonio natural, la biodiversidad y las áreas protegidas; la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación; las costas y el medio marino y el sector forestal, desertificación, caza y pesca continental. A ellos se suman: la ciudad, el urbanismo y la edificación; el patrimonio cultural; la energía; la movilidad y el transporte; la industria y los servicios: el turismo; el sistema financiero y la actividad aseguradora; la reducción del riesgo de desastres; la investigación e innovación; la educación y la sociedad y la paz, seguridad y cohesión social.

Para cada uno de los ámbitos de trabajo citados, el Plan define **líneas de acción** que concretan el trabajo a desarrollar para alcanzar los objetivos (ver anexo 1). Las líneas de acción se presentan en forma de fichas que incluyen una justificación de su interés y una breve descripción sobre su orientación. Se identifican algunos de los principales departamentos de la administración responsables o colaboradores en su desarrollo y se definen indicadores, que facilitarán, más adelante, la evaluación sobre el grado de cumplimiento de las líneas definidas.

Como complemento a la acción de carácter sectorial, el PNACC define 7 **aspectos transversales** (capítulo 8), que deberán ser impulsados en los diferentes ámbitos de trabajo: la profundización en los componentes geográfico y social de la vulnerabilidad frente al

cambio climático; el análisis de los efectos transfronterizos; la perspectiva de género; la prevención de la maladaptación y los incentivos perversos; el análisis de los costes y beneficios de la acción y la inacción; la orientación a la acción. Para la aplicación práctica de estos siete aspectos transversales, se definen otras tantas líneas de acción, que también se incluyen en el anexo a este plan.

Categorías	Contenido	Ejemplos
Principios orientadores (capítulo 5)	Son aspectos fundamentales y comunes a todos los ámbitos de trabajo y sus líneas de acción. Recogen principios éticos, derechos y enfoques básicos para orientar todas las decisiones	- Equidad social y territorial - Derechos humanos - Justicia intergeneracional - Fundamento científico - Enfoque ecosistémico
Componentes estratégicos para la acción (capítulo 6)	Identifican instrumentos clave para lograr una acción eficaz en materia de adaptación	- Generación de conocimiento, - Integración en la planificación y programación sectoriales, - Movilización de actores, - Seguimiento y evaluación
Aspectos transversales (capítulo 8)	Se definen con una función netamente operativa y se traducen en líneas de acción e iniciativas que afectan a un conjunto amplio de ámbitos de trabajo	- Vulnerabilidad social - Integración del enfoque de género - Efectos transfronterizos - Prevención de la maladaptación

Tabla 1. Principios orientadores, componentes estratégicos para la acción y aspectos transversales del PNACC 2021-2030

La variada naturaleza de las acciones de adaptación al cambio climático y la multiplicidad de áreas de la gestión pública, unidades administrativas y actores concernidos, hacen que las fuentes de **financiación** de las líneas de acción contenidas en este plan deban ser también diversas. En el capítulo 9 se reseñan los principales instrumentos y líneas de trabajo orientadas a reforzar la financiación de la adaptación, que incluyen las medidas específicas de recuperación en el marco de Next Generation EU y el Marco Financiero Plurianual 2021-27 de la Unión Europea (con sus fondos europeos FEDER, FEAGA, FEADER y FEMP, y sus programas europeos LIFE y Horizonte Europa), fondos nacionales (PIMA ADAPTA y presupuestos sectoriales) y financiación privada.

El PNACC refuerza de forma notable los instrumentos de **información y seguimiento** de las políticas públicas de adaptación y del propio plan, incluyendo (capítulo 10):

- **Informes sobre riesgos climáticos:** informes globales que tienen la función de sintetizar y proporcionar una panorámica actualizada del conocimiento relativo a los riesgos derivados del cambio climático en España.
- **Informes sectoriales de adaptación:** son análisis del estado de la cuestión en relación con alguno de los ámbitos o subámbitos de trabajo propios del PNACC. Estos informes se podrán elaborar a solicitud del Gobierno o del Congreso de los Diputados.

- **Informes de Seguimiento del PNACC:** son recopilaciones informativas, de libre acceso, que reúnen información sobre las acciones desarrolladas en el marco del PNACC en un periodo de tiempo definido, así como las conclusiones, retos y perspectivas de futuro.

Además, el anexo 2 incluye una colección inicial de **indicadores** que deberá aportar una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos en materia de adaptación, facilitando la mejora continua de las políticas y medidas. También se plantea el refuerzo de la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa), creada en el año 2013 en el marco del PNACC, para consolidar su papel como vía de acceso al conocimiento y asegurar su funcionalidad plena.

La adaptación al cambio climático requiere de la acción coordinada y coherente del conjunto de la sociedad española, para lo que se requiere un sistema de gobernanza que favorezca la participación de todos los actores involucrados, así como una planificación detallada y orientada a la acción. Para organizar la **planificación y programación** en materia de adaptación, el PNACC define dos instrumentos básicos (capítulo 11):

- **Programas de trabajo:** detallan las medidas previstas, dentro de un marco temporal concreto, para desarrollar las líneas de acción definidas en el PNACC e identifican, en su caso, medidas prioritarias, teniendo en cuenta el nivel de riesgo asociado a los diferentes impactos del cambio climático, así como los potenciales beneficios de las medidas de adaptación propuestas.
- **Planes sectoriales o territoriales:** constituyen instrumentos para la planificación detallada de la adaptación en ámbitos de trabajo o territorios específicos. Estos planes incluyen un diagnóstico de los principales riesgos planteados en el ámbito tratado, definen objetivos a cumplir para dar respuesta a los riesgos descritos y detallan un conjunto de medidas para cumplir los objetivos definidos.

La coordinación del PNACC 2021-2030 es responsabilidad de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, pero su definición, desarrollo y evaluación constituye una tarea colectiva. Con objeto de facilitar la **coordinación, el asesoramiento y la participación** en materia de adaptación, el PNACC contempla varios foros específicos de carácter estable:

- **Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación (GTIA):** es el foro de intercambio de carácter técnico que reúne departamentos de la Administración General del Estado y las comunidades autónomas con el objetivo general de coordinar e integrar las diferentes estrategias y planes de adaptación al cambio climático que a nivel nacional y autonómico se desarrollen en España.
- **Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación (CIRA):** de nueva creación, reunirá a personas procedentes del sector académico, las organizaciones no gubernamentales, la gestión pública y las empresas, en especial las pymes, con el objeto de proporcionar ideas y recomendaciones para el avance del PNACC y aportar juicio experto en materia de adaptación en España.

- **Seminarios del PNACC:** constituyen espacios de encuentro para facilitar el tratamiento, de forma monográfica, de aquellas temáticas que en cada momento sean consideradas relevantes para el desarrollo del PNACC y sus correspondientes programas de trabajo.

Estructura del documento

Este documento se organiza en dos partes diferenciadas:

a) **Texto del plan:** define su estructura, incluyendo objetivos, principios orientadores, componentes estratégicos, ámbitos de trabajo, mecanismos de financiación, información, seguimiento y evaluación, y estructura de gestión y coordinación.

b) **Anexos: líneas de acción e indicadores de seguimiento:** los anexos contienen la descripción, en forma de fichas, de las líneas de acción para los 18 ámbitos de trabajo establecidos, así como una serie de líneas complementarias de carácter transversal. Las líneas de acción establecen el marco en el que se ubicarán las medidas, que se concretarán a través de programas de trabajo y programas sectoriales o territoriales. Además, contienen una colección de indicadores cuya actualización periódica permitirá hacer un seguimiento de los impactos y la vulnerabilidad frente al cambio climático.

I- EL ESCENARIO DE LA ADAPTACIÓN

1. El cambio climático en España: impactos y riesgos

1.1. Una realidad inequívoca

El cambio climático es una realidad inequívoca en España, constatada a través de un amplio conjunto de observaciones. Entre los rasgos que caracterizan al cambio ya observado en nuestro país destacan los siguientes:

Incremento de las temperaturas: La temperatura media en España ha aumentado alrededor de 1,7 °C desde la época preindustrial.[5] El diagrama de Hawkins (fig.1) representa la evolución de las temperaturas medias anuales entre 1901 y 2018, revelando una tendencia ascendente, especialmente nítida a partir de la década de los setenta. El ascenso de la temperatura es especialmente intenso durante la última década, un dato consistente con el hecho de que los años más cálidos se hayan registrado en su mayoría en el siglo XXI. A esto añadimos que una gran parte de los extremos históricos de temperaturas máximas se están concentrando en el último decenio.

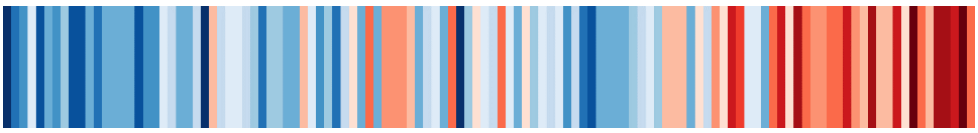


Figura 1. Temperaturas medias anuales para España para el periodo 1901-2018. La gradación de azul a rojo indica el incremento de temperatura.

(**Datos**: Berkeley Earth, **Fuente**: https://showyourstripes.info/)

Alargamiento de los veranos: El ascenso de la temperatura está siendo especialmente importante en el verano. Por otra parte, según datos de AEMET,[6] el verano se ha alargado unos nueve días de media por década. Concretamente, el verano actual abarca prácticamente cinco semanas más que a comienzos de la década de los ochenta.

Aumento de las noches tórridas: Las noches tórridas, definidas como aquellas en las que la temperatura mínima es igual o superior a 25 °C, se han multiplicado por 10 desde el año 1984 en las 10 capitales españolas más pobladas; este aumento del estrés térmico ha afectado a una población potencial de más de nueve millones de personas (alrededor del 20 % de la población).

[5] AEMET (2019). *El calor como nueva normalidad.* Disponible en: http://www.aemet.es/es/noticias/2019/12/Rueda_prensa_invierno_2019

[6] AEMET (2019). *Efectos del cambio climático en España*. Disponible en: http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos_del_cambio_climatico_en_espanha

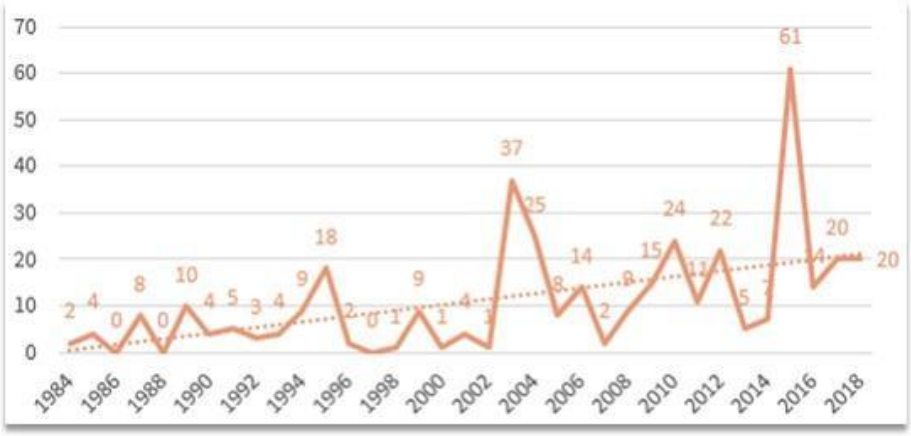


Figura 2. Evolución del número anual de noches tórridas desde 1984 para el conjunto de las 10 capitales españolas más pobladas. (**Fuente:** AEMET)

Incremento del número de días de ola de calor: De acuerdo con los datos proporcionados por AEMET, desde 1984, se ha duplicado el número de días al año que se superan los umbrales de temperatura de ola de calor en la España peninsular, mientras que los episodios fríos se han reducido un 25 %. Además, las olas de calor registradas en junio, cuando tienen más consecuencias sobre la salud, al no estar el cuerpo aún aclimatado al calor, son ahora 10 veces más frecuentes que en los años 1980 y 1990 del siglo XX.

Disminución de las precipitaciones: El volumen global de las precipitaciones se ha reducido moderadamente, pero se están produciendo cambios significativos en su reparto anual, con una tendencia al adelanto de las lluvias de primavera y a la reducción de las lluvias de verano.[7]

Desaparición de los glaciares: Los glaciares españoles, presentes únicamente en los Pirineos, están sufriendo un marcado proceso de regresión. En la actualidad ocupan solamente el 10 % de la superficie que ocupaban a principios del siglo XX. [8]

Disminución de los caudales medios de los ríos: el análisis de la evolución de los caudales de los ríos españoles con un régimen seminatural señala que, en el periodo 1966-2005, se ha producido un descenso medio del flujo de –1,45 % por año. Las reducciones del caudal se concentran en la mayoría de los ríos en la primavera y el verano. [9]

Expansión del clima de tipo semiárido: comparando los mapas climáticos españoles correspondientes al periodo 1961-1990 y al periodo 1981-2010, AEMET calcula que, en la España peninsular, los territorios con clima semiárido han aumentado en unos 30.000 km^2,

[7] Vicente-Serrano, S.M. y otros (2017). An updated review on recent trends in observational surface atmospheric variables and their extremes over Spain. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 43

[8] https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/ERHIN/glaciares-evolucion/

[9] Martínez-Fernández, J. y otros (2013). Recent trends in rivers with near-natural flow regime: The case of the river headwaters in Spain. *Progress in Physical Geography* 37(5) 685–700

en torno al 6 % de la superficie de España. Las zonas más afectadas son Castilla-La Mancha, el valle del Ebro y el sureste peninsular.

Aumento de la temperatura del agua marina: La temperatura superficial del agua ha ascendido en todas las regiones marinas españolas. En el caso del Mediterráneo el aumento ha sido de 0,34 °C por década desde principios de los años 80, según los registros diarios obtenidos por el CEAM (Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo) entre 1982 y 2019. La serie de datos obtenida en L'Estartit (Girona) a partir de 1974, que incluye registros a diversas profundidades[10], muestra que la temperatura se está incrementando de forma significativa en todos los niveles estudiados.

Ascenso del nivel medio del mar: El ascenso del nivel del mar ha sido especialmente notable desde el año 1993 en el área del Estrecho, en el archipiélago canario, así como en la costa atlántica. El ascenso del nivel medio del mar en la costa atlántico-cantábrica sigue la tendencia media global de 1,5 a 1,9 mm/año, entre 1900 y 2010, y de 2,8 mm/año a 3,6 mm/año, entre 1993 y 2010. Sin embargo, existe una mayor incertidumbre en cuanto al nivel medio del mar en el Mediterráneo por efectos regionales.[11]

Escenarios de emisiones

Los escenarios de emisiones son representaciones plausibles sobre las futuras tendencias de las emisiones de gases de efecto invernadero, capaces de provocar una modificación en el balance energético del planeta (el denominado "forzamiento radiativo"). Los escenarios se basan en una serie coherente y consistente de asunciones acerca de una serie de factores clave que condicionan los cambios. Es importante tener en cuenta que los escenarios no son predicciones, aunque resultan útiles para entender las implicaciones de determinadas vías de desarrollo económico y acciones.

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC definió cuatro escenarios de emisión, las denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se identifican por el forzamiento radiativo total que producirían en el año 2100. Así, el RCP2.6 - el más moderado - provocaría un forzamiento de 2,6 W/m^2 en 2100, mientras que el RCP 8.5 – el más intenso en emisiones – daría lugar a un forzamiento de 8,5 W/m^2. El primero sería compatible con un calentamiento de 2 ^oC, y, por tanto, con el primer objetivo del Acuerdo de París, mientras que el segundo, produciría un calentamiento muy alejado de dicho Acuerdo. Entre ellos, quedarían dos escenarios intermedios: RCP4.5 y RCP6.0.

El Informe Especial Cambio Climático 1,5 ^oC, del IPCC, aporta escenarios compatibles con un calentamiento de 1,5 ^oC, y por tanto con la mayor ambición establecida en el Acuerdo de París.

[10] Datos obtenidos en la superficie y a 20, 50 y 80 m de profundidad. Más detalles: https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/tendencia-climatica/tendencia-de-laigua-del-mar/

[11] Losada, I., Izaguirre, C. & Díaz, P. (2014). *Cambio climático en la costa española*. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, 133 pág.

Acidificación de las aguas marinas: El pH de las aguas marinas ha disminuido alrededor de 0,1 unidades durante el último siglo, una acidificación que ha sido más notable en las aguas superficiales, en contacto con la atmósfera, que en aguas más profundas. [12]

1.2. Cambios proyectados

Las proyecciones regionalizadas para España, realizadas a partir de los modelos climáticos utilizados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC,[13] dibujan unas tendencias de futuro que, en lo esencial, suponen una profundización en la evolución ya observada:

Aumento de las temperaturas máximas y mínimas: El aumento es claro y progresivo a lo largo del siglo XXI, mayor en verano y para el escenario de cambio climático más emisivo. Las temperaturas máximas y mínimas del verano y otoño muestran un incremento más intenso que las del invierno y primavera, siendo el calentamiento mayor en las zonas interiores y del este que en las zonas del norte peninsular.

Mayor número de días cálidos: [14] El número de días cálidos muestra un aumento progresivo a lo largo del siglo XXI para todos los escenarios analizados, tanto en la España peninsular como en Baleares y Canarias. Para finales del siglo XXI, en la España peninsular, se espera que la proporción de días cálidos se incremente en casi un 50 % (con una horquilla entre el 34 % y el 58 %) para el escenario más emisivo (RCP8.5), mientras que para el escenario de estabilización RCP4.5, este aumento estará en torno al 24 % (con una horquilla entre el 14 % y el 31 %).

[12] Kersting, D. (2016). *Cambio climático en el medio marino español: impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Oficina Española de Cambio Climático, MAGRAMA, Madrid, 166 pág.

[13] Ambar, P., Casado, M.J., Pastor, A. Ramos, P. y Rodríguez Camino, E. (2017). *Guía de escenarios regionalizados del cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC AR5.* Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Agencia Estatal de Meteorología, Madrid.

[14] Se define un día cálido como aquel cuya temperatura máxima supera el valor del percentil 90 de las temperaturas máximas de dicho día en el periodo de referencia, obtenido a partir de una ventana de 5 días centrada en el mismo.

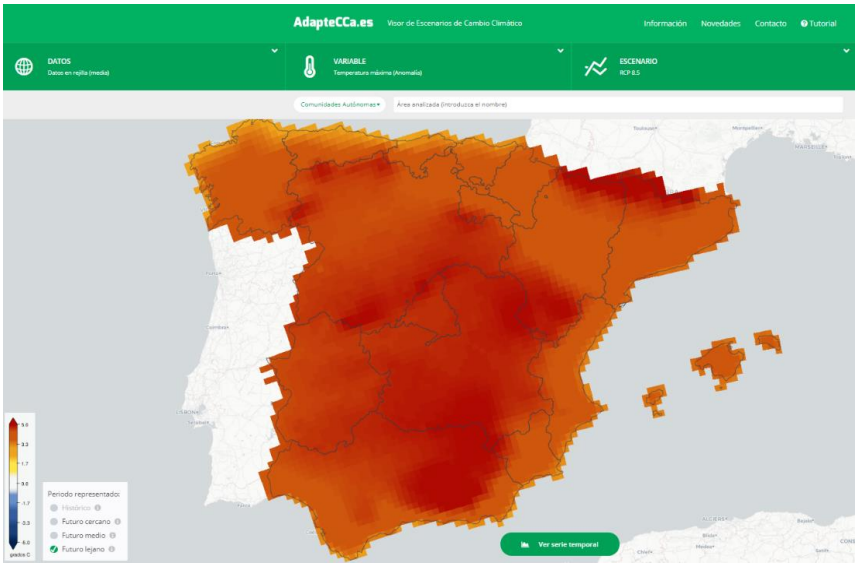


Figura 3. Cambios proyectados en las temperaturas máximas para el periodo 2071-2100, respecto al periodo 1971-2000, para un escenario RCP 8.5, representados en el visor de escenarios de cambio climático de AdapteCCa (http://escenarios.adaptecca.es/) [15]

Aumento en la duración de las olas de calor: Las variaciones de este índice no presentan la misma magnitud en todos los lugares de España. Los cambios menores se producirían en Galicia, comunidades de la cornisa cantábrica y La Rioja, y los mayores en las comunidades del levante español, como en la Región de Murcia, en Baleares y especialmente en Canarias.

Disminución moderada de las precipitaciones: Las precipitaciones tienden a disminuir en la mayor parte de España, siendo mayores estos descensos en el cuadrante SO de la Península y en los archipiélagos.

Ligera disminución de la nubosidad: la nubosidad muestra una ligera disminución a lo largo del siglo XXI para el escenario más emisivo, salvo en el norte y región mediterránea en invierno.

Sin cambios en los vientos extremos: [16] En líneas generales no se proyectan cambios significativos en los vientos extremos sobre la Península Ibérica, salvo un leve descenso del valor de retorno a 50 años en el noroeste peninsular en verano a medio (2041-2070) y largo plazo (2071-2100).

[15] Los datos representados (datos en rejilla procedentes del proyecto Euro-CORDEX) cubren sólo la España peninsular y las islas Baleares. La plataforma AdapteCCa también ofrece datos basados en estaciones, que incluyen las islas Canarias.

[16] Herrera, S. (coord.) (2018). *Proyecciones regionales de Cambio Climático para vientos extremos en España para el s.XXI: Caracterización de valores de retorno y frecuencia de configuraciones atmosféricas de peligro.* Accesible en: https://www.adaptecca.es/recursos/buscador/proyecciones-regionales-de-cambio-climatico-para-vientos-extremos-en-espana-para

Ascenso del nivel medio del mar: [17] En el corto plazo (2026-2045) los modelos proyectan, en su banda superior, valores más o menos uniformes para toda la costa española, entre los 17 y 25 cm en función del escenario. Sin embargo, para el periodo 2081-2100 las diferencias entre escenarios se amplían: en el RCP4.5 (emisiones medias) los modelos proyectan en su banda superior incrementos del nivel medio del mar con respecto al periodo base (1985-2005) entre los 55 cm y 70 cm, con los valores más altos en Canarias, Baleares y costa cantábrica occidental. Para el escenario RCP8.5, la banda superior proyecta un incremento notable, con valores superiores a los 75 cm en toda la costa española y especialmente altos en Galicia, Baleares (> 80 cm) y en Canarias, donde se proyectan valores de aumento en el entorno de 1 m.

Aumento de la temperatura del agua del mar: [18] los modelos indican que la temperatura del agua del mar en la capa más superficial seguirá aumentando, proyectándose los mayores incrementos hacia el final del siglo y para los escenarios de emisiones más elevadas (RCP 8.5). Los aumentos se prevén especialmente importantes en las aguas de las islas Baleares, donde se proyectan incrementos de hasta 4 °C en los valores medios del periodo (2081-2100) con respecto al periodo base (1985-2005). Estos incrementos en las proyecciones llevan asociada una mayor probabilidad de temperaturas extremas y olas de calor marinas.

Alimentando los modelos hidrológicos con los datos derivados de las proyecciones de cambio climático las principales tendencias identificadas sobre el ciclo del agua son:

- **Aumento de la evapotranspiración**[19] **potencial** en toda España, incrementándose más en los escenarios de mayores emisiones y en la medida que se avanza a lo largo del siglo.[20]
- **Disminución de los caudales medios de los ríos:** El estudio elaborado por el CEDEX antes citado, proyecta disminuciones para la mayoría de las cuencas, mayores a medida que avanza el siglo y en los escenarios de mayores emisiones.[21] Las proyecciones resultan más desfavorables en las cuencas andaluzas y en las islas Baleares y Canarias.

[17] Ramírez, M.; Menéndez, M.; Camus, P. y Losada, I. (2019). *Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático a lo largo de la costa española. Tarea 2: Proyecciones de alta resolución de variables marinas en la costa española.* MITECO, 2019. Accesible en: https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/2019_metodologia_y_bbdd_proyeccion_impactos_de_cc_costa_espanola.pdf

[18] Datos de las proyecciones de alta resolución de variables marinas en la costa española citadas anteriormente (Ramírez y otros, 2019).

[19] La evapotranspiración se define como la pérdida de humedad que se produce por la suma de la evaporación directa y la pérdida que se produce por la transpiración de la vegetación.

[20] CEDEX (2017). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Accesible en: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/evaluacion_cc_recursos_hidricos_sequias_espana_tcm30-437706.pdf

[21] Para final de siglo y el escenario RCP8.5 la reducción global proyectada es del 24 %

- **Disminución de la recarga de los acuíferos:** un reciente estudio realizado por la Comisión Europea[22] estima que, para un calentamiento global de 2 °C, la recarga de los acuíferos en nuestro país podría reducirse en 3.272 hm^3/año[23], lo que equivaldría a un 15 % de la cantidad del agua que anualmente se extrae para los regadíos desde ríos y acuíferos.

- **Incremento de las sequías:** las proyecciones climáticas muestran un futuro en el que las sequías serían más largas y frecuentes, acusándose ese efecto a medida que avanza el siglo XXI. Los estudios del CEDEX indican que las sequías de 2 años de duración serán más frecuentes (tendrán un menor periodo de retorno, para un mismo déficit) y lo mismo ocurre con las sequías de 5 años de duración.

- **Lluvias torrenciales e inundaciones:** de acuerdo con las proyecciones, la reducción de las precipitaciones medias anuales no conllevará necesariamente una disminución de los extremos y, de hecho, se prevé un aumento de episodios de lluvias torrenciales e inundaciones en algunas zonas.[24] Estas precipitaciones torrenciales, debido a su escasa duración, no favorecen la recarga de los acuíferos, lo que reduce su efecto regulador del ciclo hidrológico.

1.3. Impactos y riesgos derivados del cambio climático

Las tendencias de cambio climático descritas anteriormente provocan, a su vez, una serie de efectos en cascada sobre los sistemas ecológicos y sectores económicos españoles. Entre ellos podemos destacar los siguientes:

- **Disminución de los recursos hídricos:** Los cambios en el ciclo natural del agua inciden en la cantidad y calidad de los recursos hídricos disponibles, con implicaciones para la agricultura y la ganadería, el abastecimiento urbano, la producción hidroeléctrica y los ecosistemas, afectando especialmente, en este último caso, a los procesos ecológicos, las especies y hábitats ligados a ecosistemas acuáticos.

- **Impactos sobre la fauna y la flora y otros elementos del patrimonio natural:** Los cambios locales del clima se traducen en cambios demográficos, fenológicos y de los comportamientos de las especies silvestres que, a su vez, afectan a las interacciones entre ellas, incluyendo desacoplamientos en los ritmos biológicos de especies interdependientes. El cambio del clima también produce cambios en los procesos

[22] Bisselink, B. et al. (2018). *Impact of a changing climate, land use, and water usage on Europe's water resources*, EUR 29130 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

[23] El cambio se estima respecto a un periodo de referencia 1981-2010.

[24] MITECO (2018). *Incorporación del cambio climático en la evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) en el segundo ciclo de aplicación de la Directiva de Inundaciones (2007/60/ce). Metodología general.* Ministerio para la Transición Ecológica. Accesible en: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/cambio-climatico-en-la-epri-metodologia-general_tcm30-485704.pdf

geodinámicos externos, que pueden afectar de manera directa a los elementos del patrimonio geológico.

- **Cambios en la distribución de especies terrestres y acuáticas:** El cambio climático ocasiona un desplazamiento en el área de distribución de las especies hacia hábitats con un clima más favorable para las mismas. Esto ocurre tanto para las especies animales o vegetales terrestres como las de las aguas continentales o marinas. En estas últimas, el desplazamiento de las especies situadas en la base de las cadenas tróficas supone, además, un desplazamiento de las especies que se alimentan de ellas.

- **Expansión de especies exóticas invasoras:** El cambio del clima también potencia la colonización de nuestro territorio por parte de especies exóticas invasoras o la ampliación del área de distribución de las que ya se encuentran en él. Estos cambios incluyen, por ejemplo, el incremento del área de distribución de especies que actúan como vectores de transmisión de enfermedades. Por otra parte, las especies exóticas pueden desplazar a las especies autóctonas, poniendo en peligro su estabilidad.

- **Deterioro de los ecosistemas:** Los cambios citados anteriormente provocan la pérdida de diversidad y resiliencia de los ecosistemas (ver figura 4), que se traduce en una merma de las contribuciones de la naturaleza al bienestar humano a través de los denominados servicios ecosistémicos. Estos incluyen servicios de regulación (polinización, regulación del clima, regulación de la calidad del aire y de la cantidad y calidad del agua, protección frente a peligros o formación de suelos), bienes materiales (alimentos, energía, materiales diversos y recursos medicinales) y bienes inmateriales (aprendizaje e inspiración, bienestar psicológico o identidad).

- **Aumento del peligro de incendios:** aspectos como el incremento de la sequedad del suelo o las temperaturas elevadas incrementan, a su vez, el peligro de incendios forestales, haciendo más frecuentes las condiciones favorecedoras de grandes incendios.

- **Aumento del riesgo de desertificación:** Un estudio realizado en el marco del PNACC, analizó el impacto del cambio climático sobre el riesgo de desertificación en España.[25] Considerando conjuntamente los efectos de la evolución de la aridez y la erosión, el estudio reveló que, para finales del presente siglo, la superficie sometida a riesgo de desertificación se incrementaba para todas las categorías establecidas, siendo mayor el cambio proyectado en las categorías de riesgo muy alto (+45 %) y riesgo alto (+82 %).[26]

- **Impactos sobre la salud humana:** el cambio climático afecta a la salud de la población española a través de sus efectos directos - olas de calor[27] y otros eventos extremos, como inundaciones y sequías - pero también a través de efectos indirectos (aumento de

[25] MAGRAMA (2016). *Impactos del cambio climático en los procesos de desertificación en España*.

[26] Porcentajes de cambio en relación al periodo de control: 1971-2000.

[27] Se estima que en España se producen unas 1.300 muertes anuales atribuibles a temperaturas excesivamente altas.

la contaminación atmosférica[28] y aeroalérgenos, cambio en la distribución de vectores transmisores de enfermedades[29], pérdida de la calidad del agua o de los alimentos). En el caso de las islas Canarias, el posible desplazamiento hacia el Este del anticiclón de las Azores debilitaría los vientos alisios, favoreciendo la llegada de vientos africanos que traen advecciones de polvo sahariano.[30]

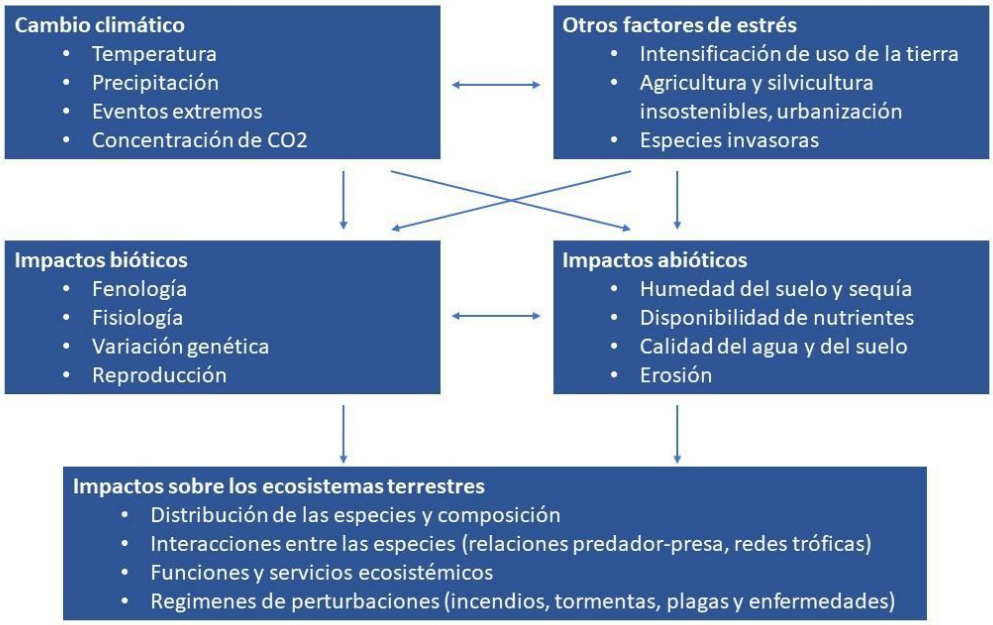


Figura 4. Panorámica de impactos derivados del cambio climático sobre los ecosistemas terrestres.

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente (2017). Climate change, impacts and vulnerability in Europe. An indicator-based report, EEA report 1/2017

[28] El clima influye fuertemente en la distribución espacial y temporal de contaminantes atmosféricos mediante los vientos, la mezcla vertical y la precipitación. El cambio climático puede favorecer la persistencia de condiciones de estabilidad atmosférica que dificultan la dispersión de los contaminantes primarios en las zonas urbanas, agravando la contaminación atmosférica, especialmente las concentraciones de óxidos de nitrógeno y partículas. Por otra parte, las concentraciones de ozono y precursores de PM2.5 aumentan más rápido con mayor luz y a temperaturas ambiente más altas, por lo que el cambio climático tiende a aumentarlas.

[29] Según datos del Ministerio de Sanidad, en 2016 se confirmaron en España 749 casos de paludismo, 297 de Zika, 195 de Dengue, 4 de Fiebre del Nilo Occidental y 6 de fiebre recurrente transmitida por garrapatas, entre otras enfermedades.

[30] Martín Esquivel, J. L. y otros (2013). Evaluación preliminar de la vulnerabilidad ante el cambio climático en las Islas Canarias. Viceconsejería de Medio Ambiente, Consejería de Educación Universidades y Sostenibilidad, Gobierno de Canarias. Santa Cruz de Tenerife, 95 pp. Disponible en: https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/20130614_estudio_preliminar_vulnerabilidad_final.pdf

A pesar de la tendencia al incremento de las temperaturas, la mortalidad atribuible a las olas de calor en España ha sufrido un retroceso significativo en el periodo 2004-2013 respecto a las dos décadas previas. El impacto de la ola de calor del verano de 2003 y la puesta en marcha, en el año siguiente, del Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud, podrían haber actuado como revulsivos para este cambio de tendencia. [31]

Por otra parte, la pandemia de COVID-19 ha incrementado la conciencia sobre las estrechas interrelaciones entre la transformación del medio ambiente y la emergencia de nuevas enfermedades[32]. La Organización Mundial de la Salud viene advirtiendo desde hace tiempo que el cambio climático puede facilitar la aparición de nuevas enfermedades epidémicas o incrementar su transmisión,[33] lo que evidencia la necesidad de contemplar amenazas a la salud humana aún no conocidas con precisión.

- **Impactos sobre el sector agrario:** La agricultura, la ganadería y la silvicultura son sectores estrechamente dependientes del clima y del suelo. El impacto del cambio climático varía en función de factores como la localización geográfica y subsector (tipo de cultivo o ganadería). No obstante, en general, el aumento de temperatura incrementará el estrés hídrico, disminuyendo la producción de algunas cosechas. Además, los cambios en la estacionalidad y la variabilidad del clima tendrán un efecto significativo en el rendimiento y, previsiblemente, también en la calidad de los productos agrícolas, ganaderos y silvícolas. La degradación de los suelos y la desertificación limitará el espacio potencialmente adecuado para determinados cultivos. Por otra parte, es previsible un mayor impacto potencial de los fenómenos meteorológicos extremos, que serán más frecuentes y virulentos. A esto se le une una mayor ocurrencia de fenómenos extremos y aparición de nuevas plagas y enfermedades, tanto en cultivos como animales.

  El calor excesivo supone un impacto sobre el bienestar animal, con repercusiones negativas sobre la producción. En algunas zonas, la pérdida de productividad de los pastos es otro factor que puede incidir negativamente en el aprovechamiento ganadero.

  Finalmente, destacar que las alteraciones derivadas del cambio climático también afectan a los recursos pesqueros, marisqueros y acuícolas.

- **Impactos sobre el turismo:** el cambio climático afecta al sector turístico a través de tres vías complementarias: impacto sobre algunos recursos clave que sustentan el sector

[31] Diaz, J. et al. (2018). Time trend in the impact of heat waves on daily mortality in Spain for a period of over thirty years (1983–2013). *Environment International* 116: 10–17

[32] UNEP Satement on Covid-19 https://www.unenvironment.org/news-and-stories/statement/unep-statement-covid-19

[33] Patz, J.A. (2003). Climate change and infectious diseases. In: Climate change and human health - risks and responses. World Health Organization.

(elementos como la nieve o los arenales costeros constituyen recursos clave en el caso del turismo de nieve y de sol y playa, respectivamente), impacto sobre las infraestructuras turísticas (por ejemplo, las situadas en el borde litoral, como los paseos marítimos) e impactos sobre la propia demanda turística (por ejemplo, el exceso de calor estival limita la demanda de turismo urbano en zonas sometidas a altas temperaturas en el verano). Por otro lado, las mejores condiciones en los sitios de origen pueden conllevar reducciones en la demanda de destino, lo que es importante para España, que es uno de los grandes receptores de turismo internacional.

- **Pérdida de recursos costeros:** El ascenso del nivel del mar y el incremento del poder destructivo de los temporales costeros producen impactos diversos en el litoral, incluyendo retrocesos en la línea de costa y cambios en el régimen sedimentario y erosivo, con efectos sobre los ecosistemas costeros, como arenales, deltas y estuarios, pero también sobre las infraestructuras y el medio construido.

- **Cambios en la producción y consumo de energía:** el cambio climático y la variabilidad climática producen impactos sobre diferentes componentes del sistema energético, afectando a los recursos energéticos (por ejemplo, a través de los cambios en la disponibilidad de viento, de sol o de agua), pero también en la generación, el transporte, distribución y almacenamiento de la energía, así como los patrones de consumo. En este último campo, los cambios incluyen una reducción del consumo asociado a la calefacción, pero también un incremento del asociado a la refrigeración, estimándose un aumento del 14 % de los grados-día de refrigeración[34] por década en el periodo 2010-2049.[35]

- **Pérdida de operatividad en las infraestructuras de transporte:** la vulnerabilidad de las infraestructuras frente a las adversidades asociadas al clima, actual y futuro, es diversa. Por ejemplo, un cuestionario remitido a todas las autoridades de los puertos de titularidad estatal ha permitido identificar el viento y el oleaje como las variables relacionadas con el clima que más inciden en la operativa de los puertos, pudiendo paralizar la actividad en la mayor parte de ellos.[36] Por otra parte, un estudio realizado por el CEDEX ha identificado las secciones de la Red de Carreteras del Estado y de la Red Ferroviaria de Interés General potencialmente más expuestas, identificando los tipos de

[34] El grado-día de refrigeración es una unidad de medida diseñada para cuantificar la demanda de energía requerida para la refrigeración de edificios. Se define por lo general como el número de grados por encima de los 18 °C de la temperatura media diaria.

[35] Girardi, G. y otros (2015). Informe de adaptación al cambio climático del sector energético español. Instituto de Investigación Tecnológica. Univ. Comillas. https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/informeadaptacionalccdelsectorenergeticoespanol-2015_tcm30-485922.pdf

[36] Gomis, D. y Álvarez, E. (coords.) (2016). Vulnerabilidad de los puertos españoles ante el cambio climático. Ministerio de Fomento, Madrid.

eventos que afectan con mayor frecuencia a las diferentes secciones de la red y su repercusión sobre los usuarios y la infraestructura.[37]

- **Cambios sociales:** el cambio climático impacta sobre los rasgos específicos de los sistemas sociales, tanto por las implicaciones de sus impactos directos como por las consecuencias de las medidas de adaptación que se apliquen para afrontarlos. Estos impactos están relacionados con aspectos como la economía y el trabajo, la cultura, el patrimonio y los valores identitarios, la gobernanza, la distribución de población en el territorio, la cohesión social, la conflictividad asociada al aprovechamiento de los recursos naturales,[38] la desigualdad social, incluida la desigualdad de género, y otros aspectos de naturaleza social.

- **Impactos sobre el patrimonio cultural:** algunos de los efectos del cambio climático en el patrimonio cultural son ya visibles: muchos bienes inmuebles ubicados cerca de la costa se ven afectados por la subida del nivel del mar —baterías de costa, recintos fortificados, conjuntos industriales pesqueros— ; las fluctuaciones del nivel freático afectan a la estabilidad estructural de edificios con interés histórico-cultural y el aumento de temperatura sumado a los efectos de la contaminación atmosférica provocan un incremento en los procesos de erosión física, química y mecánica. Por otra parte, entendiendo los bienes culturales en todas sus dimensiones, no se pueden olvidar las alteraciones en los paisajes culturales, en las prácticas, conocimientos y rituales asociados a las actividades económicas agrícolas y modos de vida tradicionales provocados por el aumento de la desertificación, inundaciones y eventos extremos.

De cara al futuro, de forma general, los impactos potenciales del cambio climático serán más graves en los escenarios de mayores emisiones y a medida que avance el siglo XXI.

Adaptación e incertidumbre

Durante siglos, las comunidades humanas han mirado hacia el pasado para hacer sus predicciones sobre el futuro. Esta habilidad para proyectar lo que vendrá nos ha permitido prosperar, anticipándonos a amenazas y condicionantes diversos. Sin embargo, esta capacidad predictiva, basada en la experiencia, empieza a declinar a medida en que avanzamos hacia un clima que no conocemos.

Más incertidumbre significa menos precisión en el conocimiento sobre lo que va a ocurrir en el futuro, lo que conlleva más dificultades para la prevención y la anticipación o, si se quiere, para dar respuestas “precisas” ante el porvenir. En consecuencia, la incertidumbre se traduce en más riesgos. A modo de ejemplo:

- Diversos subsectores de la agricultura, muy especialmente en la agricultura de secano, se enfrentan a dificultades crecientes para predecir los patrones meteorológicos estacionales, lo que dificulta una adecuada toma de decisiones sobre las labores a

[37] Compte, A. (2018). *Secciones de la red estatal de infraestructuras de transporte terrestre potencialmente más expuestas por razón de la variabilidad y cambio climáticos*. CEDEX, Madrid.

[38] Presidencia del Gobierno (2017). Estrategia de Seguridad Nacional 2017.

desarrollar o su calendario. La predicción meteorológica estacional y a medio plazo puede convertirse en una herramienta muy necesaria.

- Los cambios en los patrones en fenómenos como las lluvias intensas provocan daños a los cultivos agrícolas, pero también a los espacios urbanos o las infraestructuras fuera de las épocas hasta ahora habituales.

Por otra parte, hay que destacar que, en muchas ocasiones, el cambio climático interacciona con otros factores de estrés de carácter no climático, multiplicando las presiones sobre los sistemas ecológicos, sociales y económicos. Un buen ejemplo lo encontramos en el medio rural, con la interacción entre los procesos de despoblación y los efectos del cambio climático (ver cuadro temático).

Valoración económica de los impactos

El conjunto de impactos derivados del cambio climático es muy amplio, afectando a sectores esenciales del sistema económico, por lo que su cuantificación sólo ha podido ser abordada parcialmente, a menudo a través de estudios de carácter comparativo.

Según el reciente informe de la Comisión Europea, *Climate change impacts and adaptation in Europe (JRC, PESETA IV)* [39], los beneficios de las medidas de adaptación son duraderos y sin embargo, el daño derivado de la inacción crece con el tiempo y con el aumento del calentamiento global. Según el citado informe si se produjera un calentamiento global de 3 °C, la pérdida anual de bienestar en el conjunto de la UE podría representar el 1,4 % del PIB, considerando un conjunto limitado de impactos climáticos (inundaciones fluviales, inundaciones costeras, agricultura, sequías, suministro de energía, mortalidad por temperaturas extremas y tormentas de viento).

En este contexto, además, las pérdidas de bienestar en términos económicos por los impactos climáticos, monetizados en el informe PESETA IV, muestran una clara división norte-sur, con pérdidas de bienestar en las regiones meridionales que serían varias veces mayores en comparación con las del norte de Europa. En la siguiente gráfica se representan los datos obtenidos en el citado estudio con el impacto económico agregado – medido a través del PIB -para el conjunto de Europa y para cada una de las cinco regiones geográficas consideradas y para escenarios de calentamiento de 1,5 °C, 2 °C y 3 °C. El trabajo concluye que el sur de Europa es la región más impactada en los escenarios de 1,5 °C y 2 °C y la segunda con más impacto económico el escenario de 3 °C.

[39] Climate change impacts and adaptation in Europe: JRC Peseta IV Final Report. https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/pesetaiv_summary_final_report.pdf

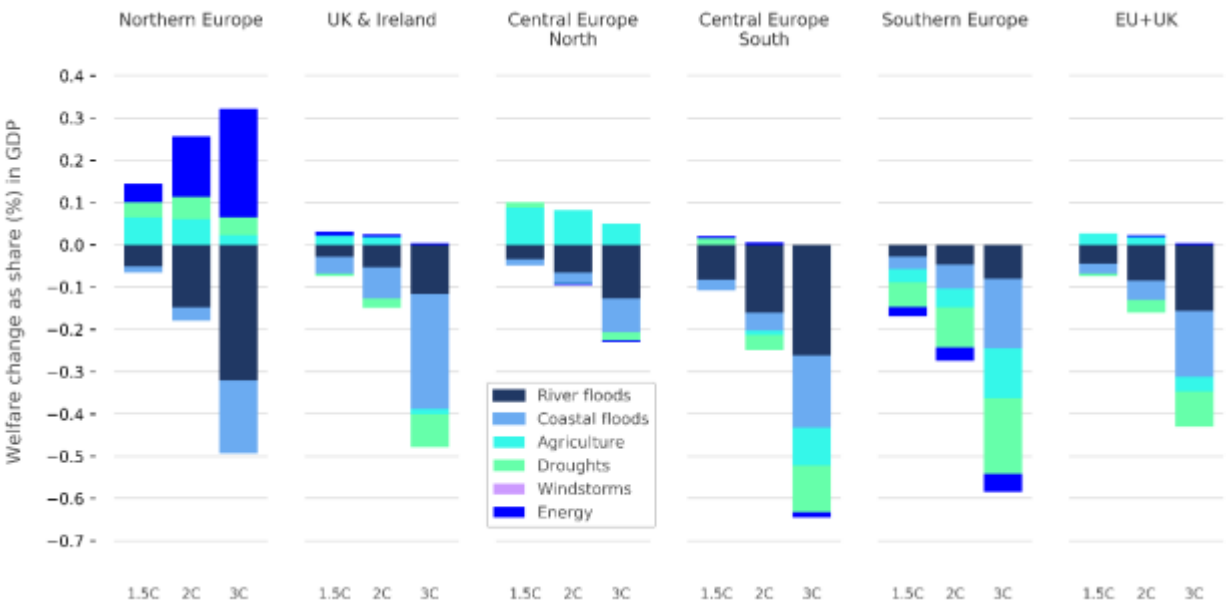


Figura 5. Pérdida de bienestar (expresada en % del PIB) estimada para un conjunto de impactos derivados del cambio climático (inundaciones fluviales y costeras, agricultura, sequías, vientos extremos y cambios en la producción de energía). Se presentan estimaciones para cinco regiones geográficas europeas y para tres posibles niveles de calentamiento global (1,5 °C, 2 °C y 3 °C).

Fuente: Informe final del proyecto Peseta IV (JRC, 2020)

Según estimaciones de la Agencia Europea de Medio Ambiente, únicamente los eventos extremos relacionados con la meteorología y el clima han causado en España unas pérdidas económicas directas superiores a los 37.000 M€ desde 1980.[40]

La modelización de los impactos del cambio climático facilita la comprensión de procesos a través de los cuales el cambio climático afecta a la economía. Sin embargo, es necesario ser conscientes de que los modelos solo incorporan parte de los costes potenciales del cambio climático. Tal y como señala la OCDE,[41] los modelos, incluso los más sofisticados, contemplan tan solo un subconjunto de los riesgos y oportunidades que plantea el cambio climático. Uno de los retos señalados por esta organización es la toma en consideración de cambios que son a la vez novedosos y potencialmente catastróficos y que no se suelen integrar en los resultados debido a lo limitado de las evidencias.

Desde una perspectiva sectorial, también existen importantes lagunas de conocimiento, que en parte se explican por las dificultades para modelizar determinados riesgos. La propia OCDE señala entre estos campos mal valorados los impactos sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos o los que afectan al ámbito empresarial e industrial. Asimismo,

[40] EEA (2019). *Economic losses from climate-related extremes in Europe.* Disponible en: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/direct-losses-from-weather-disasters-3/assessment-2

[41] OECD. *Adapting to the impacts of climate change*. Disponible en: https://www.oecd.org/env/cc/Adapting-to-the-impacts-of-climate-change-2015-Policy-Perspectives-27.10.15%20WEB.pdf

desde una perspectiva transversal, es preciso valorar y afrontar los impactos sobre las contribuciones no remuneradas en el ámbito doméstico y de cuidados.

Con objeto de contribuir a abordar algunas de estas limitaciones, este plan dedica una línea de acción específica al "Desarrollo de metodologías y herramientas para la estimación de los riesgos del cambio climático y la toma de decisiones informada para la adaptación" (línea 16.4).

Estas limitaciones dificultan la incorporación de los riesgos climáticos y la adaptación en las políticas macroeconómicas, y sus previsiones, aunque algunas organizaciones internacionales trabajan ya en este sentido. Sin embargo, los avances están siendo mucho más rápidos en el análisis de los costes y beneficios económicos, sociales y ambientales de las respuestas adaptativas, de gran utilidad para la toma de decisiones y tema objeto de una de las siete líneas de acción transversales contempladas en el plan (línea T.6 "costes y beneficios de la adaptación y la inacción").

Desequilibrio territorial, despoblación y adaptación al cambio climático

La despoblación que afecta a la España interior es un fenómeno que tiene causas demográficas diversas pero, sobre todo guarda relación con la tendencia a la concentración de la población y la actividad económica en grandes áreas urbanas. El llamado "Reto Demográfico" es un fenómeno multidimensional (comprende la despoblación, el envejecimiento y la población flotante) que afecta tanto a nivel nacional como internacional. Si bien sus causas son variadas, éstas guardan estrecha relación con la actividad económica, los modelos de organización territorial y la movilidad de la población. Así, aunque los retos demográficos afectan a todo el ámbito estatal, en áreas del interior su interacción con otros fenómenos socioeconómicos es más acusada.

El desplazamiento de población desde zonas rurales hacia las ciudades, que se produce desde hace décadas, ha conducido a tendencias poblacionales acusadamente negativas en los municipios de menor tamaño, amenazando la desaparición de pueblos enteros. Según las Directrices Generales de la Estrategia Nacional Frente al Reto Demográfico, casi el 50 % de los municipios españoles está en riesgo de despoblación, siendo este riesgo mayor en los pequeños municipios y en las áreas rurales escasamente pobladas. Por otro lado, el desplazamiento de la población hacia las zonas urbanas (en las que ya vive más del 80% de la población, como recoge la Agenda Urbana Española), conlleva un importante incremento de la presión sobre la calidad ambiental en las ciudades.Los conocimientos, prácticas y tecnologías que las comunidades rurales han aplicado en sus entornos han contribuido a la conservación de determinados sistemas naturales y el mantenimiento de sus beneficios asociados (servicios ambientales). Así, una gran parte de las áreas agrarias y forestales de alto valor natural en España son sistemas humanizados, moldeados por las comunidades en función de sus necesidades y conservados hasta nuestros días. El conocimiento práctico que lo ha hecho posible se ha conformado mediante siglos de adaptación dinámica al entorno, por lo que concentra un enorme potencial para afrontar el cambio del clima, donde la sostenibilidad es el factor clave. La despoblación y el envejecimiento de la población conlleva el abandono de esos sistemas y su degradación, el aumento de riesgo (por ejemplo, de incendios forestales) y la pérdida de opciones de adaptación.

Por otra parte, los medios de vida rurales dependen en gran medida de recursos sensibles al clima, como el agua o la tierra, que prestan un apoyo básico para su bienestar, y son una fuente de bienes materiales y un capital para la diversificación de fuentes de ingreso. El cambio climático ya está teniendo repercusiones en la naturaleza y en sus recursos, lo que impacta de manera especial en el medio rural.

La restauración y conservación de la infraestructura ecológica y otros enfoques basados en los ecosistemas puede contribuir a impulsar una ordenación del territorio sostenible, generar fuentes de ingreso y empleo verde y reforzar, al mismo tiempo, la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos. Las sociedades rurales, a través del mantenimiento de los ecosistemas y la infraestructura verde (bosques/montes, vegetación de riberas, etc.), permiten la continuidad de unos servicios ambientales de interés general, que deben valorarse en su justa medida y compensarse a través de instrumentos como el pago por servicios ambientales contemplados en la Política Agraria Común. Por otra parte, la diversidad de los sistemas productivos minimiza los riesgos ante la creciente variabilidad climática, por lo que la solución a los retos demográficos depende en gran medida de que las economías rurales sean capaces de diversificarse, integrando sectores diferentes del agrario.

Las estrategias de adaptación al cambio climático basadas en la ordenación del espacio rural deben incorporar una visión amplia del factor demográfico y su vinculación con las áreas urbanas. El fomento de una gobernanza integradora, inclusiva y estratégica, o los enfoques adaptativos, como el aprendizaje a partir de la experiencia, el seguimiento y la retroalimentación, pueden contribuir a una mejor gestión de las incertidumbres y dificultades asociadas a los cambios sociales y ambientales que tienen como contexto el reto demográfico y el medio rural.

2. Las políticas de adaptación al cambio climático

2.1. Conceptos preliminares

Los componentes del riesgo

Los riesgos derivados del cambio del clima pueden ser conceptualizados de diversas maneras. En este Plan Nacional se asume el esquema planteado en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (figura 6), que define el riesgo como la resultante de la interacción de los **peligros** derivados del cambio del clima, con la **vulnerabilidad** y la **exposición** de los sistemas humanos y naturales a los peligros citados. Los cambios en el sistema climático (izquierda) y los procesos socioeconómicos (derecha), son impulsores de los diferentes componentes del riesgo.

Es importante tener en cuenta que el riesgo no solo puede analizarse en términos globales; frecuentemente se valora en relación a un impacto o conjunto de impactos determinado: de esta manera, el esquema de la figura puede aplicarse al riesgo de incendios, al de inundaciones costeras, al de impactos sobre la salud de las temperaturas extremas, etc.

Este esquema facilita la identificación de diversas estrategias para evitar o limitar el riesgo: actuar para reducir el peligro, para reducir la exposición o para reducir la vulnerabilidad.

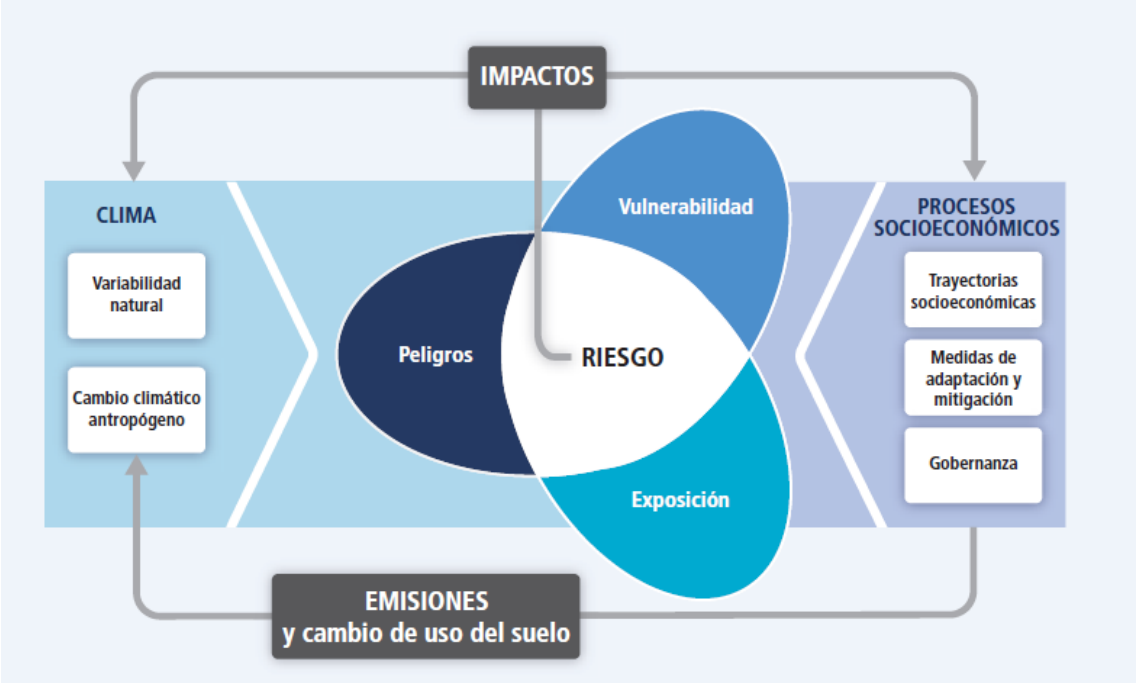


Figura 6. Componentes que definen el riesgo derivado del cambio climático.

Fuente: IPCC (2014). Quinto Informe de Evaluación. Grupo II. Resumen para responsables de políticas: Fig.1

Adaptación progresiva y adaptación transformacional

La capacidad de adaptación tiene límites, por eso debe afrontarse desde diferentes perspectivas. Por un lado, es necesario poner en práctica ajustes progresivos en los ámbitos afectados (adaptación progresiva) para afrontar aquellos impactos del cambio climático de menor magnitud o que se producen de forma gradual a lo largo del tiempo. Sin embargo, frente a impactos más repentinos o de mayor calado, para los que la adaptación progresiva se puede ver superada, y con el fin de alcanzar la sostenibilidad a largo plazo, las respuestas de adaptación pueden implicar transformaciones más profundas en nuestros sistemas socioeconómicos y naturales (adaptación transformacional). Asimismo, se deben establecer mecanismos para afrontar las pérdidas y daños inevitables que suponga el cambio climático, teniendo en cuenta tanto las pérdidas y daños económicos como los de naturaleza social o ecológica.

2.2. Compromisos internacionales

El PNACC 2021-2030 contribuye al cumplimiento de diversos compromisos internacionales asumidos por España en la última década. Destacamos:

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y su Acuerdo de París:

CMNUCC: La adaptación al cambio climático constituye un elemento esencial en la agenda de trabajo de la Convención. El objetivo esencial es desarrollar un marco cooperativo internacional que permita a todos los países hacer frente a los riesgos que plantea el cambio climático y promueva la cooperación. El artículo 4.1(b) de la CMNUCC establece que las Partes deberán "*formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales y, según proceda, regionales, que contengan (…) medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático*". El PNACC 2021-2030 y sus Programas de Trabajo van a proporcionar el marco de referencia para el cumplimiento de este compromiso.

El Acuerdo de París: El Acuerdo de París (2015) establece entre sus objetivos básicos (Artículo 2.1.b) "Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (…)". Para ello, las Partes reconocen la necesidad de que la adaptación responda a las cuestiones de género y sea participativa y transparente, que tenga en cuenta a los grupos, comunidades y ecosistemas más vulnerables, y que esté basada en la mejor ciencia disponible (Art. 7.5). Estas cuestiones se han contemplado en los principios orientadores del plan y sus aspectos transversales, donde se abordan, entre otras cuestiones, el tratamiento de la vulnerabilidad social y territorial, la perspectiva de género para conseguir una sociedad más justa e inclusiva y la necesidad de establecer mecanismos de información transparentes relativos a impactos, vulnerabilidad y políticas y medidas de adaptación.

Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB): Esta convención presta una atención creciente a las interrelaciones entre biodiversidad y cambio climático, que se expresan en un amplio conjunto de decisiones aprobadas en las Conferencias de las Partes.[42] Entre las temáticas abordadas destacan la búsqueda de sinergias entre la conservación de la biodiversidad y las acciones de adaptación y mitigación del cambio climático, la integración del componente biodiversidad en las respuestas ante el cambio climático o la relación entre cambio climático, biodiversidad y reducción del riesgo de desastres. Con objeto de lograr una adaptación sinérgica con la conservación de la diversidad biológica, el presente plan incluye entre sus principios orientadores el enfoque ecosistémico y la búsqueda de soluciones basadas en la naturaleza (apartado 5.3).

Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación (CNULD): la desertificación y la degradación de tierras son a la vez causa y consecuencia del cambio climático. La CNULD, como único acuerdo multilateral sobre suelo y tierra, tiene la capacidad para hacer una contribución significativa a la lucha contra el cambio climático desde la gestión de la tierra, la rehabilitación y la restauración de tierras degradadas.

A través del Grupo Mixto de Enlace establecido en 1991, las tres Convenciones de Río de Janeiro (la CMNUCC, el CDB y la CNULD) trabajan de manera conjunta para mejorar las sinergias, la coordinación y la cooperación entre ellas, relacionando la adaptación al cambio climático y la biodiversidad con la conservación y el uso sostenible de los recursos. Las Convenciones de Río de Janeiro tienen la capacidad de actuar como catalizadores para la adaptación de un modo sinérgico, aumentando así el impacto de las medidas realizadas de forma individual.

El plan incorpora una línea de acción específica “Forestal, desertificación, caza y pesca continental” que trabajará en la prevención de la desertificación y la degradación de tierras y en el fomento de la restauración de tierras degradadas con criterios adaptativos.

El Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres (2015-2030): este acuerdo,[43] adoptado en 2015 en la III Conferencia Mundial de Naciones Unidas sobre Reducción del Riesgo de Desastres, compromete a las partes firmantes a reducir el riesgo de desastres y construir resiliencia. El cambio climático es reconocido de forma explícita como uno de los impulsores del riesgo de desastres.

La “Reducción del riesgo de desastres” constituye otro de los ámbitos de trabajo del plan en el que se impulsará la evaluación prospectiva de riesgos de desastres considerando las proyecciones y escenarios de cambio climático.

Tal y como se indica en los principios rectores del Marco de Sendai, apartado 19 d), la reducción de riesgos requiere también promover el empoderamiento de las personas más

[42] Decisión VII/15 (COP 7), Decisión VIII/30 (COP 8), Decisión IX/19 (COP9), Decisiones XI/19, XI/20 y XI/21 (COP 11) y Decisión XII/20 (COP 12)

[43] https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf

afectadas por los desastres, integrándose las perspectivas de género y edad, entre otras, así como el liderazgo de las mujeres y jóvenes.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: En el año 2015 la Asamblea General de Nacionales Unidas aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, definida como "un plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia". La agenda define 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Seis ODS guardan una relación estrecha con el cambio climático y el medioambiente, y otros cinco resultan afectados por los impactos que el cambio global está ejerciendo en las zonas más vulnerables del planeta. No obstante, el PNACC se encuentra en estrecha relación con el Objetivo 13 "Acción por el clima" planteado para adoptar medidas urgentes frente al cambio climático. El plan tendrá especial incidencia en la consecución de algunas de sus metas como son:

- Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.
- Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.
- Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto la adaptación al cambio climático, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

2.3. Política europea de adaptación

La Estrategia Europea de Adaptación

Con el objetivo de impulsar una Europa más resiliente ante el cambio del clima, en 2013, la Comisión Europea aprobó la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Unión Europea.[44] Los tres objetivos básicos planteados en la Estrategia eran fomentar la actuación por parte de los Estados miembros, facilitar una toma de decisiones con mayor conocimiento de causa y promover la adaptación en sectores vulnerables clave.

La Estrategia definía ocho actuaciones para lograr los objetivos señalados:

- Instar a todos los Estados miembros a adoptar estrategias exhaustivas de adaptación.
- Facilitar financiación de LIFE para respaldar la creación de capacidades y acelerar las medidas de adaptación en Europa (2013-2020).
- Introducir la adaptación en el marco del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía.
- Remediar el déficit de conocimientos.

[44] COM (2013) 216 final

- Convertir a la plataforma europea de adaptación Climate ADAPT[45] en la ventanilla única de información sobre adaptación en Europa.
- Facilitar la reducción del impacto del cambio climático de la política agrícola común (PAC), la política de cohesión y la política pesquera común (PPC).
- Garantizar infraestructuras más resilientes.
- Promover el uso de los seguros y otros productos financieros como instrumentos para la gestión de los riesgos climáticos.

En 2018, la Estrategia Europea de Adaptación fue objeto de una evaluación en profundidad[46] que concluyó que, en términos generales, la Estrategia ha cumplido sus objetivos y se han registrado avances en cada una de las ocho actuaciones planteadas, destacando:

- Entre 2013 y 2018, el número de Estados miembros con una estrategia nacional de adaptación aumentó de quince a veinticinco.
- La UE ha fomentado y supervisado medidas de adaptación a través de los proyectos de LIFE y del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía.[47]
- La Estrategia ha contribuido a mejorar los conocimientos en materia de adaptación y compartirlos con vistas a una toma de decisiones informada.
- Gracias a la Estrategia, la adaptación ha impregnado y guiado una amplia gama de políticas y programas de financiación clave de la UE y ha reforzado los vínculos con la reducción del riesgo de desastres, la resiliencia de las infraestructuras y el sector financiero.

De cara al futuro, la evaluación plantea algunas cuestiones relevantes:

- La necesidad de que la UE considere los vínculos entre el clima y la seguridad y los efectos transfronterizos de la adaptación, o de la falta de adaptación, en terceros países.
- La necesidad de avanzar en el seguimiento de los gastos relacionados con el clima: aunque se ha introducido un sistema para hacer un seguimiento, en ocasiones resulta difícil determinar en qué medida las inversiones producen beneficios en materia de adaptación sobre el terreno.

La Estrategia Europea a Largo Plazo "Un planeta limpio para todos", publicada en noviembre de 2018,[48] propone una visión para conseguir de aquí a 2050 la neutralidad

[45] https://climate-adapt.eea.europa.eu/

[46] COM (2018) 738 final: Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo relativo a la aplicación de la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático de la UE.

[47] https://www.pactodelosalcaldes.eu/es/

[48] Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo, al Comité de las Regiones y al Banco Europeo de Inversiones "Un planeta limpio para todos: La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra".

climática[49] por medio de una transición socialmente justa y rentable. Su finalidad es indicar en qué dirección debe ir la política de la UE en materia de clima y energía y servir de marco a lo que la UE considera su contribución a largo plazo para lograr los objetivos de temperatura del Acuerdo de París, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, lo que afectará a un conjunto más amplio de políticas de la Unión. Esta Estrategia plantea la necesidad de planificar de manera integrada, a largo plazo, la reducción de emisiones y la adaptación.

Cabe destacar también que la Comisión Europea, a través de su Plan de Acción de Finanzas Sostenibles y su desarrollo normativo, trabaja para convertir las finanzas de la Unión Europea en una herramienta clave para el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, así como el Acuerdo de París, de manera que no sean una cuestión marginal desvinculada de las reglas de funcionamiento de los mercados, sino que sea un elemento clave de las decisiones. Entre las medidas puestas ya en marcha en este ámbito, destaca el desarrollo de un lenguaje común para la identificación de actividades económicas sostenibles, es decir, un sistema de clasificación unificado (o taxonomía) recogido en un Reglamento comunitario[50], que ayudará a inversores y empresas a tomar decisiones de inversión que contribuyan al logro de seis objetivos medioambientales, entre ellos la adaptación al cambio climático. En el contexto de la adaptación, la taxonomía ha identificado 68 actividades de adaptación al cambio climático para orientar a los inversores sobre lo que entra dentro de la definición de "sostenible", haciendo distinción entre dos tipos de actividades de adaptación: aquellas que aumentan la resiliencia climática mediante la integración de medidas para tener un buen desempeño en un clima cambiante y las actividades que permiten la adaptación de otras actividades económicas.

El Pacto Verde Europeo, publicado en diciembre de 2019, presenta una hoja de ruta para una economía sostenible de la UE, traduciendo los desafíos climáticos y ambientales a oportunidades en todas las esferas de la política y poniendo el énfasis en una transición justa e inclusiva que no deje a nadie atrás. Incluye el compromiso de contar con una nueva estrategia más ambiciosa sobre la adaptación de la UE al cambio climático, que deberá ser definida a lo largo de 2020/2021.

[49] La neutralidad climática supone cero emisiones netas de gases de efecto invernadero.

[50] Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, sobre el establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles, y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.

Economía circular, riesgos climáticos y adaptación

En marzo de 2020, la Comisión Europea ha adoptado un nuevo Plan de Acción para la Economía Circular, uno de los principales elementos del Pacto Verde Europeo. El nuevo Plan de Acción anuncia iniciativas a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos, centrándose, por ejemplo, en el diseño de productos adecuados para una economía climáticamente neutra, eficiente en el uso de los recursos y circular, promoviendo la circularidad de los procesos de producción, fomentando el consumo sostenible y avanzando en la prevención y gestión de residuos. Con carácter transversal, el Plan determina que la Comisión analizará cómo pueden medirse de manera sistemática los efectos de la circularidad en la adaptación al cambio climático, una cuestión poco explorada hasta el momento.

En España, la Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030, sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el mayor alcance posible los que no se pueden evitar.

La economía circular puede contribuir a reducir los riesgos derivados del cambio climático. En la medida en que se consiga reducir el consumo neto de aquellos recursos y materias primas cada vez más escasos como consecuencia del cambio climático, disminuye nuestra dependencia de éstos; la reducción de procesos productivos y transformadores puede conllevar también un menor impacto ambiental, lo que disminuirá los niveles de estrés sobre las especies y los ecosistemas, aumentando su resiliencia frente a los efectos del cambio climático y preservando los servicios ecosistémicos; la prevención de residuos reduce también los riesgos relacionados con las instalaciones de gestión y tratamiento de residuos, y todo ello sin olvidar la necesaria contribución de la circularidad a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

2.4. Política española de adaptación

El Plan Nacional de Adaptación y su desarrollo

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) ha sido, desde 2006, el marco de referencia de los esfuerzos públicos para la generación de conocimiento y la construcción de respuestas adaptativas frente al cambio climático en España. El PNACC se ha desarrollado a través de tres programas de trabajo sucesivos, que han definido conjuntamente más de 400 acciones, el 80 % ya ejecutadas o en proceso de ejecución.

La compilación y valoración de los resultados alcanzados, esencial para la actualización de los planes de trabajo, se ha plasmado en una serie de informes de seguimiento, publicados en 2008, 2011, 2014 y 2018.[51]

[51] Los informes de seguimiento del PNACC pueden consultarse en: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx

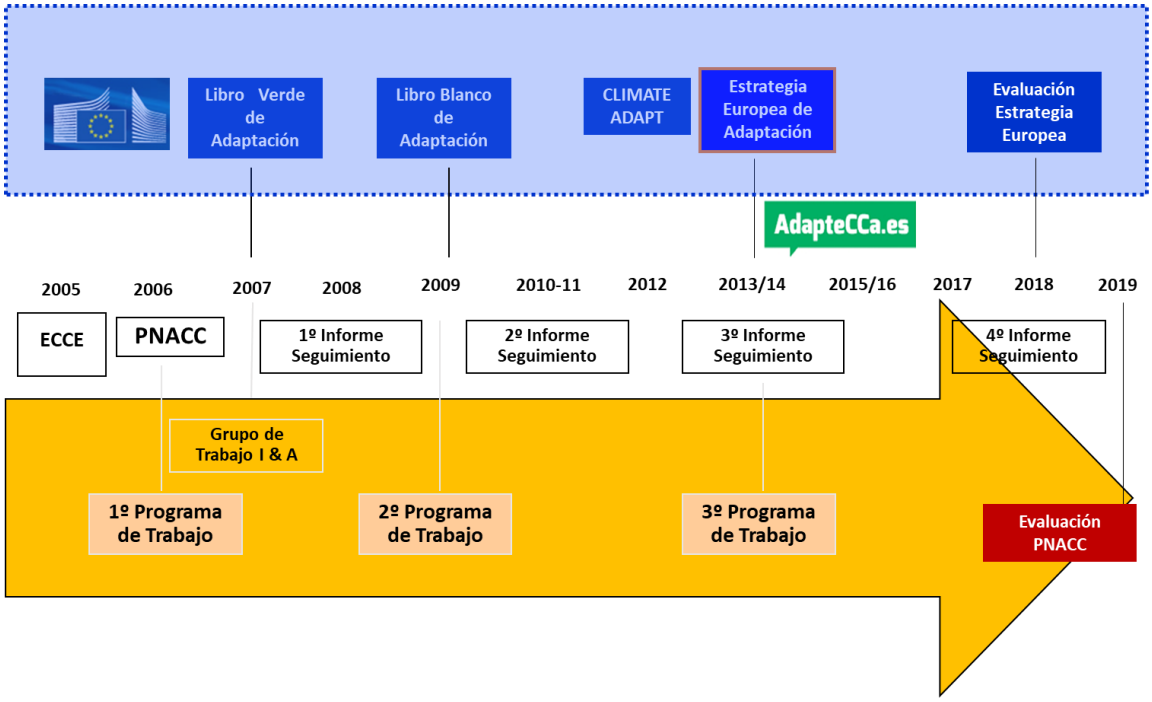


Figura 7. Hitos en el desarrollo del PNACC y de la política europea de adaptación.

Iniciativas de las comunidades autónomas

Las comunidades autónomas, en el ejercicio de sus competencias, han desarrollado sus propios marcos estratégicos, planes y/o programas en materia de adaptación al cambio climático, que desarrollan a través de numerosas iniciativas y acciones. La plataforma AdapteCCa reúne información sintética sobre ello y proporciona la puerta de entrada para acceder y conocer en profundidad los marcos y las acciones que a nivel autonómico se desarrollan en nuestro país.[52] Algunas Comunidades autónomas, como Cataluña, Islas Baleares y Andalucía han reforzado el marco legal aprobando sus propias leyes de cambio climático.[53]

Iniciativas de las administraciones locales

La mayoría de las grandes ciudades españolas han aprobado sus propias estrategias o planes de lucha contra el cambio climático que incluyen, en muchos casos, objetivos y líneas de trabajo en materia de adaptación. Algunas han realizado sus propios análisis de impactos y vulnerabilidad de escala local o cuentan con planes específicos en materia de adaptación, si bien éstas últimas son aún minoría.[54]

[52] https://www.adaptecca.es/contenido/comunidades-autonomas

[53] Ver Ley 16/2017 de 1 de agosto (Cataluña), Ley 8/2018 de 8 de octubre (Andalucía) y Ley 10/2019 de 22 de febrero (Islas Baleares).

[54] Ver Sexto informe sobre las políticas locales de lucha contra el cambio climático (2019): https://sextoinforme.redciudadesclima.es/sites/default/files/2020-06/Sexto_Informe_sobre_Politicas_Locales_de_lucha_contra_el_Cambio_Climatico.pdf

Aportaciones y lecciones aprendidas

En el tiempo transcurrido desde su formulación inicial se han producido novedades significativas en diversos ámbitos relacionados con la adaptación, entre los que destacan:

- Avances relevantes en el conocimiento sobre los impactos y vulnerabilidades de España frente al cambio climático, así como en la percepción social acerca del problema.
- Nuevos instrumentos de apoyo a la adaptación y numerosas líneas de trabajo abiertas en el marco del PNACC y en el conjunto de las políticas públicas.
- Nuevos compromisos en el ámbito internacional, entre ellos, la Estrategia Europea de Adaptación (2013), el Acuerdo de París (2015) y la nueva Gobernanza Europea en materia de Energía y Clima (2018).

II- EL PLAN NACIONAL DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 2021 - 2030

3. El proceso de definición del PNACC 2021-2030

3.1. Evaluación del PNACC-1

Con objeto de reconocer los avances logrados, los retos pendientes y las lecciones aprendidas en el desarrollo del PNACC, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) ha desarrollado una evaluación del plan desde su inicio en 2006. El proceso de evaluación se inició en febrero de 2018, con la constitución de un grupo asesor, formado por personas expertas de diferentes ámbitos: instituciones europeas, Administración General del Estado, comunidades autónomas, sector académico y sector no gubernamental. Este grupo asesor ha contribuido, con sus valoraciones y propuestas, a orientar el proceso de evaluación.

El ejercicio de evaluación se ha alimentado de varias fuentes complementarias, destacando:

a) El análisis de un amplio conjunto de documentos, incluyendo compromisos y recomendaciones internacionales, así como conclusiones de grupos de trabajo y seminarios.

b) Las opiniones, valoraciones y sugerencias de las personas que desarrollan su actividad profesional en el campo de la adaptación en España, recogidas a través de una encuesta, completada por más de 300 personas, y una serie de entrevistas en profundidad con actores clave en el campo de la adaptación en España. [55]

c) El análisis del cumplimiento de las acciones previstas en el Plan y sus sucesivos programas de trabajo. Este trabajo ha llevado a la revisión de las aproximadamente 400 acciones propuestas en el PNACC y los tres programas de trabajo sucesivos a través de los cuales se ha desarrollado el plan.

[55] El informe con los resultados de este estudio puede consultarse en: https://www.miteco.gob.es/images/es/pnacc_informe_valoraciones_actores_tcm30-499004.pdf

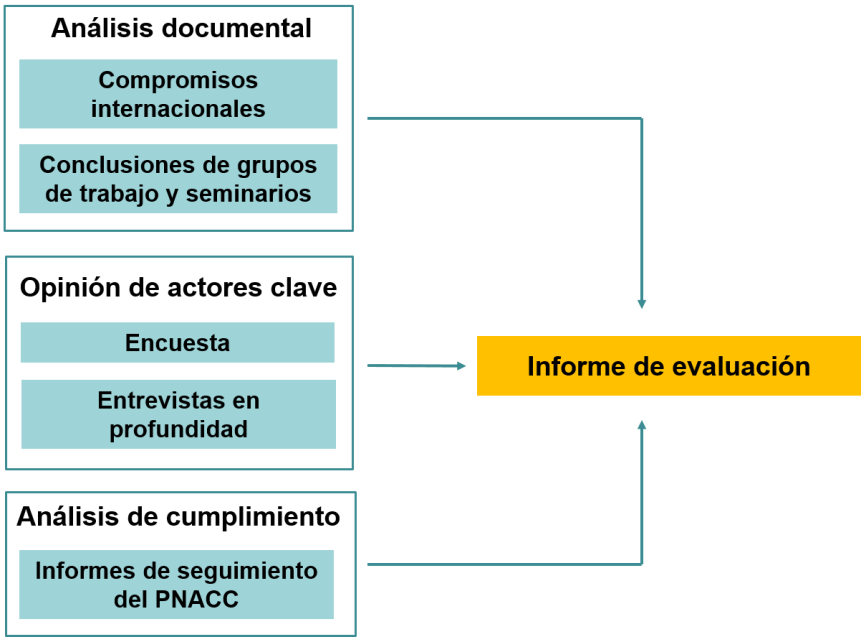


Figura 8. Fuentes utilizadas en la evaluación del PNACC (elaboración propia)

De acuerdo con la evaluación,[56] el PNACC ha obtenido algunos logros importantes, entre ellos:

- Ha permitido situar la adaptación en las agendas de las instituciones, tanto en el ámbito estatal como en el autonómico y el local. Hoy la adaptación ya está ocupando su propio espacio en las diferentes políticas públicas, planes y estrategias puestos en marcha en casi todos los territorios autonómicos y en muchos ayuntamientos.

- Ha permitido canalizar recursos económicos y técnicos hacia la adaptación, haciendo posible avanzar en la generación de conocimiento, la sensibilización de la sociedad y la progresiva concienciación sobre la necesidad de adaptar los diferentes sectores y territorios geográficos a la crisis climática.

- Ha contribuido a la movilización de actores relevantes en materia de adaptación, incorporándolos al debate público sobre la materia y abriendo espacios para la reflexión, el intercambio, el aprendizaje mutuo y el trabajo conjunto.

- Ha fomentado el desarrollo de herramientas para la adaptación, a libre disposición de cualquier persona interesada, como las proyecciones regionalizadas de cambio climático, fácilmente accesibles a través del visor de escenarios, el visor de los impactos en la costa, las proyecciones hidrológicas, etc.

La evaluación identifica una serie de "temas emergentes" que deben ser objeto de atención, entre ellos la influencia de factores sociales y demográficos en la vulnerabilidad ante el cambio climático, la consideración de los impactos transnacionales del cambio climático, la

[56] El Informe de Evaluación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático puede ser consultado en: https://www.miteco.gob.es/images/es/informeevaluacion_pnacc_tcm30-499212.pdf

integración del enfoque de derechos humanos y de la perspectiva de género o el papel de los estilos de vida en la creación de resiliencia frente al cambio del clima.

3.2. El proceso de participación en la elaboración del PNACC-2

Participación temprana

Con anterioridad al inicio de la redacción del PNACC, se recogieron primeras ideas y propuestas de personas expertas y actores clave en el campo de la adaptación. Para ello se utilizaron diversos formatos de consulta y deliberación:

- **Talleres deliberativos:** se han celebrado cuatro talleres a través de los cuales las personas asistentes[57] han podido comunicar, contrastar puntos de vista, debatir aspectos clave y priorizar propuestas en relación con los diferentes aspectos que conforman el Plan.
- **Aportaciones expertas mediante formulario *online*:** tras la celebración de los talleres, todas las personas participantes han tenido la oportunidad de enviar nuevas reflexiones y propuestas a través de un formulario *online*.

Talleres deliberativos	**Fecha**
Taller Grupo Impactos y Adaptación (GTIA)[58]	02/10/2019
Taller Multisectorial 1[59]	14/10/2019
Taller Multisectorial 2[60]	17/10/2019
Taller sobre Sociedad, educación y estilos de vida[61]	12-13/10/19

Reuniones con agentes implementadores: el equipo redactor ha tenido reuniones con los distintos departamentos y unidades administrativas potenciales responsables del futuro desarrollo de las líneas de acción y medidas del PNACC-2, con objeto de analizar propuestas y concretar su aplicación práctica.

[57] Han participado en estos talleres un total de 157 personas, con paridad de género (51 % mujeres, 49 % hombres), representantes de los diferentes sectores contemplados en el último Programa de trabajo del PNACC-1.

[58] El Grupo de Impactos y Adaptación dedicó un taller monográfico al debate y la aportación de ideas sobre el nuevo PNACC, centrado en las cuestiones relativas a la gobernanza y la coordinación.

[59] En el primer taller multisectorial se organizaron grupos de debate sobre 1) agua y recursos hídricos, 2) seguros y finanzas, 3) turismo, 4) suelos y desertificación, 5) biodiversidad y áreas protegidas, 6) agricultura, ganadería y alimentación, 7) reducción del riesgo de desastres y 8) forestal, caza y pesca continental.

[60] En el segundo taller multisectorial se organizaron grupos de debate sobre 1) ciudad, urbanismo y vivienda, 2) observación climática y escenarios regionalizados de cambio climático, 3) transporte, 4) industria, 5) océanos y costas, 6) energía, 7) salud y 8) educación, sociedad y estilos de vida.

[61] Este taller fue coorganizado entre la OECC, el Centro Nacional de Educación Ambiental y la Fundación Biodiversidad, en el marco del proyecto LIFE SHARA.

Información pública

El borrador inicial del PNACC 2021 – 2030 fue sometido a un periodo de información pública desde el 4 de mayo al 30 de junio de 2020. Dado el carácter transversal y multisectorial de la adaptación al cambio climático, la participación ha sido amplia, reflejando un elevado grado de interés y compromiso. En concreto se han recibido más de 1.500 observaciones de 182 organizaciones y personas que han permitido enriquecer la propuesta inicial.

Cerca de dos terceras partes de los comentarios hacían referencia a las líneas de acción y los indicadores y el tercio restante a otros apartados del documento. Los ámbitos temáticos que suscitaron más comentarios fueron "agua y recursos hídricos", "agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación", "ciudad, urbanismo y edificación" y "energía".

Consulta a órganos colegiados

Tras el periodo de información pública, el borrador actualizado del plan fue sometido a la consideración de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, el Consejo Nacional del Clima y el Consejo Asesor de Medio Ambiente, que lo valoraron en sesiones monográficas. En estos órganos colegiados se plantearon más de 50 comentarios y observaciones que fueron estudiados y valorados, incorporándose nuevos cambios al borrador.

En definitiva, el PNACC-2 es fruto de los análisis, las valoraciones y las propuestas de un amplio conjunto de personas y organizaciones. Los principales hitos en su desarrollo se exponen en el esquema siguiente.

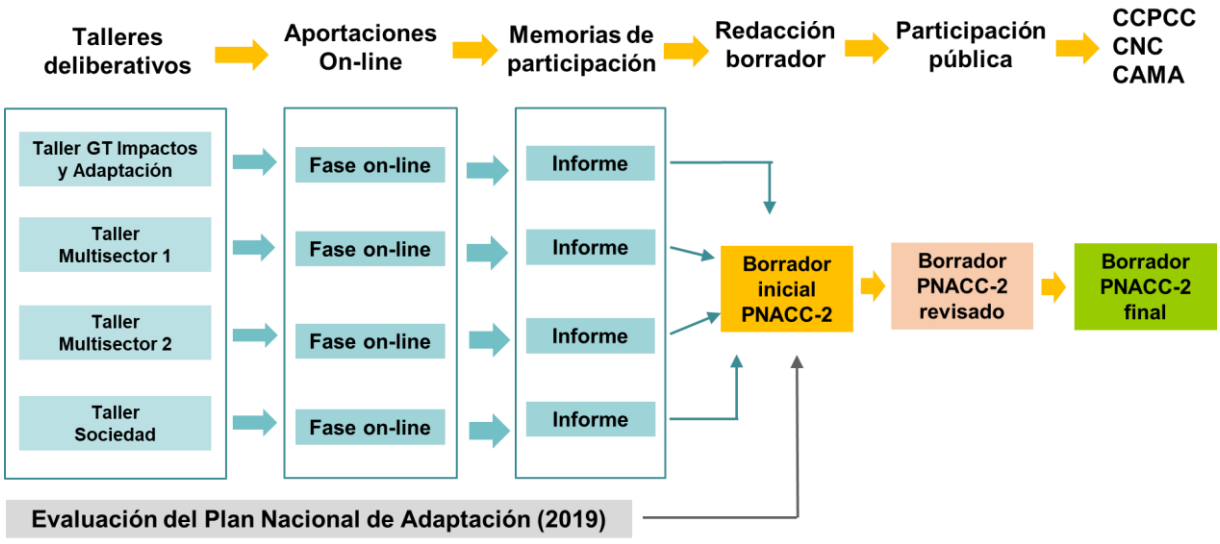


Figura 9. Proceso participativo para la elaboración del PNACC 2021-2030 (elaboración propia).

4. Objetivos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030

El PNACC 2021-2030 tiene como objetivo general promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

Para ello, el PNACC 2021-2030 se plantea los siguientes **objetivos específicos**:

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

5. Principios orientadores

Las líneas de acción contenidas en este Plan Nacional se deberán desarrollar atendiendo a una serie de principios orientadores que se resumen a continuación.

5.1. Equidad social y territorial para un futuro justo

Consideración de las dimensiones social y territorial de la exposición y vulnerabilidad frente al cambio climático

Los impactos derivados del cambio climático se distribuyen de forma desigual en el territorio y en la sociedad. La desigualdad económica y en el acceso a los servicios y a la protección social o las dinámicas de despoblación en territorios del interior, son ejemplos de factores que pueden mermar la resiliencia social. Consecuentemente, los componentes sociales de la exposición y vulnerabilidad, así como su distribución geográfica[62], deberán ser tenidos en cuenta en los análisis de los riesgos climáticos y en la definición de iniciativas de adaptación.

Promoción y respeto de los derechos humanos

El enfoque basado en derechos humanos se integrará en todas las medidas de adaptación, promoviendo el fortalecimiento de la capacidad de adaptación de todas las personas, especialmente aquellas más vulnerables, para el ejercicio pleno de sus derechos, y velando por la no discriminación, la equidad, la participación significativa e informada y la rendición de cuentas.

Justicia intergeneracional

El nivel de esfuerzo que asumamos hoy en materia de adaptación y mitigación condicionará los impactos futuros del cambio climático, que recaerán principalmente sobre las generaciones futuras. En ese sentido, al valorar las opciones de adaptación, deberán tomarse en consideración las próximas generaciones, reconociendo a niñas, niños y jóvenes el papel de partes interesadas en las actuales políticas públicas. El enfoque principal de las actuaciones tendrá en cuenta aspectos morales de la imposición de riesgos intergeneracionales y se guiará por los requisitos éticos de una gestión justa y sostenible de los recursos naturales.

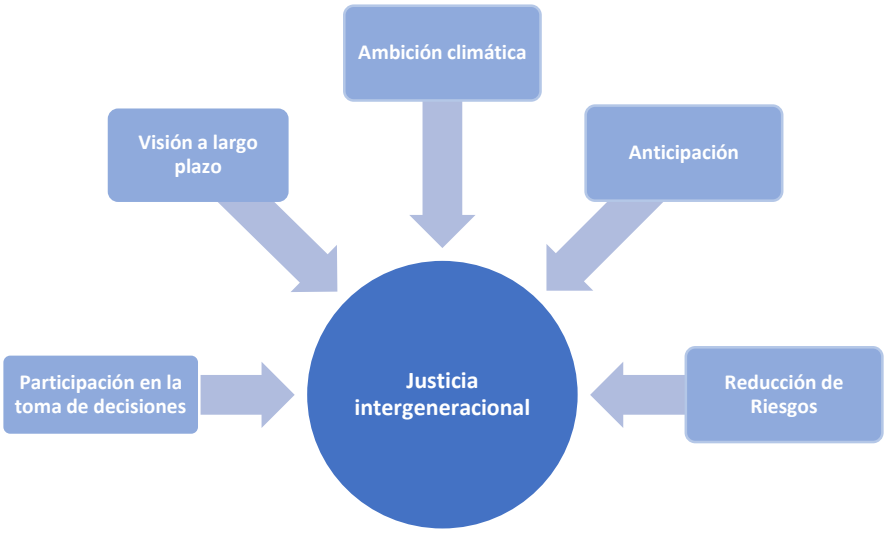


Figura 10. Factores clave de la justicia intergeneracional (elaboración propia)

[62] El análisis de la distribución geográfica de la exposición y la vulnerabilidad debe incorporar la distribución de detalle en el espacio urbano y rural, cuando ésta sea relevante.

5.2. Ciencia, conocimiento y sociedad al servicio de la adaptación

Consideración de la adaptación desde diversas áreas del conocimiento

Numerosas áreas del conocimiento están realizando aportaciones valiosas para analizar los impactos y limitar los riesgos del cambio climático. El PNACC adopta un enfoque multidisciplinar, considerando diversas perspectivas útiles para limitar los impactos derivados del cambio climático.

Fundamento científico y principio de precaución

Las decisiones en materia de adaptación deben fundamentarse en la mejor ciencia disponible. No obstante, el objetivo prioritario de estas decisiones será garantizar un nivel elevado de protección del medio ambiente y de la salud, incluso en los casos en que los datos científicos disponibles no permitan una determinación o evaluación completa del riesgo.

Planificación contingente

A la hora de incorporar los riesgos e impactos derivados del cambio climático, la planificación deberá realizarse en respuesta a una serie de escenarios previamente definidos. Los escenarios más desfavorables también deberán ser considerados, muy especialmente en relación con respuestas frente a los eventos extremos.

Integración de las aportaciones científico-técnicas y sociales

La definición de respuestas en materia de adaptación se debe apoyar en los análisis científico-técnicos, pero la definición de cuáles son los niveles de riesgo aceptables o cuáles son las opciones más ventajosas para reducir el riesgo, entre todas las técnicamente viables, tiene un innegable componente social y político. Ambas dimensiones deben interaccionar de forma constructiva para lograr decisiones socialmente respaldadas y técnica y económicamente viables.

5.3. Transversalidad e integración en la gestión pública

Integración sectorial de la adaptación

Las políticas y la gestión pública en los diferentes ámbitos económicos y sistemas ecológicos, deben incorporar criterios adaptativos, orientados a reducir los riesgos derivados del cambio del clima.

Integración de las políticas de adaptación y mitigación

Mitigación y adaptación constituyen estrategias complementarias ante el cambio climático. El Plan Nacional de Adaptación debe aprovechar las sinergias entre ambas estrategias, promoviendo soluciones bajas en carbono y resilientes ante el cambio del clima.

Enfoque ecosistémico y soluciones basadas en la naturaleza

Las soluciones adaptativas se inspirarán y apoyarán en la naturaleza y en su funcionamiento, buscando los beneficios ambientales, sociales y económicos y la creación de resiliencia asociados a las soluciones coherentes con los procesos naturales.

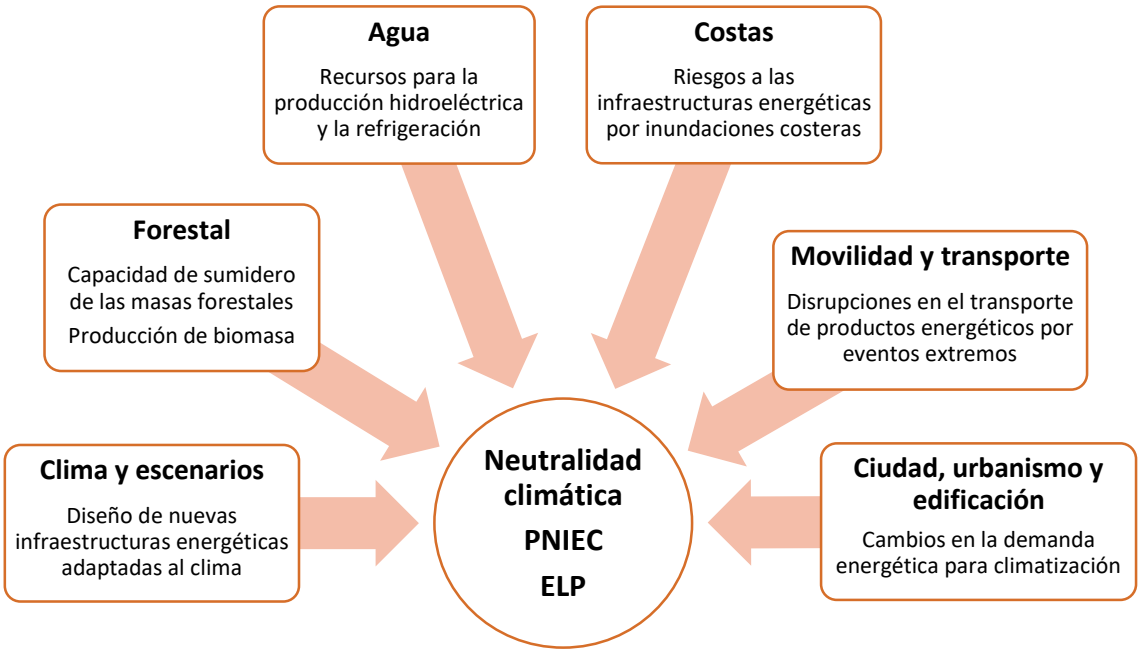


Figura 11. La importancia de una acción coordinada (elaboración propia)

La figura muestra algunos ejemplos de ámbitos de trabajo propios del PNACC con influencia sobre los procesos de transición energética orientados hacia la neutralidad climática establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) y la Estrategia a largo plazo para una economía moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050 (ELP). El cambio climático plantea riesgos y condicionantes para la transición energética, que el PNIECC debe considerar y el PNACC debe contribuir a gestionar. Por otra parte, el propio proceso de descarbonización establecido en el PNIEC y la ELP contribuye a definir los niveles de riesgo y resiliencia frente al cambio del clima para la economía, la sociedad y los sistemas naturales españoles, que deberá tener en cuenta el PNACC. En este sentido, los diferentes instrumentos de planificación para la transición ecológica deben ajustarse periódicamente para asegurar una acción coherente.

Integración de los compromisos internacionales

El PNACC fomentará el cumplimiento de los compromisos en materia de adaptación adquiridos por España, como signataria de la CMNUCC y otros acuerdos internacionales.

5.4. Atención a los efectos indeseados

Prevención de la maladaptación

Las actuaciones orientadas a la adaptación al cambio climático deben evitar la "maladaptación" detectando y descartando medidas que puedan resultar contraproducentes desde una perspectiva adaptativa, que contravengan alguno de los objetivos de desarrollo sostenible, o que afecten negativamente a la mitigación.

5.5. Acción coordinada, transparente y eficaz

El Plan Nacional de Adaptación responde, además, a una serie de principios que configuran, de forma más general, la acción de la administración pública, entre los que destacamos, por su relevancia:

Cooperación institucional
La adaptación al cambio climático se plantea en diversas escalas y sectores. Por ello, la coordinación entre instituciones es un factor estratégico para definir respuestas eficaces y sinérgicas.

Coherencia de políticas sectoriales
Todas las políticas deben integrar la adaptación al cambio climático y orientarse a contribuir con este objetivo, evitando contradicciones. La coherencia entre políticas sectoriales permite optimizar las respuestas adaptativas frente al cambio climático.

Transparencia
La información sobre los impactos, la vulnerabilidad y las políticas y medidas de adaptación debe ser facilitada a las personas y organizaciones interesadas de forma ágil y efectiva.

6. Componentes estratégicos para la acción en materia de adaptación

El presente plan, prestará una atención específica a una serie de dimensiones de carácter estratégico que facilitan la definición y desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación:

6.1. Generación de conocimiento

Las respuestas de carácter adaptativo deben basarse en un adecuado conocimiento de los riesgos derivados del cambio climático. Por ello, el PNACC seguirá impulsando la generación de conocimiento en este campo, incluyendo nuevos ámbitos económicos, sociales y ecológicos. Además, se hace necesario generar nuevo conocimiento en los campos relacionados con el diseño y evaluación de estrategias y medidas de adaptación.

Buena parte de las líneas de acción definidas en el presente plan incluyen aspectos relativos a la generación de conocimiento. En todo caso, con carácter general, en el marco del PNACC-2:

- Se desarrollarán análisis de detección de lagunas de conocimiento pendientes de ser abordadas.
- Se elaborarán directrices para la elaboración de evaluaciones de los impactos y de los principales riesgos del cambio climático (contenidos y metodologías recomendadas para las evaluaciones sectoriales).

- Se desarrollarán herramientas prácticas (proyecciones, visores de escenarios, directrices para el uso de los escenarios, manuales, etc.) para la elaboración de estudios de exposición y vulnerabilidad.
- Se incorporarán, en su caso, nuevos tipos de análisis, como análisis de escenarios muy desfavorables (conocidos en la literatura anglosajona como "worst case scenarios") y análisis de puntos críticos ambientales y sociales.
- Se analizarán, de manera específica, las contribuciones generadas por los sucesivos informes del IPCC con objeto de facilitar su transferencia a los análisis de riesgos y el diseño de acciones realizados en el marco del PNACC.

6.2. Integración en planes, programas y normativa sectorial

La incorporación de la adaptación a las políticas sectoriales se concreta y asienta a través de su integración en los planes y programas elaborados desde las administraciones públicas, así como en las normas que regulan la actividad en cada ámbito sectorial.

Con objeto de mejorar la integración de la adaptación en planes, programas y normas sectoriales, en el marco de este Plan se identificarán activamente las estrategias, planes y programas que podrían incorporar aspectos relativos al cambio climático. Entre las estrategias y planes que se prevé formular o actualizar en un futuro próximo, en los que se considera necesario incorporar o reforzar el enfoque adaptativo destacan:

Agua
- Planes hidrológicos de cuenca
- Planes de gestión de riesgo de inundación
- Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización
- Planes especiales de sequía de los organismos de cuenca

Biodiversidad
- Planes y directrices de conservación de la Red Natura 2000
- Estrategias nacionales de conservación y planes de conservación y recuperación de especies amenazadas
- Estrategias nacionales de especies exóticas invasoras
- Plan Estratégico del Patrimonio Natural y la Biodiversidad

Costas y medio marino
- Estrategias marinas (nuevos ciclos)
- Estrategias para la protección de la costa española / Planes para la protección del litoral

Energía
- Estrategia de Almacenamiento
- Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España 2020
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima

Agrario, forestal, desertificación

- Plan Estratégico de España para la Política Agraria Común 2021-2027
- Programa de Acción Nacional contra la Desertificación
- Estrategia Forestal Española
- Plan Forestal Español
- Plan Nacional de Regadíos

Salud

- Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente
- Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud

Territorio

- Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas
- Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada
- Agenda Urbana Española

Otros sectores

- Marco Estratégico en Política de la PYME 2030
- Estrategia Española de Economía Circular 2030
- Plan Nacional de Acción de Finanzas Sostenibles
- Estrategia de Turismo Sostenible de España 2030
- Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027
- Plan de Acción para la Internacionalización de la Economía Española

Sociedad

- Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad 2021-2025
- Plan Estratégico de Educación y Estilos de Vida Saludables 2021-2025
- Plan Estratégico de Igualdad de Oportunidades 2020-2022
- Planes Especiales de Protección Civil
- Estrategia frente al Reto Demográfico

La adaptación al cambio climático también debería incorporarse a algunas normas con rango de Ley que están siendo preparadas en la actualidad, como la Ley de Industria y Estrategia Industrial. Otras normas con rango de ley ya existentes podrían requerir modificaciones para reforzar la adaptación frente al cambio del clima, como la Ley de Costas, el Texto Refundido de la Ley de Aguas, la Ley de Evaluación Ambiental o la Ley de Sanidad Ambiental.

Por otra parte, en el marco de este eje de integración, se analizará la aplicación, desde la perspectiva de la adaptación, de normas, planes y programas que ya incorporan aspectos relativos al cambio del clima y se identificarán barreras y factores limitantes que dificultan la adecuada integración sectorial de la adaptación, así como casos de éxito y buenas prácticas.

La evaluación ambiental como instrumento de integración

La evaluación ambiental es un instrumento fundamental para la integración, con carácter preventivo, de la adaptación al cambio climático en planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente.

La evaluación ambiental, regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, es el proceso a través del cual se analizan los efectos significativos que pueden tener sobre el medio ambiente los planes, programas y proyectos, antes de su adopción, aprobación o autorización. Esta ley introduce la obligación de considerar el cambio climático en dicho proceso, incluyéndolo explícitamente entre los factores que deben ser tenidos en cuenta.

En este sentido, tanto el estudio ambiental estratégico como el estudio de impacto ambiental (que son los documentos que identifican, describen y analizan los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente derivados de los planes, programas y proyectos) deberán contemplar los impactos derivados del cambio climático y las necesidades de adaptación en respuesta a los mismos. Esto incluye las medidas que permitan la adaptación en los diferentes sectores y sistemas socioecológicos, así como las interacciones entre ellos.

Partiendo de lo establecido por la normativa, en el marco del Plan Nacional de Adaptación se promoverán medidas orientadas a facilitar la integración de la adaptación al cambio climático en los procedimientos de evaluación ambiental, especialmente por parte de los promotores y del órgano ambiental. Con este fin se han identificado las siguientes líneas prioritarias:

a) Mejora de las herramientas de consulta que facilitan la integración del cambio climático en las evaluaciones (visores de escenarios, evaluaciones sectoriales y territoriales, etc.)
b) Elaboración de manuales metodológicos que faciliten la integración del cambio climático en las evaluaciones.
c) Impulso a la capacitación de las personas que trabajan en el campo de la evaluación ambiental.

6.3. Movilización de actores

La adaptación al cambio climático sólo puede ser concebida como un proyecto colectivo, en el que toma parte un amplio conjunto de instituciones. Con objeto de hacer posible la implicación activa y consciente de los diferentes actores, públicos y privados, el PNACC-2 seguirá impulsando la información, la divulgación, la capacitación y la investigación e innovación y participación social.[63]

[63] En línea con la recomendación realizada por la CMNUCC para integrar de forma sistemática la educación, la formación, la sensibilización pública, la participación y el acceso a la información en las acciones de adaptación incluyendo los procesos de diseño y aplicación de planes nacionales de adaptación (Punto 5, FCCC/SBI/2018/L.3/Add.2)

Divulgación

Los riesgos e impactos derivados del cambio climático, así como las respuestas planteadas para evitarlos o reducirlos, deben ser trasladados desde los lenguajes científico, técnico y administrativo a formatos comprensibles y significativos para el conjunto de la ciudadanía. En este proceso juegan un papel esencial los medios de comunicación, y también los divulgadores sociales, así como el ámbito de la cultura y el arte.

El PNACC 2021-2030 contribuirá a esta labor divulgadora contemplando la elaboración de recursos comunicativos en formatos diversos (guías divulgativas, exposiciones, materiales audiovisuales y otros) continuando la labor ya iniciada.[64]

Capacitación

Para alcanzar los objetivos de este Plan Nacional, se requiere un trabajo sistemático de creación de capacidades, personales y colectivas, que permita a la sociedad española realizar sus mejores aportaciones.

En muchos casos, va a ser necesario identificar las nuevas capacidades requeridas, los actores clave y sus necesidades de capacitación específicas, así como los formatos educativos y formativos más adecuados (que pueden incluir visitas de estudio a proyectos inspiradores, intercambios profesionales, aprendizaje a través de proyectos prácticos, seminarios y talleres prácticos…) y el marco institucional más adecuado (sistema educativo formal, educación no formal o educación informal).

En el ámbito de trabajo "Educación y sociedad" se plantea una batería de líneas de acción orientadas en este sentido.

Participación social

Las respuestas adaptativas difícilmente serán adecuadas y efectivas sin la implicación activa de aquellas personas y comunidades afectadas o capaces de aportar respuestas ante los riesgos identificados. En este sentido, los procesos de adaptación deben contemplar fórmulas apropiadas que permitan la implicación de la sociedad en el diagnóstico, la definición de objetivos, la identificación o el diseño de medidas, su aplicación y la evaluación del proceso.

Frente a los riesgos específicos derivados del cambio climático es necesario construir comunidades adaptadas, con conciencia de los riesgos que les afectan, con capacidad de aprendizaje, integradoras, con mecanismos de gobernanza efectivos y con capacidad para participar en la construcción de respuestas adaptativas.

La adopción de un enfoque participativo en la planificación y desarrollo de la adaptación es respaldada por el Comité de Adaptación de la CMNUCC, que anima a las Partes a "hacer uso

[64] En este campo cabe destacar las iniciativas y recursos elaborados en el marco del proyecto LIFE SHARA (Sensibilización y conocimiento para la adaptación al cambio climático) proyecto conjunto de la Fundación Biodiversidad, la OECC, AEMET, el CENEAM y la Agencia Portuguesa del Ambiente: http://www.lifeshara.es/,

de las aportaciones de los actores interesados, incluyendo el sector privado, la sociedad civil, las comunidades locales, los migrantes, los niños y jóvenes, las personas discapacitadas y las personas que se encuentran en situación de vulnerabilidad" (UNFCCC/SB/2018/L.5). Asimismo, de acuerdo con una de las actividades recogidas en el Plan de Acción sobre Género, adoptado en la COP 25, es preciso que en la participación, a todos los niveles, se incluya a mujeres, grupos de mujeres e instituciones de género. [65]

Con objeto de promover la movilización de actores sociales, en el marco del PNACC:

- Se apoyará el desarrollo de autodiagnósticos en materia de riesgos, impactos y adaptación al cambio climático por parte de actores clave (empresas, sindicatos, organizaciones sociales y otros).
- Se fomentarán los foros de debate e intercambio de carácter sectorial e intersectorial.
- Se continuarán impulsando los órganos colegiados y grupos de trabajo.
- Se facilitarán los acuerdos de colaboración que permitan el trabajo coordinado de organizaciones públicas y privadas.

Investigación social

Contar con análisis adecuados sobre los conocimientos, las valoraciones y los comportamientos sociales relevantes para la adaptación al cambio climático, constituye un elemento clave para orientar adecuadamente los esfuerzos de divulgación y capacitación, así como para plantear de forma más adecuada los procesos de participación social. En este sentido, la investigación social, en sus vertientes cuantitativa y cualitativa, constituye un instrumento esencial para facilitar la movilización social en materia de adaptación. Por este motivo, en el marco del PNACC, se apoyará el desarrollo de estudios sociales que permitan reconocer, entre otras cuestiones:

- La evolución de las percepciones sociales sobre los riesgos derivados del cambio climático.
- Los conocimientos en materia de cambio climático, impactos y adaptación, incluyendo el grado de penetración de ideas erróneas y malentendidos
- Las habilidades y capacidades de afrontar el cambio y la incertidumbre que numerosas actividades tradicionales atesoran en su acervo cultural y que pueden favorecer estrategias y acciones innovadoras de adaptación.
- Las actitudes frente a la adaptación y las posibles barreras sociales a la acción.

[65] Ver UNFCCC/CP/2019/L.3

6.4. Seguimiento y evaluación

La planificación y desarrollo derivados del PNACC-2 tendrán un enfoque iterativo, con objeto de asegurar procesos flexibles, robustos y que eviten la maladaptación, permitiendo la integración periódica de la mejor ciencia disponible.[66]

En este marco, los procesos de seguimiento y evaluación adquieren un valor estratégico para orientar las iniciativas de adaptación, ya que resultan esenciales para:

a) Reconocer las tendencias del cambio climático, sus impactos y riesgos asociados.
b) Reconocer los avances en el desarrollo del PNACC y sus programas de trabajo y los retos pendientes.
c) Sistematizar y aplicar el conocimiento adquirido a través de la valoración de los resultados de las iniciativas desarrolladas.

Con objeto de facilitar los procesos de seguimiento y evaluación del PNACC-2:

- Se realizarán informes de seguimiento del Plan y de su desarrollo a través de los Programas de Trabajo, que se pondrán a disposición pública.
- Se identificarán cuáles son los riesgos futuros, con un sistema de indicadores que permita reconocer las tendencias de los impactos y las respuestas de adaptación a ellos en los principales ámbitos de trabajo definidos (ver apartado 7).
- Se estimularán los procesos de autodiagnóstico por parte de los sectores clave y los procesos de reflexión orientados a una evaluación participada de los procesos de adaptación.
- Se promoverá la realización de estudios de casos ex post que permitan analizar y evaluar la calidad de las respuestas frente a riesgos específicos, especialmente en el caso de eventos meteorológicos o climáticos extremos.
- Se promoverá la definición de métodos estandarizados para la definición de riesgos en función de su naturaleza, inmediatez y magnitud, entre otros, y el cálculo de pérdidas y daños.
- Se mantendrá una comunicación fluida, a través de seminarios, grupos de trabajo y otros medios, con los actores clave en el desarrollo del Plan, para conocer sus valoraciones y propuestas.
- Se asegurará el cumplimiento de los compromisos europeos e internacionales en materia de información, seguimiento y evaluación.

El capítulo 10 de este Plan Nacional define y describe los instrumentos concretos previstos para sistematizar los procesos de información, seguimiento y evaluación.

[66] En línea con las recomendaciones realizadas por el Comité de Adaptación de la CMNUCC (UNFCCC/SB/2018/L.5)

7. Objetivos por ámbitos de trabajo

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, se definen 18 ámbitos de trabajo, en los que se encuadran las líneas de acción de carácter sectorial que se definen en el Plan:

- Clima y escenarios climáticos
- Salud humana
- Agua y recursos hídricos
- Patrimonio natural, biodiversidad y áreas protegidas
- Forestal, desertificación, caza y pesca continental
- Agricultura, ganadería, pesca y acuicultura y alimentación
- Costas y medio marino
- Ciudad, urbanismo y edificación
- Patrimonio cultural
- Energía
- Movilidad y transporte
- Industria y servicios
- Turismo
- Sistema financiero y actividad aseguradora
- Reducción del riesgo de desastres
- Investigación e innovación
- Educación y sociedad
- Paz, seguridad y cohesión social

A continuación se detallan los objetivos por ámbitos de trabajo: [67]

7.1. Clima y escenarios climáticos

- Mantener y mejorar la observación sistemática de atmósfera, tierra y océano, así como el seguimiento del estado del clima y de las variables clave del sistema climático, incluyendo la disponibilidad y la accesibilidad de los datos, tanto para el público en general como para los sectores especializados.
- Mantener y mejorar la observación meteorológica para la alerta temprana frente a los fenómenos meteorológicos y climáticos adversos, así como los servicios de avisos y la comunicación para prevenir los posibles impactos asociados.
- Poner a disposición de todas las personas interesadas el mejor conocimiento posible sobre los escenarios y proyecciones de cambio climático futuros para que la sociedad pueda planificar sus respuestas contando con la información más fiable y actualizada.

[67] Los objetivos han sido definidos considerando diversos factores, entre los que destacan: a) la importancia de los riesgos concretos que se plantean (relacionada con aspectos como la magnitud de los impactos esperables o su inminencia), b) el valor de las posibles respuestas adaptativas para reducir los riesgos y c) los recursos materiales y humanos que podrían movilizarse para aplicar medidas de manera efectiva.

- Avanzar en el desarrollo de servicios climáticos a través de los cuales los datos e información climática básica se transformen en productos y aplicaciones climáticas específicas que sean útiles para los diversos ámbitos de actuación.
- Capacitar a las personas interesadas para que éstas puedan hacer el mejor uso de las herramientas y los datos disponibles y avanzar en la implicación del conjunto de la sociedad en el conocimiento de los escenarios y la proyección del cambio climático futuro para progresar hacia una sociedad más informada.

7.2. Salud humana

- Identificar los riesgos del cambio climático sobre la salud humana y desarrollar las medidas más efectivas de adaptación mediante la integración del cambio climático en los planes nacionales de Salud y Medio Ambiente.
- Fomentar las actuaciones preventivas ante los riesgos derivados del exceso de temperaturas sobre la salud.
- Prevenir los riesgos para la salud derivados de las enfermedades infecciosas y parasitarias, vectoriales y no vectoriales, favorecidas por el cambio del clima.
- Identificar la incidencia del cambio climático en la calidad del aire e identificar sinergias entre medidas de adaptación y mitigación del cambio climático en este campo.
- Prevenir los riesgos del cambio climático para la salud en el ámbito laboral.

7.3. Agua y recursos hídricos

- Evaluar los impactos y riesgos ecológicos, sociales y económicos derivados de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos asociados.
- Profundizar en la integración del cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua, dando especial prioridad a la gestión de eventos extremos (sequías e inundaciones).
- Reducir el riesgo, promoviendo prácticas de adaptación sostenibles, que persigan objetivos múltiples, en materia de uso y gestión del agua, así como sobre los eventos extremos.
- Reforzar la recogida de parámetros clave para el seguimiento de los impactos del cambio climático en el ciclo hidrológico, uso del agua y eventos extremos.

7.4. Patrimonio Natural, biodiversidad y áreas protegidas

- Actualizar los estudios sobre los efectos esperados del cambio climático sobre la flora, la fauna y el patrimonio geológico de España, así como sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas terrestres y marinos de los que forman parte.

- Apoyar las políticas y medidas orientadas a disminuir los niveles de estrés sobre las especies y ecosistemas, a fin de facilitar que estas puedan adaptarse, manteniendo su biodiversidad y resiliencia ante el cambio climático.
- Impulsar la introducción de criterios de adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de las áreas protegidas.
- Reforzar la capacidad adaptativa de la infraestructura verde y la conectividad ecológica, incluyendo la conservación y ampliación de los corredores ecológicos, para favorecer las respuestas adaptativas de las especies.
- Promover medidas de adaptación al cambio climático que aprovechen el potencial de las soluciones basadas en la naturaleza como medio para fortalecer la resiliencia de especies y ecosistemas.
- Prevenir y hacer frente a los riesgos asociados a la proliferación de especies invasoras como consecuencia del cambio climático.

7.5. Forestal, desertificación, caza y pesca continental

- Profundizar en el conocimiento sobre el impacto del cambio climático sobre los recursos forestales, incluyendo tanto los productos maderables como otros, teniendo en cuenta las afecciones sobre los bienes y servicios ecosistémicos.
- Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión forestal para garantizar la provisión de bienes y servicios ecosistémicos.
- Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación de la actividad cinegética y la pesca continental, así como en su gestión ordinaria.
- Prevenir la desertificación y la degradación de tierras y fomentar la restauración de tierras degradadas con criterios adaptativos.
- Promover la acción frente a los incendios forestales, mediante planes integrados de prevención y lucha contra el fuego, aprovechando el potencial de las soluciones basadas en la naturaleza, en un contexto de cambio climático y de adaptación al mismo.

7.6. Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación

- Reducir los riesgos derivados del cambio climático para la seguridad alimentaria[68].
- Actualizar o ampliar el conocimiento relativo a la evaluación de los riesgos (peligros, exposición, vulnerabilidad) e impactos del cambio climático sobre los principales tipos de cultivos, especies ganaderas y pesquerías, así como en el sector de la alimentación,

[68] De acuerdo con la FAO, la seguridad alimentaria se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable.

incluyendo la interrelación de todos los elementos del sistema alimentario e integrar dicho conocimiento en los planes, normativas y estrategias de estos sectores.

- Promover el desarrollo de intervenciones de adaptación a través del Plan Estratégico de España para la PAC post 2020 y otros instrumentos.
- Promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión.
- Reforzar la adaptación al cambio climático en la Política Pesquera Común (PPC), en los planes nacionales de gestión y recuperación y en el sector de la acuicultura.
- Promover una alimentación saludable compatible con una producción de alimentos sostenible e integrada en el territorio y con la reducción del desperdicio alimentario.
- Promover la sostenibilidad del sistema alimentario y la adaptación al cambio climático del medio rural, fomentando los canales cortos de comercialización, la bioeconomía, la economía circular y la agricultura de proximidad, entre otras estrategias de menor impacto climático y mayor resiliencia.

7.7. Costas y medio marino

- Desarrollar herramientas para el análisis de riesgos y la definición de iniciativas de adaptación en la costa y el mar.
- Desarrollar iniciativas de adaptación y promover las soluciones basadas en la naturaleza para la estabilización y la protección de la línea de costa frente a los riesgos climáticos.
- Fomentar la toma en consideración de los riesgos costeros asociados al clima en la planificación territorial, de infraestructuras y urbanística en zonas de costa.
- Incorporar criterios de adaptación al cambio climático a la planificación y la gestión de las áreas marinas protegidas.

7.8. Ciudad, urbanismo y edificación

- Reforzar la vinculación entre la Agenda Urbana Española y el nuevo PNACC, como marcos de gobernanza.
- Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbana, desarrollando una gobernanza para la gestión del riesgo democrática, con implicación de todas las partes interesadas en la planificación y la gestión.
- Integrar la adaptación al cambio climático en el sector de la edificación, avanzando en la reglamentación para mejorar el comportamiento energético y el comportamiento hídrico de los edificios, en línea con los escenarios climáticos proyectados para el futuro.

- Considerar escenarios y proyecciones de cambio climático futuro en las siguientes revisiones de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España.

7.9. Patrimonio cultural

- Identificar los elementos del patrimonio cultural español más vulnerables al cambio climático y definir posibles estrategias de adaptación.
- Incorporar las observaciones y proyecciones de cambio climático a los planes de conservación del patrimonio cultural.[69]
- Recoger y transferir el conocimiento vernáculo útil para la adaptación al cambio del clima.
- Fomentar un turismo cultural adaptado al cambio climático y bajo en carbono.
- Fomentar la cooperación internacional en la transferencia de conocimiento para proteger el patrimonio cultural y arquitectónico frente al cambio climático.

7.10. Energía

- Mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en los potenciales de producción de las energías renovables y trasladar los resultados a la planificación energética.
- Mejorar el conocimiento sobre los impactos potenciales del cambio climático en la funcionalidad y resiliencia de los sistemas de generación, transporte, almacenamiento y distribución de la energía y concretar medidas de adaptación para evitar o reducir los riesgos identificados.
- Mejorar el conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la demanda de energía e identificar medidas para evitar o limitar los picos de demanda, especialmente los asociados al calor.
- Identificar riesgos derivados de eventos extremos en las infraestructuras energéticas críticas y aplicar medidas para evitar su pérdida de funcionalidad.

7.11. Movilidad y transporte

- Revisar los sistemas de observación, transmisión, almacenamiento, análisis, modelización y predicción de la operatividad de las infraestructuras, considerando el cambio climático.

[69] Incluyendo el Plan Nacional de Paisaje Cultural http://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/paisaje-cultural.html y el Plan Nacional de Emergencias y Gestión de Riesgos en Patrimonio Cultural http://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/emergencias-y-gestion-riesgos.html

- Incorporar criterios de adaptación al cambio climático a la planificación estratégica del sector transporte, incluyendo el apoyo y refuerzo de las capacidades de adaptación al cambio climático en las administraciones públicas y otros sectores y agentes clave.
- Incorporar criterios de adaptación al cambio climático en la construcción de nuevas infraestructuras de transporte y ampliación de las existentes (carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos), así como en las fases de explotación y conservación.
- Revisar los protocolos de prevención, mantenimiento y vigilancia de las infraestructuras de transporte considerando los riesgos derivados del cambio climático.
- Completar el desarrollo y la integración de los sistemas de alerta por riesgos meteorológicos en los medios de transporte.

7.12. Industria y servicios

- Integrar la adaptación en la legislación sectorial y los planes de industrialización y del sector servicios.
- Identificar los riesgos derivados del cambio climático que afectan a la industria española y al sector servicios, tanto respecto a sus instalaciones como a los bienes producidos y a los posibles cambios en las demandas.
- Fomentar adopción de medidas de adaptación para la gestión de los riesgos derivados del cambio climático.
- Estimular la generación de nuevos productos y servicios orientados a la adaptación.

7.13. Turismo

- Integrar la adaptación al cambio climático en los planes, programas y estrategias del ámbito del turismo, incluyendo la Estrategia de Turismo sostenible de España 2030.
- Proteger los destinos y recursos turísticos y fomentar la resiliencia de las infraestructuras y los equipamientos de uso turístico.
- Definir modelos de turismo que sean sostenibles y que tengan en cuenta las capacidades de carga ambiental y los condicionantes climáticos de los destinos.
- Estimular la oferta y la demanda para la creación de una oferta turística que aúne un buen ajuste a las nuevas condiciones climáticas y una baja huella de carbono.

7.14. Sistema financiero y actividad aseguradora

- Fomentar el papel del sistema financiero como catalizador de la adaptación al cambio climático y continuar explorando y favoreciendo las contribuciones específicas de la actividad aseguradora a la adaptación, con especial atención al seguro agrario, y creando incentivos para la prevención de riesgos.

- Fomentar la generación de conocimiento y capacidades sobre los impactos del cambio climático en el sistema financiero y la actividad aseguradora así como en la identificación de oportunidades de inversión para contribuir a la adaptación al cambio climático.
- Promover medidas que favorezcan la adaptación frente a los riesgos financieros asociados al cambio climático a través de su análisis, comunicación y prevención.
- Favorecer marcos de colaboración y cooperación en materia de adaptación al cambio climático entre los diferentes agentes involucrados en el sistema financiero, con especial atención a la actividad aseguradora, y fortalecer las capacidades sobre adaptación en el sector.

7.15. Reducción del riesgo de desastres

- Impulsar la evaluación prospectiva de riesgos de desastres considerando las proyecciones y escenarios de cambio climático.
- Promover la integración de criterios y medidas adaptativas en el Sistema Nacional de Protección Civil (planes territoriales, planes básicos y planes especiales estatales).
- Apoyar y reforzar las medidas preventivas, especialmente soluciones basadas en la naturaleza, así como los sistemas de observación, alerta temprana, comunicación y educación ante el riesgo de desastres.
- Fomentar la toma en consideración de los análisis de riesgos asociados al cambio climático en el estudio, el análisis y la definición de medidas de autoprotección y fomentar la autoprotección para los diferentes riesgos de desastres relacionados con el cambio del clima.

7.16. Investigación e innovación

- Integrar la adaptación en las futuras estrategias y planes de ciencia, tecnología e innovación.
- Impulsar la creación de espacios de intercambio, colaboración y coordinación entre el personal investigador y los diferentes actores de la adaptación.
- Impulsar el desarrollo de metodologías y herramientas para la estimación de los riesgos del cambio climático y la toma de decisiones informada para la adaptación.
- Apoyar la participación española en el IPCC y a la difusión y transferencia de los contenidos de sus informes en materia de adaptación.

7.17. Educación y sociedad

- Impulsar el acceso a la información, la sensibilización y la comunicación efectiva sobre los impactos y riesgos derivados del cambio climático y las formas de evitarlos o limitarlos.

- Impulsar la capacitación para hacer frente a los riesgos del cambio climático en el sistema educativo formal y, muy especialmente, en la formación técnica y profesional.
- Identificar grupos y comunidades especialmente vulnerables ante los riesgos del cambio climático y fomentar su resiliencia mediante procesos de capacitación social y comunitaria.
- Fomentar los estilos de vida resilientes y adaptados al clima.
- Prevenir la destrucción de empleo asociada a los impactos derivados del cambio climático y mejorar la empleabilidad y las nuevas oportunidades de empleo asociadas a la adaptación.
- Fomentar la formación y capacitación para los nuevos empleos y satisfacer nuevas demandas asociadas con la adaptación al cambio climático.
- Facilitar la participación del público en el estudio del cambio climático y sus efectos y en la elaboración de las respuestas adecuadas.

7.18. Paz, seguridad y cohesión social

- Promover la paz y la seguridad frente a los impactos del cambio climático a nivel nacional a través de la detección temprana de posibles conflictos para su prevención, el refuerzo de mecanismos de promoción de la paz, la seguridad y la cohesión social frente al cambio climático, y la integración del conocimiento sobre los riesgos del cambio climático en lo relativo a la seguridad nacional.
- Integrar la adaptación al cambio climático en la prevención, gestión y resolución de conflictos y crisis internacionales y la construcción de una sociedad global pacífica, justa e inclusiva.

7.19. Interrelaciones entre ámbitos de trabajo

Tal y como muestra la figura 12, los ámbitos de trabajo definidos poseen evidentes interrelaciones, razón por la cual es necesario reforzar la coordinación entre políticas sectoriales con objeto de alcanzar la máxima coherencia en la aplicación de medidas de adaptación frente al cambio climático.

Es importante destacar que los ámbitos de trabajo definidos responden a necesidades de carácter operativo, no siendo compartimentos estancos a la hora de dar respuesta a los riesgos identificados. De hecho, la gestión de los riesgos derivados del cambio climático se realiza, de forma complementaria, desde diferentes ámbitos de trabajo y líneas de acción (L.A.). A modo de ejemplo, la reducción de los riesgos derivados de las inundaciones se aborda desde varias de las líneas definidas, destacando:

- La mejora de los sistemas de observación orientados a alertas tempranas sobre fenómenos hidrometeorológicos extremos (L.A. 1.2.)

- La mejora de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundaciones, incorporando la variable cambio climático (L.A. 3.4)
- La integración de los riesgos y la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbanística (L.A. 8.2)
- La creación de incentivos para la prevención de riesgos, integrando la adaptación en la actividad aseguradora (L.A.14.2)
- La evaluación integrada del riesgo de desastres considerando las proyecciones y escenarios de cambio climático (L.A. 15.1)
- El refuerzo de los sistemas de autoprotección ante desastres climáticos en comunidades de riesgo (L.A. 15.4)
- La capacitación a las comunidades de riesgo para que puedan participar activamente en los procesos colectivos de prevención y gestión del riesgo (L.A. 17.4)

Paralelamente, las líneas de acción orientadas a la gestión del riesgo de inundaciones aportan cobeneficios en diferentes ámbitos de trabajo, como la conservación de la biodiversidad o la protección de la salud.

Figura 12: Líneas de acción más relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones

A continuación, se presenta una matriz de interrelaciones entre ámbitos de trabajo. Aunque la mayor parte de ellos se relacionan de alguna manera con los demás, esta tabla se debe entender como un intento de representar la intensidad de esas relaciones bajo la perspectiva de la adaptación al cambio climático. Es decir, se trata de reflejar en qué medida la adaptación en determinados ámbitos afecta a la adaptación en otros. La matriz pretende plasmar de una manera visual la gran complejidad que supone la adaptación al cambio climático por las múltiples conexiones existentes.

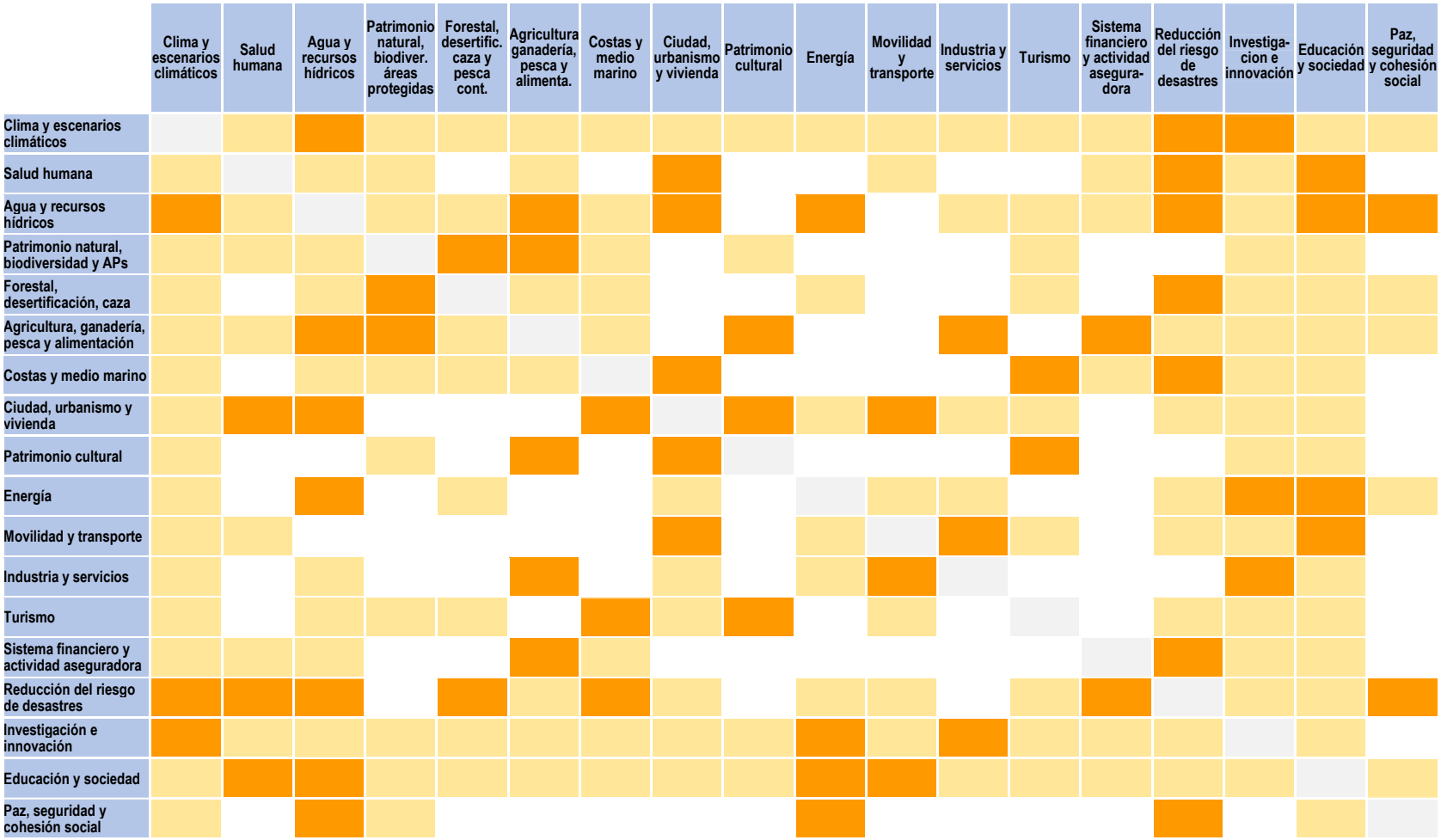


Figura 13. Matriz de interrelaciones entre ámbitos de trabajo en materia de adaptación (elaboración propia)
(en blanco, con interacciones bajas; en amarillo, con interacciones medias; en naranja, con interacciones altas).

8. Aspectos transversales

Como complemento a la acción de carácter sectorial, a continuación, se definen diversos elementos de carácter transversal, que deberán ser considerados a la hora de avanzar en el proceso de identificación de impactos – análisis de riesgos – identificación de acciones de adaptación – aplicación de las acciones – evaluación de los resultados.

8.1. Vulnerabilidad territorial

Los impactos reales y potenciales del cambio climático se distribuyen de forma desigual en el territorio. Estas diferencias de carácter territorial (que pueden tener raíces geográficas, económicas, sociales, demográficas, etc.) deben ser identificadas en los estudios de riesgo y consideradas en la definición de medidas de adaptación. Por ello, siempre que la variabilidad geográfica y los datos disponibles lo permitan, los análisis de riesgos elaborados en el marco del PNACC incorporarán un análisis desde una perspectiva espacial que permita identificar los espacios sujetos a mayores niveles de riesgo (por ejemplo, aquellos especialmente expuestos a un riesgo debido a sus rasgos físicos o muy dependientes de un sector económico particularmente vulnerable o aquellos con poblaciones en declive).

El cambio climático se concreta de forma diversa en diferentes tipologías territoriales: así, las montañas tienen tipologías específicas de riesgos e impactos, como también ocurre, por ejemplo, en las zonas rurales (ver cuadro sobre desequilibrio territorial, despoblación y adaptación al cambio climático) o en las islas. Por ese motivo, el PNACC deberá analizar de forma específica las especificidades en los riesgos y las respuestas adaptativas para estos tipos de unidades territoriales.

8.2. Vulnerabilidad social

Los impactos reales y potenciales derivados del cambio climático también afectan de manera desigual a distintos grupos humanos debido, entre otros motivos, a su diferente vulnerabilidad. Estas diferencias de vulnerabilidad pueden estar relacionadas, entre otras, con variables sociodemográficas, como la edad, el sexo, el nivel educativo o el nivel de ingresos, la dinámica poblacional (en crecimiento o en declive) o las condiciones laborales, que limitan la capacidad de respuesta ante los impactos. Identificar los grupos vulnerables y su localización permite que las acciones orientadas a la reducción de la vulnerabilidad puedan establecer acciones específicas para estos grupos y desarrollar respuestas adaptativas socialmente justas. Estas diferencias de carácter social deben ser identificadas en los estudios de vulnerabilidad y consideradas en la definición de medidas de adaptación.

8.3. Efectos transfronterizos

España se encuentra interconectada, de múltiples formas, con el resto del mundo. Debido a estas conexiones globales, los impactos derivados del cambio climático que se producen fuera de nuestro país acaban teniendo repercusión en nuestro territorio. El enfoque global de la adaptación es una de las novedades de este plan. Así, con objeto de facilitar la incorporación de los efectos transfronterizos en la acción en materia de adaptación de cambio climático el PNACC 2021-2030 promoverá:

- La identificación de las cadenas de impactos derivados del cambio climático que conectan espacios situados más allá de nuestras fronteras con nuestro país y la toma de conciencia por parte de los agentes implicados.

- La mejora en el conocimiento acerca de la incidencia en España del cambio climático ocurrido más allá de nuestras fronteras sobre aspectos como el comercio, el transporte y las infraestructuras, las finanzas, el tránsito de personas, los ecosistemas, la geopolítica y la seguridad.

- La integración de la dimensión transfronteriza en las líneas de acción definidas para los objetivos sectoriales, cuando sea necesario.

- La definición de estrategias e iniciativas que puedan contribuir a reducir la vulnerabilidad de España, sin afectar negativamente a la vulnerabilidad europea y global, potenciando la cooperación global en adaptación.

Para analizar las implicaciones en España de los impactos del cambio climático en el exterior, será necesario tener en cuenta diversas categorías de "flujos" a través de los cuales se pueden transmitir los impactos: cadenas de suministro de alimentos, materias primas, componentes industriales o servicios, interconexiones energéticas y de infraestructuras, rutas de comercio, inversiones y seguros, expansión de vectores de enfermedades, turismo, contaminación atmosférica, proliferación de especies exóticas invasoras, aguas transfronterizas o crisis humanitarias y las migraciones y desplazamientos asociados.

8.4. Integración del enfoque de género

Existen numerosas evidencias sobre los efectos diferenciados del cambio climático en mujeres y hombres cuando se aplica la perspectiva de género, teniendo en cuenta las múltiples formas de discriminación sufridas por las mujeres y niñas a lo largo de la historia, las diferencias en los roles de género, las diferentes posibilidades de acceso a recursos o las desigualdades de poder y de participación en la toma de decisiones.

Por otro lado, la lucha contra el cambio climático abre la puerta a importantes procesos de cambio y transformación, que necesitan de la consideración de medidas que hagan a nuestras sociedades más justas e inclusivas y que deben, necesariamente, incluir una

perspectiva de género. Este proceso de cambio necesita contar con las aportaciones de todos los sectores y todos los actores y las mujeres son agentes fundamentales del cambio. Es necesario incluir y contar con las mujeres en los niveles de responsabilidad y toma de decisión en el proceso de cambio hacia un modelo de desarrollo neutro en emisiones y resiliente al clima, a través de un empoderamiento y liderazgo que les permita acceder a la toma de decisiones en igualdad de condiciones.

8.5. Prevención de la maladaptación y eliminación de incentivos perversos

Las acciones de maladaptación son aquellas que pueden provocar incrementos del riesgo de efectos negativos relacionados con el clima, incremento de la vulnerabilidad o pérdida del bienestar, en la actualidad o en el futuro. Algunos ejemplos serían las medidas que incrementen la exposición a riesgos climáticos (por ejemplo, promoción de desarrollo económico en localizaciones de alto riesgo), las que alimentan el propio cambio del clima (por ejemplo, mayores emisiones de gases de efecto invernadero), las que incrementan vulnerabilidad ambiental, social o económica (por ejemplo, el desplazamiento del riesgo de inundación aguas abajo) o las que reducen los incentivos para la adaptación. Por eso, resulta fundamental desarrollar herramientas para la prevención de la maladaptación que permitan valorar la solidez de las acciones de adaptación e identificar posibles efectos contraproducentes. En este sentido, las iniciativas de adaptación deberán respetar el principio de no ocasionar daños ("do no harm") para que todas las acciones y políticas contribuyan al éxito de la transición hacia la sostenibilidad, y no perjudiquen otros objetivos ambientales, evitando que cualquier actividad de adaptación sea considerada ambientalmente sostenible si son más los daños que causa al medio ambiente que los beneficios que aporta.

En ocasiones, los marcos institucionales, las normas o las acciones públicas pueden incentivar la toma de decisiones que incrementan los riesgos derivados del cambio climático. Estos "incentivos perversos" pueden afectar a las decisiones de personas, organizaciones privadas y administraciones públicas locales, regionales y nacionales.[70] Su identificación y revisión puede tener, en muchos casos, un valor estratégico para lograr un ambiente favorecedor de la adaptación, al permitir una alineación de los incentivos más coherente.

8.6. Costes y beneficios de la adaptación y de la inacción

Las diferentes respuestas adaptativas conllevan una serie de costes (el coste de planificación, preparación, promoción y aplicación de las medidas de adaptación, incluidos los costes de transición y oportunidad) y de beneficios asociados (obtenidos a raíz de la adopción y aplicación de las medidas de adaptación). Las medidas de adaptación suelen conllevar también una serie de beneficios suplementarios o cobeneficios (como la

[70] OECD (2014). Boosting resilience through innovative risk governance. OEDC Publising, Paris.

reducción de daños derivados de la variabilidad climática actual, o beneficios relacionados con el desarrollo socioeconómico, la calidad de vida, la conservación de la biodiversidad, la salud humana, etc.)[71]. Finalmente, no podemos olvidar los costes residuales, es decir, aquellos costes del cambio climático que se mantienen a pesar de la aplicación de medidas.

Las medidas de adaptación además de su clara vertiente ambiental y social también tienen sentido económico. La adopción de medidas ambiciosas de adaptación tiene un importante potencial para el mantenimiento y la generación de empleo, a la vez que se previenen pérdidas económicas y se promueve una economía más resiliente. Según el informe de la Comisión Global de Adaptación: la tasa de rendimiento de las inversiones en mejora de la resiliencia es muy alta, con una relación coste-beneficio que varía de 1:2 a 1:10, y en algunos casos incluso más. Esto significa que cada euro invertido en adaptación podría dar lugar a unos beneficios económicos netos de entre 2 y 10 euros.

Por otra parte, a la hora de integrar los costes y beneficios para la toma de decisiones en materia de adaptación es importante tener en cuenta los costes de la inacción, es decir, los costes que se producirían en el caso de no adoptarse medidas de adaptación planificada. Estos costes dependerán de las trayectorias de emisiones futuras, por lo que, en ocasiones, será necesario tener en cuenta diferentes escenarios de cambio climático.

8.7. Orientación a la acción

El objetivo último de este Plan Nacional es lograr que se concreten y apliquen medidas efectivas para limitar los riesgos derivados del cambio climático y aumentar el nivel de resiliencia frente al cambio del clima. En este sentido, se trata de un plan orientado a la consecución de acciones tangibles con efectos definidos para limitar o evitar los riesgos, dentro de un marco de gobernanza que garantice la máxima coherencia entre las actuaciones.

Las acciones promovidas comprenderán tanto medidas estructurales y físicas, en las que se buscará el fomento de aquellas acciones basadas en ecosistemas aprovechando sus cobeneficios ambientales, económicos y sociales, como medidas sociales e institucionales. Estas diferentes categorías de posibles acciones deben interpretarse como complementarias y en general deberá favorecerse su desarrollo simultáneo.

[71] Un informe reciente de la Universidad de Oxford concluye que los proyectos "verdes", compatibles con la lucha contra el cambio climático, crean más puestos de trabajo, generan más beneficios a corto plazo por cada euro invertido y proporcionan mayores ahorros a largo plazo que las medidas tradicionales de estímulo fiscal. Este informe es muy claro: las inversiones en tecnologías limpias vienen con importantes multiplicadores económicos, es decir, por cada euro invertido los beneficios se multiplicarán por 2 o 3. Esto significa que cuando nos endeudamos para financiar estas actividades, obtenemos un aumento del PIB superior al de la deuda.

9. Financiación

Los recursos financieros necesarios para conseguir la transformación de los patrones de desarrollo globales y de unas economías más resilientes al clima requieren de la movilización de 90 trillones de dólares americanos de aquí a 2030 (6,3 trillones de USD anuales) en infraestructuras a nivel global, más del stock total actual[72]. Alcanzar los objetivos propuestos en materia de adaptación al cambio climático exige de la alineación de todos los recursos financieros, tanto públicos como privados. De hecho, el propio Acuerdo de París reconoce, como uno de sus objetivos fundamentales, la necesidad de garantizar la coherencia de los flujos financieros con un desarrollo bajo en emisiones y resiliente al clima.

En Europa, el Marco Financiero Plurianual (MFP) 2021-27 y los fondos excepcionales del *Next Generation EU* (nuevo instrumento temporal[73] para medidas de recuperación) van a contribuir a luchar contra los efectos de la crisis de la COVID-19 y a desarrollar las políticas europeas de transición ecológica contenidas en el Pacto Verde, incluyendo la nueva y más ambiciosa Estrategia Europea de Adaptación. El 30 % del total de los gastos del MFP y de *Next Generation EU* se destinarán a proyectos relacionados con el clima.

También las finanzas sostenibles se configuran como un nuevo paradigma en el conjunto del sector financiero e inversor, y empiezan a quedar reflejadas para el conjunto de Europa a través de la estrategia sobre finanzas sostenibles de la Comisión Europea[74] y reforzada en contextos regulatorios nacionales en países de nuestro entorno.

En este contexto, el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, establece el marco para reorientar los presupuestos públicos en línea con el Marco Financiero Plurianual, la contracción verde y las inversiones sostenibles, regulando herramientas de aprendizaje y transparencia obligatorias que ayuden a percibir y evaluar riesgos y oportunidades y mejorar las decisiones de inversión tanto a nivel público como privado.

Con todo esto, y en el marco concreto de este segundo Plan Nacional de Adaptación, se identifican prioridades y líneas de trabajo y posibles instrumentos de financiación y será a través de los programas de trabajo donde se hará el ejercicio de identificación presupuestaria más concreta para las acciones de las líneas previstas.

Cabe recordar aquí que la variada naturaleza de las acciones de adaptación al cambio climático y la multiplicidad de áreas de la gestión pública y unidades administrativas concernidas, hacen que las fuentes de financiación de las líneas de acción contenidas en este plan deban ser también diversas.

[72] Datos de la OCDE (según el informe Investing in Climate, Investing in Growth)

[73] Aplicable para el periodo 2021-2024

[74] Plan de Acción de Finanzas sostenibles de la Unión Europea

A modo de ejemplo, algunos mecanismos financieros innovadores, como la compra pública de innovación, pueden contribuir al fomento de la innovación empresarial facilitando la creación de cadenas de valor que contribuyan a los objetivos de adaptación al Cambio Climático.

A continuación, se reseñan brevemente algunos ejemplos de instrumentos orientados a reforzar la financiación de la adaptación y que además promueven el apalancamiento de fondos adicionales, tanto públicos como privados.

Por último, se considera relevante realizar un seguimiento general del gasto público en materia de adaptación y su evolución en el tiempo.

9.1. Instrumentos europeos para la financiación de medidas de adaptación

Entre los fondos e instrumentos comunitarios asociados al MFP 2021-27 que incluyen en su ámbito acciones de adaptación al cambio climático destacan:

Fondo Social Europeo Plus (FSE+):

Para el nuevo periodo de aplicación 2021-2027, el Fondo Social Europeo Plus incluye como elemento transversal el cambio climático. En concreto, en este período de programación se incluye un objetivo específico por el que el FSE+ contribuirá para construir "una Europa más ecológica, con bajas emisiones de carbono, mediante la mejora de los sistemas de educación y de formación necesarios para adaptar las capacidades y las cualificaciones, mejorar las capacidades de todos, incluida la mano de obra, y crear nuevos empleos en sectores relacionados con el medio ambiente, el clima y la energía, y la bioeconomía".

El MITERD colaborará con el Ministerio de Trabajo y Economía Social en la definición del tratamiento de la adaptación al cambio climático en los documentos de carácter estratégico que van a orientar el uso de este Fondo en España para el periodo 2021-2027. Se persigue que el FSE+ pueda jugar un papel relevante en la financiación de un conjunto de medidas contenidas en este Plan, muy especialmente las relativas a la formación y capacitación para un desempeño técnico y profesional con criterios adaptativos, incluyendo la posibilidad de contar con programas específicos de financiación como Empleaverde.

Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER):

El FEDER es el fondo estructural que dispone de mayor presupuesto y, para el nuevo período de programación, el Parlamento Europeo ha exigido que se dedique especialmente al crecimiento inteligente y la economía verde. En la resolución aprobada por el PE, se establece que, al menos un 30 %, se deberá invertir en luchar contra el cambio climático y en avanzar hacia una economía circular. Además, al menos el 10 % de los recursos del FEDER a nivel nacional se tendrán que dedicar a desarrollo urbano sostenible. El apartado iv) del objetivo específico 2 de estos Fondos está destinado a *promover la adaptación al cambio climático, la prevención de riesgos y la resiliencia ante las catástrofes.*

Adicionalmente, en la propuesta de Reglamento FEDER para el periodo 2021-2027, se establece que, al menos un 30% de los recursos FEDER en España se deberán invertir en el Objetivo Político 2: Una Europa más verde, que incluye entre otros el Objetivo específico IV, destinado a promover la adaptación al cambio climático, la prevención de riesgos y la resiliencia ante las catástrofes.

Es importante destacar que la adaptación al cambio climático, que se encontraba fuera de la concentración temática del FEDER en el periodo 2014-2020, pasa a incluirse en la concentración temática en el periodo 2021-2027, lo cual supone una oportunidad para acceder a estos Fondos.

Además, al menos el 6% de los recursos del FEDER se tendrán que dedicar a desarrollo urbano sostenible, parte de cuyas actuaciones están relacionadas con el clima. Igualmente, parte de los fondos del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia podrían dedicarse a actuaciones de adaptación al cambio climático.

Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER):

FEAGA y FEADER son los fondos que financian la Política Agrícola Común (PAC) a través de pagos directos a los agricultores (pilar I en el periodo actual 2013-2020) y apoyo al desarrollo rural (pilar II), respectivamente. En el próximo periodo de programación 2021-2027, actualmente en negociación, se prevé una simplificación de la arquitectura de la PAC de forma que cada Estado miembro deberá presentar un Plan estratégico en el que puede planificar de forma conjunta las herramientas del pilar I y II, en lugar de hacerlo independientemente como hasta ahora, de manera que mejorará la coherencia para lograr los objetivos medioambientales y climáticos de la propia PAC. Los Estados miembros deberán destinar al menos el 40 % de la dotación financiera global de la PAC post2020 a los objetivos medioambientales y de lucha contra el cambio climático. Además, la introducción de "eco-esquemas" en el Pilar I, ofrece a los Estados miembros la oportunidad de incentivar prácticas adicionales que promuevan una mayor adaptación al cambio climático.

Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP)

El Fondo Europeo Marítimo y de Pesca es uno de los cinco Fondos Estructurales y de Inversión Europeos. A partir de las prioridades definidas en el fondo, puede contribuir a la adaptación al cambio climático a través de la diversificación de las pesquerías tradicionales, reducción del impacto de la pesca en ecosistemas marinos vulnerables, o el apoyo a la acuicultura para que diversifique su producción y se proteja contra los riesgos inducidos por el clima. La planificación espacial marítima y la gestión integrada de zonas costeras, así como las estrategias de demarcaciones marítimas, son iniciativas de planificación más amplias que pueden ayudar a mejorar la resiliencia al cambio climático de dichas comunidades. A nivel regional y local, el FEMP puede apoyar el desarrollo liderado por la comunidad en las localidades pesqueras, que puede conllevar enfoques locales de adaptación. Se buscará la existencia de un programa específico, pleamar, que pueda focalizar e incentivar la financiación de estas medidas.

Programa LIFE:[75] El instrumento financiero de apoyo medioambiental, conservación natural y acción climática LIFE financia proyectos de mitigación, adaptación, gobernanza e información en materia de cambio climático. Pueden solicitar fondos LIFE tanto entidades privadas, administraciones públicas y organizaciones no gubernamentales.

El subprograma de acción climática se ha convertido en una herramienta útil para el desarrollo de proyectos de carácter innovador en materia de adaptación en España. En 2017 se aprobaron 4 proyectos españoles centrados en la adaptación al cambio climático. En 2018, otros 5.

El MITERD seguirá estimulando la presentación de propuestas a las convocatorias LIFE a través de la Oficina Coordinadora LIFE.

El MITERD promoverá la creación de espacios de encuentro entre proyectos LIFE en materia de adaptación, orientados al intercambio de experiencias y la búsqueda de sinergias.[76]

Horizonte Europa: sucesor del programa H2020, el programa de investigación e innovación de la Unión Europea. Los objetivos básicos de este programa son:

a) Crear una ciencia excelente, que permita reforzar la posición de la UE en el panorama científico internacional
b) Desarrollar tecnologías y sus aplicaciones para mejorar la competitividad europea
c) Investigar en las grandes cuestiones que afectan a la ciudadanía europea

Para el nuevo periodo 2021-2027, Horizonte Europa incluye, dentro del Pilar II de Desafíos mundiales y competitividad industrial europea, un clúster dedicado a "Clima, energía y movilidad". Además, también dentro de Horizonte Europa, se incorporan las denominadas "misiones", una de las cuales se dedica de manera específica a la adaptación al cambio climático y la transformación social. Los documentos de la Comisión Europea sobre Horizonte Europa citan que la lucha contra el cambio climático tiene asignado un objetivo presupuestario del 35 % del presupuesto total del programa de un total acordado de 75.900 millones de EUR para 2021-2027.

Por su parte, el **Banco Europeo de Inversiones** (BEI) financia proyectos de acción por el clima, no sólo en el ámbito de la mitigación, sino también de la adaptación. El BEI invierte, proporciona asesoría técnica y financiera y contribuye, conjuntamente con otras fuentes, a la financiación de proyectos sobre energías renovables, uso racional de la energía, eficiencia tecnológica, transporte sostenible, abastecimiento eficiente y gestión del agua, silvicultura orientada a la protección del suelo y la mejora de los sumideros de carbono, etc. El apoyo a los proyectos se hace principalmente a través de préstamos.

[75] https://ec.europa.eu/easme/en/life

[76] El MITERD, a través de la Fundación Biodiversidad, convocó en 2019 una primera reunión de intercambio de experiencias para proyectos LIFE que trabajan en el campo de la adaptación.

9.2. Instrumentos nacionales para la financiación de medidas

Presupuestos sectoriales

Una parte destacada del esfuerzo sectorial a realizar en materia de adaptación pasa por ajustar o replantear líneas de acción ya existentes, de forma que incorporen el factor cambio del clima. En ese sentido, un parte relevante de este esfuerzo, en términos de gasto público, deberá realizarse a través de los presupuestos del propio departamento implicado. En muchas ocasiones, la introducción de nuevos criterios adaptativos no conllevará necesariamente un incremento sustancial del gasto, aunque sí una reorganización de su distribución.

PIMA Adapta

PIMA Adapta, el Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático,[77] es una herramienta operativa desde 2015 para apoyar la consecución de los objetivos del PNACC. PIMA Adapta administra recursos económicos procedentes de las subastas de derechos de emisión, realizadas en el marco del sistema europeo de comercio de emisiones, canalizándolos hacia proyectos de adaptación.

PIMA Adapta seguirá operativo como instrumento financiero del PNACC-2, dedicado a la generación de conocimiento y a respaldar proyectos sobre el terreno que conllevan transformaciones de carácter físico, muy en particular las denominadas "soluciones basadas en la naturaleza", tendentes a equilibrar las necesidades sociales, económicas y culturales y el mantenimiento de sistemas ecológicos sanos, productivos y resilientes, entre otras:

- Medidas de restauración ecológica que incrementen la resiliencia de los sistemas socioecológicos ante el cambio del clima.
- Medidas orientadas a la restauración del ciclo hidrológico y la recuperación de la conectividad fluvial, incluyendo la eliminación de barreras artificiales y la restauración de zonas inundables y zonas húmedas.
- Restauración de ecosistemas costeros críticos para la protección de la línea de costa.
- Medidas de renaturalización en espacios urbanos, incluyendo la recuperación de funciones hidrológicas (mejora de la infiltración y retención de agua a través del aumento de las superficies permeables, creación de cubiertas verdes, etc.).

Los fondos PIMA Adapta podrán ser asignados a las unidades que forman parte de la Administración General del Estado o territorializados para que sean aplicados a proyectos gestionados por las comunidades autónomas.

[77] PIMA Adapta se encuentra operativo desde 2015, aportando recursos económicos para proyectos de adaptación en biodiversidad, agua, costas, restauración adaptativa y gestión de suelos agrícolas.

Seguimiento del gasto en materia de adaptación

Con el fin de realizar un seguimiento del gasto público en materia de adaptación y su evolución en el tiempo, los Presupuestos Generales del Estado deberán identificar los conceptos presupuestarios que contribuyen a la adaptación.

Para facilitar que los diferentes departamentos de la Administración General del Estado puedan identificar adecuadamente los citados conceptos presupuestarios, el MITERD, en colaboración con el Ministerio de Hacienda, preparará un documento orientador que incluya criterios y ejemplos para la evaluación y cuantificación del gasto en adaptación, teniendo en cuenta las disposiciones previstas en el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

9.3. Movilización de la financiación privada

El sector privado cuenta con un gran potencial para contribuir a la inversión de recursos en adaptación, tanto a través de la internalización de las medidas de adaptación por parte de las propias empresas como por la aportación de recursos a terceras partes a través del sistema financiero.

Un conjunto creciente de empresas y entidades financieras ya está integrando la variable del cambio climático en el diseño, financiación y ejecución de sus actuaciones. Sin embargo, para conseguir una mayor participación del sector privado y, por tanto, una mayor movilización de flujos de financiación privados, es importante disponer de mecanismos e instrumentos que incentiven dicha participación. El abanico es amplio, desde la elaboración de guías y metodologías para orientar en el diseño de actuaciones en cada ámbito de trabajo (o ámbito sectorial); la integración de la adaptación al cambio climático en líneas de financiación pública que impliquen el apalancamiento de financiación privada; la creación de incentivos a la adaptación en las empresas; etc. Es necesaria una especial consideración a las pequeñas y medianas empresas, por su relevancia en el conjunto del tejido productivo español y su potencial contribución a esta adaptación.

En lo relativo a la movilización de flujos de financiación privados, es importante identificar ámbitos que pueden contribuir de forma relevante a la inversión en materia de adaptación. Es el caso de los sistemas de previsión social complementaria, que por su planteamiento (largo plazo) y sus criterios inversores (adopción frecuente de criterios ESG) pueden jugar un papel destacado en la financiación de proyectos de adaptación.

Además, a través del ámbito de trabajo 14 “Sistema financiero y actividad aseguradora” se impulsará una mayor integración de la adaptación en el sector financiero.

10. Información, seguimiento y evaluación

La transparencia y el acceso a la información en la acción climática son fundamentales para una mayor implicación de toda la sociedad en la adaptación al cambio climático. Asimismo, el desarrollo de un buen sistema de seguimiento y evaluación favorecerá la rendición de cuentas y la mejora continua en el proceso de toma de decisiones en materia de adaptación.

La Oficina Española de Cambio Climático del MITERD, en calidad de coordinadora del PNACC 2021-2030, será la entidad responsable de organizar las acciones de información, seguimiento y evaluación que se detallan a continuación.

10.1. Información y seguimiento

La adaptación al cambio climático concierne al conjunto de la sociedad española, no solo a sus administraciones públicas: organizaciones sociales y educativas, empresas y comunidades deben participar en las respuestas adaptativas. Por eso estas respuestas podrán ser más adecuadas si se cuenta con:

- Medios de acceso a la información ágiles, versátiles y permanentemente actualizados
- Análisis sobre los avances y los retos en materia de adaptación en los diversos ámbitos ecológicos, sociales y económicos
- Indicadores que permitan seguir las tendencias en materia de impactos y adaptación
- Recopilaciones de información periódicas que permitan acceder con facilidad a las principales novedades en materia de adaptación, así como cumplir con las obligaciones internacionales en materia de información y seguimiento.

En consecuencia, el PNACC-2 facilitará la información en materia de adaptación y el seguimiento de los impactos y los logros a través de varias herramientas complementarias:

Informes sobre riesgos climáticos y adaptación

El elevado número de evaluaciones de impactos y riesgos y adaptación que se producen en el marco del PNACC, así como su amplitud, hace recomendable la elaboración periódica de un informe global de riesgos derivados del cambio climático, que sintetice y proporcione una panorámica actualizada del conocimiento generado.

Por otra parte, dada la importancia de la idea de riesgo en el campo de la adaptación y en este plan, se hace necesario profundizar, no sólo en el conocimiento, sino en su catalogación y priorización. Para ello será necesario aplicar herramientas metodológicas que permitan alcanzar visiones compartidas sobre aspectos como su urgencia, magnitud, inmediatez o las sinergias con otros riesgos.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en colaboración con otros departamentos ministeriales y con las comunidades autónomas, elaborará y publicará, con una periodicidad al menos quinquenal, un informe de síntesis sobre la evolución de los

principales riesgos y sus impactos derivados del cambio climático y sobre las políticas y medidas destinadas a aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático en España.

Informes sectoriales de situación

Los informes de situación son análisis del estado de la cuestión en relación con alguno de los ámbitos o subámbitos de trabajo propios del PNACC. Estos informes se podrán elaborar a solicitud del Gobierno o del Congreso de los Diputados.

La elaboración de estos informes de situación será responsabilidad del MITERD. Para ello, el MITERD podrá invitar a las organizaciones consideradas relevantes a remitir informes que expresen sus análisis y contribuciones sobre la temática tratada.

Para facilitar a esas organizaciones la elaboración de sus informes, el MITERD elaborará directrices metodológicas que faciliten la presentación de la información sobre la manera en que están abordando los riesgos e impactos presentes y futuros derivados del cambio climático, así como las políticas y medidas que están aplicando para reducirlos o evitarlos.

Informes de Seguimiento del PNACC

Los Informes de Seguimiento son recopilaciones informativas, de libre acceso, que reúnen información sobre las acciones desarrolladas en el marco del PNACC en un periodo de tiempo definido, así como las conclusiones, retos y perspectivas de futuro. Para ello, tomarán en consideración los indicadores de cumplimiento asociados a las líneas de acción contempladas en el plan y a las medidas previstas en los Programas de Trabajo.

El Primer Plan Nacional de Adaptación produjo cuatro informes de seguimiento (en 2008, 2011, 2014 y 2018)[78] que han mostrado la utilidad de este instrumento como elemento de recopilación informativa y de rendición de cuentas.

En el periodo de vigencia del nuevo PNACC se propone que se elaboren dos informes de seguimiento, tomando como fechas indicativas para su publicación los años 2024 y 2029.

Los informes de Seguimiento del PNACC serán elaborados por el MITERD, que realizará consultas a las diferentes administraciones implicadas en su desarrollo.

Indicadores de cambio climático y adaptación

Como parte de los medios para la información, seguimiento y evaluación, el PNACC 2021-2030 define una colección de indicadores que se incluyen en el anexo 2. Esta colección, de carácter provisional, debe entenderse como un primer paso en la creación de una biblioteca de indicadores, que deberá ir siendo afinada y mejorada a medida que el estado del conocimiento vaya mejorando.

[78] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx

Los indicadores son una herramienta que aporta una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos en materia de adaptación, facilitando la mejora continua de las políticas y medidas a partir del análisis de los avances logrados y la identificación de los retos pendientes. Asimismo, el sistema de indicadores de impactos y adaptación contribuirá a la comunicación sobre la relevancia de la adaptación al cambio climático.

No obstante, es preciso tener en cuenta que las medidas de adaptación no son, casi nunca, el único factor que incide en el comportamiento de los indicadores; en todo caso, aunque los cambios en los parámetros se deban habitualmente a una conjunción de causas, su evolución en el tiempo proporcionará información sobre las tendencias finales. Esto, a su vez, hace posible reconocer hasta qué punto los esfuerzos en adaptación logran contrarrestar las presiones derivadas del cambio climático y otras tendencias físicas, económicas y sociales que se suman a él.

El anexo 2 incluye una relación inicial de los indicadores que serán documentados, así como una ficha en la que se describe brevemente cada uno de ellos.

En 2021, se realizará una revisión en profundidad de esta relación inicial para completar y, en su caso, ajustar la colección inicial que ahora se aporta. Para ello se valorarán aspectos tales como la disponibilidad de datos, presente y futura, que deben sustentar a los indicadores, su representatividad para informar sobre aspectos clave y su continuidad en el tiempo, así como su valor para dar cumplimiento a los compromisos de información que puedan derivarse de la futura Ley Europea de Cambio Climático, la futura Estrategia Europea de Adaptación y el nuevo Reglamento de Ejecución que detalla las obligaciones de información bajo el Marco Europeo de Gobernanza de Energía y Clima.

Los indicadores propuestos deberán tener en cuenta, en la medida de lo posible, los aspectos transversales definidos en este plan. Concretamente se deberá integrar, cuando sea pertinente, la perspectiva territorial, la perspectiva de vulnerabilidad social, el enfoque de género y la orientación a la acción.

A partir de 2021, y con una periodicidad bienal, se actualizarán y harán públicos las series de datos relativas a la batería de indicadores definida.

Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático en España, AdapteCCa

La Plataforma de intercambio sobre impactos y adaptación – AdapteCCa –[79] fue creada en el año 2013 en el marco del PNACC y se ha convertido en un valioso instrumento para el acceso a la información en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España. Con objeto de reforzar su papel como vía de acceso al conocimiento y asegurar su funcionalidad plena, se mantendrán los esfuerzos ya iniciados para:

[79] www.adaptecca.es

- La incorporación sistemática de nuevos contenidos, con objeto de mantener su actualización, acortando en la medida de lo posible los tiempos entre la generación de los documentos y su puesta a disposición a través de la Plataforma.
- La mejora de sus funcionalidades (herramientas de búsqueda y visualización, funcionalidades para grupos de trabajo, etc.)
- El seguimiento de su utilización y evaluación de su funcionamiento, a través de herramientas de análisis web y encuestas periódicas a visitantes.

Obligaciones internacionales de información en materia de adaptación

La Oficina Española de Cambio Climático del MITERD, será la responsable del cumplimiento de las obligaciones en materia de información establecidas en el marco de la CMNUCC, el Reglamento sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, así como de actualizar la información incluida relativa a España en el perfil de país de la Plataforma Europea *Climate Adapt*. A continuación, se resumen brevemente las obligaciones de información citadas:

Comunicaciones Nacionales a la CMNUCC: Las Partes incluidas en el Anexo I de la CMNUCC deben realizar Comunicaciones Nacionales cada cuatro años (Decisión 2/CP.17). El capítulo 6 de la Comunicación Nacional se dedica a "la evaluación de la vulnerabilidad, los efectos del cambio climático y las medidas de adaptación".

Comunicaciones de Adaptación: El Acuerdo de París establece en su Artículo 7.10: "Cada parte debería, cuando proceda, presentar y actualizar periódicamente una comunicación sobre la adaptación, que podrá incluir sus prioridades, sus necesidades de aplicación y apoyo, sus planes y sus medidas, sin que ello suponga una carga adicional para las Partes que son países en desarrollo". El Acuerdo de París proporciona flexibilidad a las Partes para elegir los vehículos utilizados para las comunicaciones sobre adaptación.

Comunicación de información integrada de las actuaciones nacionales de adaptación: El Reglamento sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima[80] establece en su artículo 17 la obligación de realizar 'Informes de situación nacionales integrados de energía y clima', entre cuyos elementos se incluirá 'información sobre la adaptación'. Por su parte, el Artículo 19.1 indica que

"a más tardar el 15 de marzo de 2021, y posteriormente cada dos años, los Estados miembros comunicarán a la Comisión información sobre sus planes y estrategias nacionales de adaptación al cambio climático, describiendo las actuaciones ejecutadas y previstas para facilitar la adaptación a dicho cambio, incluida la información especificada en la parte 1 del anexo VIII, y de conformidad con los requisitos de información acordados con arreglo a la CMNUCC y al Acuerdo de París".

[80] Reglamento UE 2018/1999

Las comunicaciones de información en materia de adaptación deberán valorar una colección amplia de peligros relacionados con el clima, mostrados en la tabla 2. Sobre los citados peligros se aportarán valoraciones relacionadas con:

i. Los impactos observados en relación con los peligros clave, incluyendo cambios en su frecuencia o magnitud.

ii. Los riesgos clave, probabilidades de que ocurran y niveles de exposición a los mismos.

iii. El grado de vulnerabilidad, incluyendo la capacidad adaptativa.

iv. El riesgo de impactos potenciales esperable en el futuro

En caso de que sean relevantes, también deberán considerarse los efectos secundarios de estos peligros, así como efectos en cascada y efectos que podrían darse de forma simultánea.

	Relacionados con la temperatura	**Relacionados con el viento**	**Relacionados con el agua**	**Relacionados con las masas sólidas**
Crónicos	Cambios en la temperatura (aire, agua dulce y marina)	Cambios en los patrones de los vientos	Cambios en los patrones y tipos de precipitación (lluvia, granizo, nieve/hielo)	Erosión costera
	Estrés por calor		Acidificación del océano	Degradación del suelo (incluye la desertificación)
	Variabilidad de la temperatura		Intrusión salina	Erosión del suelo
			Ascenso del nivel del mar	
			Escasez de agua	
Agudos	Olas de calor	Ciclones	Sequías	Avalanchas
	Olas de frío	Tormentas (incluye tormentas de nieve, de polvo y arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve/hielo)	Deslizamientos
	Incendios	Tornados	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales)	Subsidencia
			Carga de nieve y hielo	

Tabla 2. Clasificación de peligros relacionados con el clima**.** Basado en el borrador del anexo sobre las comunicaciones relativas a la acción nacional en material de adaptación (Comisión Europea, 2020)

Perfiles de País de la Plataforma Europea de Adaptación *Climate Adapt*:[81] Los "perfiles de país" en materia de adaptación incluyen información sobre el marco político y legal, sectores prioritarios, acciones clave desarrolladas, principales referencias legales o sistema de seguimiento. También se presenta información sobre las evaluaciones de impactos y

[81] https://climate-adapt.eea.europa.eu/

vulnerabilidad realizadas y los proyectos de investigación en la materia. Finalmente, se describen los aspectos clave para la implicación de la sociedad en la adaptación: sistemas de gobernanza, acciones en materia de educación, capacitación y sensibilización pública, etc.

La información presentada en el 'perfil de país' en materia de adaptación se basa en la proporcionada en las comunicaciones periódicas realizadas a la Comisión Europea, pero se puede actualizar cada vez que se producen cambios relevantes.

La tabla 3 muestra el calendario materia de información definido como resultado de las obligaciones internacionales y las derivadas del cumplimiento del PNACC, para el periodo 2021-2025.

	2021	2022	2023	2024	2025
Informes de seguimiento PNACC				●	
Indicadores vulnerabilidad y adaptación	●		●		●
Informe de riesgos climáticos					●
Comunicación Nacional (CMNUCC)		●			
Comunicación integrada sobre adaptación (UE)	●		●		●

Tabla 3. Fechas previstas para la publicación de los diferentes documentos de información y seguimiento (periodo 2021-2025)

10.2. Evaluación del PNACC-2

El PNACC 2021-2030 será objeto de una evaluación en profundidad en 2029, con objeto de reconocer los avances logrados, los retos pendientes y las lecciones aprendidas hasta la fecha.

La evaluación citada incluirá un análisis de la relevancia del plan, su eficacia, eficiencia, coherencia y valor añadido. La evaluación utilizará fuentes diversas, incluyendo informaciones de carácter factual (por ejemplo, niveles de cumplimiento de las líneas de acción planteadas en el plan), pero también las valoraciones de personas y organizaciones activas o interesadas en el campo de la adaptación.

Los resultados de esta evaluación se plasmarán en un informe, de carácter público, que deberá contener conclusiones y recomendaciones útiles para un nuevo ejercicio de planificación.

11. Coordinación y gestión del plan

La adaptación al cambio climático requiere de la acción coordinada y coherente del conjunto de la sociedad española, para lo que se requiere un sistema de gobernanza que favorezca la participación de todos los actores involucrados, así como una planificación detallada y orientada a la acción.

11.1. Planificación y programación

El PNACC 2021-2030 se desarrollará a través de dos instrumentos de programación principales: los **programas de trabajo** y los **planes sectoriales**.

Programas de Trabajo

El PNACC 2021-2030 se desarrollará a través de dos Programas de Trabajo, que seguirán a los tres planteados hasta la fecha:[82] el Primer Programa de Trabajo del PNACC-2 concretará las acciones a desarrollar en el periodo 2021-2025 y el Segundo Programa abarcará el periodo 2026-2030.

Los Programas de Trabajo del PNACC-2:

- Detallarán las medidas previstas, dentro de un marco temporal concreto, para desarrollar las líneas de acción definidas en el PNACC.
- Identificarán, en su caso, medidas prioritarias, teniendo en cuenta el nivel de riesgo asociado a los diferentes impactos del cambio climático, a partir de la mejor ciencia disponible, así como los potenciales beneficios de las medidas de adaptación propuestas.
- Identificarán a las organizaciones responsables del desarrollo de las medidas y a las colaboradoras.
- Incluirán indicadores de cumplimiento de las medidas definidas para facilitar el seguimiento y la evaluación.

[82] Primer programa de trabajo (PT1): 2006-2008; Segundo Programa (PT2): 2009-2013; Tercer Programa (PT3): 2014-2020

Plan Nacional de Adaptación 2021-2030			Programa de Trabajo 2021-2025		
Objetivo sectorial	Línea de acción	Indicadores de cumplimiento	Medidas clave	Responsables	Indicador de cumplimiento
Poner a disposición de todas las personas interesadas el mejor conocimiento disponible sobre los escenarios y proyecciones de cambio climático futuros para que la sociedad pueda planificar sus respuestas contando con información fiable y actualizada.	L.A. 1.3. Proyecciones de cambio climático regionalizadas para España	Proyecciones actualizadas y accesibles *online*	Proyecciones regionalizadas basadas en los nuevos modelos del AR6 - IPCC	AEMET	Los datos de Escenarios-PNACC están accesibles a través de un repositorio que permite la descarga teniendo en cuenta las buenas prácticas para la publicación de datos científicos.
		Visor de escenarios operativo y actualizado	Operatividad y mejora de las funcionalidades del visor de escenarios	OECC AEMET CSIC[83] FB	El visor de escenarios está operativo y accesible y ha sido actualizado para reflejar los datos del AR6 y ha mejorado sus funcionalidades para dar respuesta a las demandas de usuarios
			Grupo de Trabajo sobre Escenarios PNACC para facilitar la coordinación y mejora continua	OECC AEMET CSIC FB	El Grupo de Trabajo de Escenarios-PNACC se mantiene como la estructura de gobernanza para la actualización de las proyecciones regionalizadas de cambio climático y la difusión de los datos, y se reúne al menos tres veces al año

Tabla 4. El PNACC 2021-2030 define los objetivos (ver capítulo 7) y las líneas de acción sectoriales (ver anexo 1), mientras que los programas de trabajo identificarán las medidas clave y las unidades responsables de su desarrollo. El ejemplo muestra la cadena objetivos, líneas de acción y medidas para poner a disposición de las personas interesadas los escenarios y las proyecciones climáticas.

Los Programas de Trabajo serán objeto de un seguimiento permanente, con objeto de generar los ajustes necesarios para su mejora continua.

Los Programas de Trabajo serán adoptados mediante Orden Ministerial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico o, en su caso, el instrumento que finalmente se indique en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética. El Primer Programa de Trabajo del PNACC-2 será elaborado bajo la coordinación del MITERD y aprobado antes del 31 de diciembre de 2020.

Planes Sectoriales y territoriales de Adaptación

Estos planes constituyen instrumentos para la planificación detallada de la adaptación en ámbitos de trabajo o territorios específicos. Los planes:

- Incluyen un diagnóstico de los principales riesgos planteados en el ámbito sectorial o territorial tratado
- Definen objetivos a cumplir para dar respuesta a los riesgos descritos
- Detallan un conjunto de medidas para cumplir los objetivos definidos

[83] El CSIC se coordinará con el resto de Organismos Públicos de Investigación con competencias en el ámbito.

- Identifican a las organizaciones responsables del desarrollo de las medidas y a las colaboradoras

Los Planes Sectoriales de Adaptación a desarrollar en cada uno de los dos periodos de programación previstos en este PNACC (2021-2025 y 2026-2030) serán impulsados y elaborados por los Departamentos Ministeriales competentes en cada caso.[84]

11.2. Foros de coordinación, asesoramiento y participación

Los foros de coordinación, asesoramiento y participación previstos en el plan son un elemento esencial de su sistema de gobernanza, teniendo como finalidades esenciales:

- Reforzar la coordinación interinstitucional, tanto en su dimensión intersectorial (entre distintos departamentos temáticos) como territorial (con especial atención al engranaje Administración General del Estado – comunidades autónomas – administraciones locales).
- Facilitar la participación y las colaboraciones con los actores sociales.
- Facilitar el asesoramiento e intercambio técnico y científico.

Los foros contribuirán, por tanto, de forma decisiva al logro del fin último del plan:

> *Promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes*.

La orientación a la acción, establecida como uno de los signos de identidad del plan, requerirá alinear las actuaciones de los diversos actores que contribuyen directa o indirectamente a sus objetivos, lo que otorga un papel estratégico a los foros de coordinación, asesoramiento y participación.

Con objeto de facilitar la coordinación, el asesoramiento y la participación en materia de adaptación, el PNACC contempla varios foros específicos[85] de carácter estable:

Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación (GTIA)

El GTIA es el foro de intercambio de carácter técnico que reúne departamentos de la Administración General del Estado y las comunidades autónomas con el objetivo general de

[84] Según lo indicado en el Artículo 15.7 del Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

[85] Estos medios se suman y complementan a los espacios de trabajo orientados a la coordinación de las políticas públicas de cambio climático (Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático, CCPCC) y al asesoramiento y la participación social (Consejo Nacional del Clima y Asamblea Ciudadana del Cambio Climático).

coordinar e integrar las diferentes estrategias y planes de adaptación al cambio climático que a nivel nacional y autonómico se desarrollen en España.[86]

Las funciones básicas del GTIA incluyen:

- Compartir, de forma periódica, información sobre las políticas internacionales y las políticas europeas en materia de adaptación.
- Facilitar el intercambio de información sobre iniciativas y experiencias desarrolladas por las diferentes administraciones en materia de adaptación al cambio climático en el ámbito de sus competencias.
- Facilitar el análisis técnico de las políticas públicas de adaptación.
- Generar y recoger ideas y sugerencias para la mejora de las políticas y medidas públicas en materia de adaptación.

Con objeto de asegurar que el GTIA siga cumpliendo un papel estratégico en la coordinación técnica de la acción pública en materia de adaptación, en el marco del Primer Programa de Trabajo del presente plan, se desarrollarán las siguientes acciones:

- Revisar la composición del GTIA, con objeto de asegurar la participación de todos los Ministerios y áreas de la gestión pública identificados en el PNACC 2021-2030.
- Asegurar, siempre que sea posible, las modalidades de participación no presencial, para facilitar una participación más amplia en las reuniones.
- Mejorar la transparencia del órgano, proporcionando información sobre sus componentes y sus trabajos.

En el seno del GTIA podrán organizarse grupos de trabajo temáticos con objeto de profundizar de forma monográfica en temas considerados de especial interés o relevancia.

La Oficina Española de Cambio Climático (OECC), en su calidad de coordinadora del PNACC, será responsable de la secretaría técnica del GTIA.

Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación (CIRA)

El Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación, de nueva creación, reunirá a personas procedentes del sector académico, las organizaciones no gubernamentales, la gestión pública y las empresas, en especial las pymes, con el objeto de proporcionar ideas y recomendaciones para aportar juicio experto en materia de adaptación en España.

Este foro tendrá la consideración de grupo de trabajo del Comité de Expertos de Cambio Climático y Transición Energética, previsto en el proyecto de Ley de Cambio Climático Climático y Transición Energética. En ese sentido, el grupo contribuirá a las funciones de asesoramiento, control y supervisión que sean asignadas en la Ley al órgano citado.

[86] Su creación fue acordada en 2007 por la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático.

El Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación desarrollará su actividad con plena autonomía respecto de la Administración General del Estado y su composición será paritaria en mujeres y hombres.

La composición, organización y funcionamiento de este grupo se concretará en el marco del primer programa de trabajo del PNACC.

Seminarios del PNACC

Los seminarios técnicos del PNACC, constituyen espacios de encuentro dirigidos a:

- Facilitar información a un conjunto de actores clave sobre los resultados de los proyectos de evaluación de impactos y vulnerabilidad al cambio climático en un sector o ámbito temático específico.
- Facilitar el intercambio de ideas y experiencias en materia de adaptación al cambio climático.
- Fomentar la reflexión y el debate sobre las estrategias de adaptación más adecuadas.
- Recoger aportaciones de interés para el desarrollo de actividades en el marco del PNACC.

Los seminarios del PNACC irán abordando, de forma monográfica, aquellas temáticas que en cada momento sean consideradas relevantes para el desarrollo del PNACC y sus correspondientes programas de trabajo.

Grupos de coordinación de carácter temático

Existen diversos foros de coordinación interinstitucional que dan respuesta a impactos y riesgos relacionados con el clima, entre ellos la Comisión Permanente de Adversidades Climáticas y Medioambientales,[87] el Grupo Español de Inundaciones[88] y el Comité de Lucha contra Incendios Forestales.[89]

El MITERD contribuirá a la incorporación de la perspectiva de la adaptación al cambio climático en el trabajo desarrollado por estos comités, asegurando la coordinación y sinergias con el desarrollo del PNACC.

11.3. Coordinación internacional

La adaptación al cambio climático constituye un reto que supera las fronteras y que se beneficia de la cooperación y el intercambio técnico en el ámbito internacional. El enfoque global de la adaptación es una de las señas de identidad de este plan. En este sentido, el

[87] Creado por Orden Ministerial AAA/2272/2013 de 27 de noviembre. Más información: http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/analisis-y-prospectiva/Adversidades.aspx

[88] Este grupo se centra en la implantación en España de la Directiva Europea de Inundaciones.

[89] El CLIF es un comité de carácter técnico, formado por representantes de todas las administraciones competentes en materia de incendios forestales. Coordina las actuaciones de defensa contra incendios a nivel nacional y cuenta con grupos de trabajo sobre Información, Prevención, Coordinación Aérea, Seguridad en la Extinción y otros.

PNACC favorecerá la participación en los principales foros de debate y coordinación que se establezcan en el ámbito internacional.

Se promoverá de forma especial la participación en los foros europeos (ver tabla 5) y otros de carácter supranacional, especialmente con países vecinos y con Latinoamérica.

Foro	Miembros	Coordinación	Temática
Grupo de Trabajo sobre Adaptación (WG6)	**Personal** técnico de las unidades de adaptación de los Estados Miembros de la UE	DG Clima - CE	Desarrollo de la Estrategia Europea de Adaptación
Grupo sobre Impactos, vulnerabilidad y Adaptación (EIONET)	Puntos Focales Nacionales de los 33 países miembros de AEMA	Agencia Europea de Medio Ambiente	Impactos, vulnerabilidad y riesgos derivados del cambio climático
Grupo de Expertos en Adaptación (EGA)	**Personas** expertas nominadas por los Estados miembros UE	Presidencia de turno UE y CE	La adaptación en las negociaciones internacionales sobre el clima de la CMNUCC
Grupo sobre adaptación de los bosques al cambio climático mediante gestión forestal sostenible	**Personas** expertas nominadas por los países signatarios y las organizaciones observadoras	Conferencia Ministerial sobre Protección de los Bosques en Europa (Forest Europe)	Adaptación de los bosques al cambio climático a través de su gestión sostenible

Tabla 5. Principales foros en materia de adaptación al cambio climático de ámbito europeo

Coordinación ibérica

España y Portugal comparten un espacio geográfico concreto – la Península Ibérica – y poseen territorios en las llamadas Regiones Ultraperiféricas de la Unión Europea que se sitúan en una región biogeográfica única: la Macaronesia.

Estas circunstancias hacen que la acción conjunta en adaptación al cambio climático tenga un potencial sinérgico muy alto entre ambos países, para afrontar retos comunes. Desde 2017, en el marco del proyecto LIFE SHARA[90], ambos países cuentan con un mecanismo de coordinación estable para el intercambio de información e identificación de prioridades y acciones comunes en el ámbito de los riesgos compartidos asociados al cambio climático.

Como parte de ese mecanismo se realiza una reunión anual entre las unidades de adaptación de ambos países, ubicadas en la Oficina Española de Cambio Climático, por la parte española y en la Agencia Portuguesa del Ambiente por la parte portuguesa. Esta fórmula se mantendrá activa en el periodo 2021-2030, siendo la APA y la OECC quienes, de forma alternativa, organizarán las reuniones anuales de coordinación.

[90] El proyecto LIFE SHARA (Sensibilización y conocimiento para la adaptación al cambio climático en España y Portugal) se desarrolla en el periodo 2016-2021, teniendo como socios a la Fundación Biodiversidad, la OECC, la AEMET, el Organismo Autónomo Parques Nacionales y la Agencia Portuguesa del Ambiente.

Anexo 1. Líneas de acción por ámbitos de trabajo y líneas de acción transversales

Este anexo describe, en forma de fichas, las líneas de acción definidas para desarrollar los objetivos planteados en el PNACC 2021-2030. Las fichas aparecen ordenadas por ámbitos de trabajo, con un texto introductorio de carácter general para cada uno de ellos. Además se incluye una línea de acción para cada uno de los temas transversales.

Cada ficha contiene los siguientes apartados:

- **Título**
- **Descripción de la línea de acción:** justifica o contextualiza, en caso necesario, la línea planteada y describe las temáticas que aborda.
- **Responsables de la línea de acción y colaboradores:** sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, identifica algunos de los principales organismos que deberán desarrollar las medidas que se plantearán en cada línea a lo largo del periodo 2021-2030 mediante Programas de Trabajo y Planes sectoriales o territoriales. Aunque no se mencione explícitamente, la OECC, como ente coordinador del PNACC, colaborará en el seguimiento y aportará apoyo técnico en las líneas de acción que lo requieran.

  Previsiblemente, muchas de las acciones que servirán para el PNACC se realizarán con la colaboración de actores diversos, como ONGs, organizaciones profesionales, grupos de investigación, etc. Ese conjunto de entidades colaboradoras se concretará a lo largo del proceso de desarrollo del plan.
- **Indicador de cumplimiento:** se conciben como criterios para facilitar el seguimiento del desarrollo de la línea de acción.
- **¿Se requieren instrumentos normativos?** Este apartado identifica posibles cambios requeridos en el marco normativo para el buen desarrollo de la línea de acción.
- **Financiación:** se identifican, en su caso, vías de financiación previstas, sin perjuicio de que en el futuro puedan movilizarse recursos añadidos. El PNACC constituye un instrumento de planificación básico, y una parte importante del esfuerzo para el desarrollo de las líneas de acción planteadas pasa por ajustar o replantear líneas de acción ya existentes para que integren la adaptación, por lo que frecuentemente se hace referencia al presupuesto ordinario de los organismos implicados. Sin embargo, la variada naturaleza de las acciones de adaptación al cambio climático y la multiplicidad de áreas concernidas, hacen que las fuentes de financiación de las líneas de acción contenidas en este plan deban ser también diversas. Durante el período de duración del presente Plan se trabajará en el análisis e identificación de otros instrumentos complementarios a los identificados, que se irán reflejando en los Programas de Trabajo y los Planes sectoriales o territoriales según corresponda (se puede consultar información más detallada sobre financiación en el Capítulo 9).

I.1. Clima y escenarios climáticos

La observación sistemática del clima y la generación de escenarios de cambio climático nos permiten reconocer las tendencias de cambio del clima hasta el momento presente y estimar los posibles rasgos de su evolución futura para poder planificar las respuestas adaptativas más adecuadas.

La observación sistemática del clima es básica para la mejora de las proyecciones climáticas y para el seguimiento del cambio climático (detección de tendencias e identificación de impactos), pero además la observación meteorológica es crítica para la reducción del riesgo de desastres, ya que permite alimentar los modelos de predicción numérica del tiempo y vigilar los fenómenos meteorológicos adversos. Asimismo, la incorporación masiva de datos de observación satelital relacionados con el clima añade un mejor conocimiento del sistema climático a la vez que proporciona información de áreas donde no existe observación in situ.

Por su parte, los escenarios climáticos no deben ser concebidos como predicciones precisas de lo que va a suceder, pero sí como descripciones plausibles de las situaciones futuras relativas al clima y sus potenciales efectos. Los escenarios de cambio climático son, por lo tanto, un elemento fundamental a la hora de analizar los posibles riesgos climáticos futuros en los diferentes ámbitos de actuación de la adaptación, y facilitan la toma de decisiones a la hora de afrontar los impactos del cambio climático. Sin embargo, los modelos utilizados para generar proyecciones globales de cambio climático no tienen la resolución adecuada para poder analizar los posibles impactos del cambio climático a escala regional o local en los ámbitos naturales y socioeconómicos (ecosistemas, agua, agricultura, costas, infraestructuras, etc.), por lo que es necesario generar escenarios regionalizados de cambio climático, que nos permiten apreciar los efectos del clima en regiones o territorios más concretos.

Asimismo, es fundamental desarrollar servicios climáticos específicos que permitan el uso de información climática para la toma de decisiones. El aprovechamiento de los servicios de clima de la iniciativa Copernicus, de los que AEMET es punto focal nacional, será en los próximos años una de las herramientas más útiles para la vigilancia del clima y para la adaptación al cambio climático.

Finalmente, es imprescindible desarrollar acciones de capacitación que aseguren la difusión y el buen uso de la información y el conocimiento generados para su correcto aprovechamiento en la toma de decisiones.

Línea de acción 1.1: Observación sistemática del clima

Descripción de la línea de acción

Afrontar el cambio climático requiere de un conocimiento exhaustivo del sistema climático y de las tendencias apreciables a lo largo del tiempo, especialmente de las variables climáticas esenciales (ECV por sus siglas en inglés). Por eso es fundamental asegurar redes amplias y eficaces para la observación sistemática del clima en sus tres ámbitos, atmosférico, oceánico y terrestre, así como contar con técnicas adecuadas de análisis y modelización de los datos obtenidos. Gracias a estos datos observacionales disponemos en la actualidad de numerosas evidencias de los principales cambios que están teniendo lugar en los diferentes componentes del sistema climático, tanto a nivel mundial como español.

Esta línea de acción tiene como objetivo asegurar la sostenibilidad del sistema nacional de observación sistemática del clima mediante el mantenimiento y la mejora de las redes de observación y la contribución de España a las redes globales[91], promoviendo la puesta a disposición pública de los datos y de una selección de indicadores sobre cambio climático en España.

Con el fin de contar con datos precisos sobre la evolución del clima en España, se considera fundamental propiciar la coordinación de las actividades de observación en España, adecuar los protocolos de funcionamiento, estandarizar los formatos de difusión de los datos, incorporar información de satélite y promover iniciativas de ciencia ciudadana de observación del clima.

Se plantea el fortalecimiento de la contribución de España a las redes globales de observación sistemática del clima mediante un sistema nacional de observación del clima como contribución al programa global GCOS, y la puesta a disposición de los datos, que éstos sean abiertos e interoperables[92], y respeten las buenas prácticas para la publicación de datos científicos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores[93]

AEMET, IEO, OPPE, DG Agua (MITERD), OAPN, FB, OECC, MAPA, con la colaboración de las CCAA, universidades, centros de investigación y otros.

[91] La principal red internacional relacionada con el cambio climático es la iniciativa *Global Climate Observing System* (GCOS), formando parte del Sistema de Observación Global Integrado WIGOS (*WMO Integrated Global Observing System*) y que engloba a GCW (*Global Cryosphere Watch*), WHYCOS (*World Hydrological Cycle Observing System*) y GOOS (*Global Ocean Observing System*).

[92] Para ello, las fuentes que generan dichos datos deberán cumplir los *principios FAIR* (que sean Localizables, Accesibles, Interoperables y Reutilizables)

[93] La AEMET es el principal organismo encargado de las observaciones meteorológicas y climatológicas atmosféricas; IEO y OPPE son referencia en observaciones oceanográficas; la DG Agua (MITERD) gestiona las principales redes de observación del agua; OAPN, AEMET, OECC y FB impulsan la Red de Seguimiento del Cambio Global en Parques Nacionales, una infraestructura de toma de datos in situ – meteorológico-terrestres y océano-meteorológicos - en la Red de Parques Nacionales, y el MAPA y las CCAA disponen de la red de estaciones agroclimáticas del Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR). Algunas Comunidades Autónomas cuentan, además, con redes propias de observación y desarrollan trabajos de seguimiento, (ver, por ejemplo el Boletín Anual de Indicadores Climáticos realizado por el Servicio Meteorológico de Catalunya).

Indicador de cumplimiento

- Se incrementa progresivamente el número de estaciones de observación con series superiores a 40 años homogeneizadas y con lagunas inferiores a un 10 % en los valores mensuales.
- España contribuye de forma regular y sistemática a las principales redes internacionales para la observación sistemática del clima.
- Se dispone de datos actualizados resultantes de la observación sistemática del clima y de un sistema de indicadores climáticos disponible para consulta y descarga.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Podría ser necesario el desarrollo de normativa específica para regular la contribución de España a las redes globales, determinando las responsabilidades de los gestores de las distintas fuentes de datos en su integración nacional.

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y fondos europeos.

Línea de acción 1.2: Observación meteorológica para la alerta temprana y servicios de avisos de fenómenos meteorológicos y climáticos adversos

Descripción de la línea de acción

Los sistemas de alerta temprana frente a los fenómenos meteorológicos y climáticos adversos son una medida fundamental de adaptación en el contexto del cambio climático, ya que buscan habilitar a las personas y las comunidades para que respondan oportuna y adecuadamente a los peligros y así reducir el riesgo de daños. El refuerzo de estos sistemas de alerta temprana está condicionado por la disponibilidad de observaciones y predicciones meteorológicas adecuadas, cada vez más precisas y con mayor resolución espacial y temporal, así como de sistemas de comunicación de la información que respondan a las necesidades de aquellos grupos que deben dar respuesta a los riesgos climáticos o promover que los que están en peligro tomen medidas.

En España, la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se encarga de los avisos meteorológicos según lo establecido en el Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoalerta). Este plan pretende facilitar la información más detallada y actualizada posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que puedan afectar a España, así como mantener una información continuada de su evolución una vez iniciado su desarrollo. Estos avisos sirven de base para que las administraciones correspondientes decreten alertas que, a su vez, desencadenan la adopción de medidas de respuesta ante los fenómenos. Por lo tanto, es fundamental que exista una coordinación entre los sistemas de observación meteorológica asociados a los avisos de fenómenos meteorológicos adversos y el sistema de preparación ante el riesgo de desastres (para más información ver la Línea de Acción 15.3).

Con el fin de reforzar la observación meteorológica para la alerta temprana se trabajará para la implementación del sistema WIGOS[94] asegurando una base de observaciones de calidad, sólidas y sostenibles. Se revisarán sistemáticamente los requisitos de todas las áreas de aplicación (meteorológica, climatológica, oceanográfica) y, en función de las capacidades reales de observación, se aumentará la resolución espacial y temporal de la información proporcionada en tiempo real por la red de observatorios meteorológicos, aprovechando asimismo las aportaciones de la observación satelital. También se continuará trabajando en la identificación de nuevas variables que cubran nuevas necesidades de alerta temprana vinculadas al cambio climático, y en la comunicación adecuada de la información sobre los posibles impactos asociados a los fenómenos meteorológicos para facilitar las respuestas ante los mismos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

AEMET, con la colaboración de la DGPCE, las CCAA y otros.

Indicador de cumplimiento

- Aumenta la resolución espacial y temporal de las observaciones meteorológicas para la alerta temprana, integrando otras redes de superficie y haciendo uso de teledetección terrestre (radar, rayos,…) y de las nuevas generaciones de plataformas satelitales.
- Aumentan las variables observadas para la alerta temprana asociadas a fenómenos adversos adicionales.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[94] El Sistema de Observación Global integrado de la OMM (WIGOS) es un marco para integrar todos los sistemas de observación copatrocinados por la OMM en un marco común de regulación y gestión. El desarrollo de WIGOS se enfoca en asegurar que la provisión y entrega de servicios meteorológicos se base en observaciones sólidas, de densidad y calidad adecuadas. La guía principal sobre el diseño de la red bajo WIGOS proviene de la Revisión de Requisitos de la OMM (RRR), en la que los requisitos de datos de observación para todas las áreas de aplicación de la OMM se recopilan, examinan y registran, y se revisan en función de las capacidades de observación reales y planificadas.

Línea de acción 1.3: Proyecciones de cambio climático regionalizadas para España

Descripción de la línea de acción

El seguimiento de las variables climáticas esenciales definidas por el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC/GCOS), permite obtener los datos necesarios tanto para la vigilancia y el estudio del sistema climático como para generar las proyecciones climáticas. Estas proyecciones nos permiten aproximarnos a cuál podría ser la evolución del clima en el futuro partiendo de diferentes escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (definidos a nivel internacional por el IPCC) y, de esta forma, es posible detectar tendencias de cambio en el clima y anticiparse a sus posibles efectos.

Desde su inicio, el PNACC ha producido proyecciones regionalizadas para España (iniciativa Escenarios-PNACC), utilizando los modelos climáticos empleados en los sucesivos informes de evaluación del IPCC. En la actualidad, el IPCC prepara su VI Informe de Evaluación (AR6) que, igual que los anteriores, incluirá un paquete de proyecciones globales, basadas en los modelos considerados más fiables.

Esta línea de acción conlleva la actualización, bajo la coordinación de AEMET y, en su caso, de forma coordinada con Copernicus, de las proyecciones regionalizadas para España, alineadas con los escenarios y modelos globales empleados en el AR6 (y, en su caso, informes posteriores) y su puesta a libre disposición a través de la página de servicios climáticos de AEMET.

Asimismo, incluye la puesta a disposición de todas las personas interesadas de los escenarios climáticos regionalizados (Escenarios-PNACC) a través de herramientas adecuadas y versátiles, como visores de escenarios o herramientas de descarga de datos orientadas al usuario.

Estas herramientas deben permitir el acceso a variables clave y presentar los datos en formatos diversos, como mapas y gráficos y, en su caso, facilitar la exportación de los datos a hojas de cálculo o bases de datos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

AEMET, CSIC[95], OECC, FB con la colaboración de las CCAA, universidades y centros de investigación.

Indicador de cumplimiento

- Las proyecciones regionalizadas de cambio climático para todo el territorio español están actualizadas según los últimos modelos globales disponibles y se encuentran publicadas en la página de servicios climáticos de AEMET.
- El Visor de escenarios de cambio climático se encuentra operativo y actualizado.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[95] El CSIC se coordinará con el resto de Organismos Públicos de Investigación con competencias en este ámbito

Línea de acción 1.4: Servicios climáticos

Descripción de la línea de acción

La generación de servicios climáticos, en colaboración con los agentes implicados en la planificación e implementación de las iniciativas de mitigación y adaptación, permite que los datos e información climática básica se transformen en productos y aplicaciones específicas útiles para usuarios de los diversos ámbitos de trabajo.

Esta línea de acción se centra en el impulso del desarrollo de servicios climáticos orientados a la toma de decisiones mediante la elaboración y entrega de información meteorológica y climática útil para la planificación y la gestión sostenible de los recursos en sectores institucionales y económicos sensibles a las condiciones meteorológicas y climáticas. Los servicios climáticos desarrollados deben responder a las necesidades de los usuarios y debe existir un mecanismo eficaz de acceso a los mismos. En este sentido, se adoptarán las recomendaciones contenidas en el Plan de ejecución del Marco Mundial para los Servicios Climáticos[96] para coordinar, facilitar y desarrollar servicios climáticos con fines operativos allí donde sea necesario.

Entre los servicios a desarrollar se plantearán iniciativas de servicios climáticos a partir de predicción estacional, interanual o decadal, así como servicios orientados a la atribución de eventos al cambio climático a escala nacional.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

AEMET, CSIC[97], OECC, FB, con la colaboración de MAPA y las CCAA y otros.

Indicador de cumplimiento

- En el periodo 2021-2030 se implantan, al menos, 10 nuevos servicios climáticos como respuesta a demandas de usuarios.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[96] https://gfcs.wmo.int/sites/default/files/implementation-plan//GFCS-IMPLEMENTATION-PLAN-%2014211_es.pdf

[97] El CSIC se coordinará con el resto de Organismos Públicos de Investigación con competencias en este ámbito

Línea de acción 1.5: Capacitación para el uso de información climática

Descripción de la línea de acción

La utilidad real de la información climática y los escenarios de cambio climático depende de la calidad de la información, pero también de la capacidad de las personas potencialmente interesadas para utilizarla e interpretarla correctamente.

La información debe resultar de utilidad para planificar las respuestas más adecuadas frente a los riesgos asociados al cambio climático, además de constituirse como un elemento fundamental a la hora de analizar y comunicar la evolución de nuestro clima y la necesidad de promover una acción climática ambiciosa. Con este fin se han desarrollado herramientas específicas para la difusión de datos climáticos como los visores de escenarios, que permiten la visualización y descarga de los datos disponibles sobre el clima futuro de una forma sencilla e intuitiva.

Esta línea de acción se orienta a la difusión de la información sobre las herramientas disponibles y a la capacitación para el uso adecuado de las herramientas y los datos climáticos, mediante el desarrollo de orientaciones metodológicas, ejemplos de buenas prácticas y acciones formativas. El fin último es promover el buen uso de las herramientas y los datos disponibles, incluyendo el tratamiento de la incertidumbre.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, FB, AEMET, CSIC[98], con la colaboración de MAPA y las CCAA y otros.

Indicador de cumplimiento

- Se establece y desarrolla un programa de formación específico en cada programa de trabajo.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[98] El CSIC se coordinará con el resto de Organismos Públicos de Investigación con competencias en este ámbito

I.2. Salud humana

Los efectos del cambio climático sobre la salud humana son múltiples y complejos. Las altas temperaturas, los fenómenos meteorológicos extremos o los cambios en los patrones de precipitación generan, a su vez, multitud de efectos indirectos que repercuten en determinantes de la salud, como son el aire limpio, el acceso al agua potable, la seguridad alimentaria y de los hogares o la transmisión de enfermedades.

Uno de los impactos que tienen mayor repercusión en nuestro país es el aumento de la morbilidad y mortalidad asociadas a las temperaturas extremas. Las olas de calor serán cada vez más frecuentes e intensas, y afectarán en mayor medida a los grupos de población más vulnerables, como son los mayores de 65 años, niños, embarazadas, personas debilitadas o con enfermedades crónicas, trabajadores expuestos y personas en riesgo de exclusión.

Además, la mayor frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos puede suponer pérdidas humanas y materiales, lesiones, traumatismos y problemas de salud mental en la población. Tanto los episodios de lluvias torrenciales e inundaciones como las sequías afectarán a la calidad y disponibilidad del agua, y modificarán las condiciones de producción agrícola y ganadera, pudiendo aumentar el riesgo de enfermedades infecciosas de transmisión hídrica y alimentaria.

El control de las enfermedades infecciosas y parasitarias, vectoriales y no vectoriales, supone también otro importante desafío. El cambio climático está suponiendo una prolongación de las estaciones en las que se produce la transmisión por vectores de numerosas enfermedades infecciosas y está alterando su distribución geográfica, favoreciendo su desarrollo incluso en territorios en los que antes no existían.

El clima influye fuertemente en la distribución espacial y temporal de contaminantes atmosféricos mediante los vientos, la mezcla vertical y la precipitación, condiciones que probablemente se alteren ante el cambio climático. Las concentraciones de ozono troposférico y de los precursores de las partículas en suspensión (PM2,5)[99] aumentan más rápido en condiciones de mayor luminosidad y a temperaturas ambiente más altas, por lo que el cambio climático tiende a incrementarlas.

Todo ello evidencia la necesidad de poner en marcha medidas de adaptación para reducir los impactos del cambio climático en la salud y, considerando que la capacidad de adaptación de la fisiología humana tiene límites, es preciso que vayan acompañadas de medidas ambiciosas de mitigación que, además de contribuir a paliar los efectos del cambio climático, producen enormes cobeneficios en la salud.

El ámbito de trabajo de salud humana se relaciona estrechamente con otros contemplados en el PNACC, destacando el 3 (agua y recursos hídricos), 4 (biodiversidad y áreas protegidas) y 6 (agricultura, ganadería, pesca y acuicultura)[100]. En este sentido, cobran valor las visiones integradoras, como la iniciativa *One Health* ("Una Sola Salud"), orientada a aumentar la comunicación y la colaboración interdisciplinar en el cuidado de la salud de las personas, los animales y el medio ambiente, entendiendo que todas están ligadas entre sí.

[99] Las PM 2,5 son las partículas en suspensión de menos de 2,5 micras

[100] Se estima que un 60% de los patógenos humanos son de origen animal (zoonosis) y cada año aparecen de media cinco nuevas enfermedades peligrosas para el ser humano, muchas de ellas a través de un salto de especie desde los animales.

Línea de acción 2.1. Integración del cambio climático en el Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente

Descripción de la línea de acción

El Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente describirá los principales factores ambientales que influyen en la salud humana y establecerá los objetivos y líneas de intervención del Sistema Nacional de Salud en esta materia.

Este plan desarrollará la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, los compromisos con la Unión Europea y los organismos internacionales competentes en salud y medio ambiente, especialmente con la OMS, la ONU, la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El Plan definirá los mecanismos de intervención preventiva más eficaces, flexibles, multidisciplinarios y adaptados a los nuevos riesgos ambientales.

El cambio climático genera impactos diversos en la salud de la población española, agravando riesgos sanitarios ya existentes o creando otros nuevos (por ejemplo, al alterar la distribución geográfica de enfermedades transmitidas por vectores). Por este motivo, los efectos, ya constatados o previsibles, del cambio climático serán incorporados al Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente en sus diversas dimensiones: temperaturas extremas, calidad del aire, desastres naturales, calidad sanitaria del agua y alimentos, y vectores transmisores de enfermedades.

Algunas de las principales líneas de intervención que abordará el Plan son:

- la prevención y protección de la salud, con el reto de reducir la morbilidad y mortalidad asociada al cambio climático,
- la investigación, para la mejora del conocimiento sobre los impactos del cambio climático sobre la salud y la efectividad de las medidas de adaptación,
- la formación y comunicación del riesgo para la mejora del conocimiento, tanto por parte de los profesionales de la salud, como de la ciudadanía,
- el seguimiento, evaluación y uso de indicadores
- y la gestión, organización y coordinación de las actuaciones entre los actores implicados, destacándose la creación del Observatorio de Salud y Cambio Climático.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Ministerio de Sanidad y MITERD, con la colaboración de AEMET.

Indicador de cumplimiento

- Los riesgos derivados del cambio climático son contemplados en el Plan Nacional de Salud y Medio Ambiente, que se mantiene operativo a lo largo del periodo 2021-2030.
- El Observatorio de Salud y Cambio Climático está plenamente operativo y se constituye como instrumento de análisis, diagnóstico, evaluación y seguimiento de los efectos del cambio climático en la salud pública y en el Sistema Nacional de Salud.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 2.2. Actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud

Descripción de la línea de acción

Desde 2004, el Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud ordena y orienta las medidas dirigidas a evitar los impactos del calor excesivo sobre la salud en España.

El éxito de este plan se fundamenta en una buena coordinación entre los servicios meteorológicos (que preparan las predicciones por olas de calor), los servicios sanitarios (que elaboran protocolos de actuación y recomendaciones), los servicios sociales (que prestan atención a los sectores más vulnerables frente al fenómeno) y las autoridades de protección civil (que garantizan una respuesta adecuada ante posibles emergencias), así como en la existencia de una base científica solvente, que incluye la identificación de los umbrales de temperaturas que disparan la mortalidad por calor en distintas zonas de España.[101]

Este plan, que ha contribuido a reducir la mortalidad asociada a episodios de altas temperaturas en España[102], es un buen ejemplo de las ventajas de una buena coordinación entre los servicios públicos, así como de la necesidad de basar las iniciativas de protección de la salud en la mejor ciencia disponible.

Las proyecciones de cambio climático regionalizadas para el territorio español apuntan a que los episodios de ola de calor serán cada vez más largos, más frecuentes y más intensos, lo que justifica el mantenimiento futuro de este plan, introduciendo cada año las modificaciones necesarias para mejorar su eficacia.

Responsables de la medida y colaboradores

- Ministerio de Sanidad, con la colaboración del MITERD, DGPCE (MIR), departamentos de sanidad y de emergencias de CCAA y servicios de salud y servicios sociales en el ámbito local.

Indicador de cumplimiento

- El Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud se mantiene operativo a lo largo del periodo 2021-2030.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[101] Instituto de Salud Carlos III (2015). *Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al calor en España en el periodo 2000-2009*. Ed. Instituto de Salud Carlos III, Ministerio de Economía y Competitividad

[102] Diaz, J. y otros (2018). Time trend in the impact of heat waves on daily mortality in Spain for a period of over thirty years (1983–2013). *Environment International,* 116: 10–17

Línea de acción 2.3. Preparación y respuesta frente a enfermedades infecciosas y parasitarias favorecidas por el cambio del clima

Descripción de la línea de acción

El cambio climático favorece la expansión de una serie de enfermedades infecciosas y parasitarias, vectoriales y no vectoriales.

El Plan Nacional de Preparación y Respuesta frente a Enfermedades Transmitidas por Vectores[103], ya aborda las actuaciones referidas a Dengue, Chikungunya y Zika, todas ellas trasmitidas por mosquitos del género *Aedes*, en expansión en España favorecidos por el cambio climático.

El Plan, coordinado por el Ministerio de Sanidad, se articula alrededor de seis elementos clave: la vigilancia epidemiológica y microbiológica para detectar, diagnosticar y tratar a todos los pacientes lo más rápidamente posible; la vigilancia entomológica para detectar la presencia del vector; la gestión del vector para prevenir y controlar su presencia y, si es posible, erradicarlo; la protección individual de la población; la formación e información y en su caso investigación; así como la coordinación y la comunicación entre las administraciones y agentes implicados, sin los cuales las actividades que se contemplan en el Plan no podrían llevarse a cabo.

Estas acciones deberán aplicarse a nuevas enfermedades o vectores favorecidos por el cambio climático, en caso de que sean considerados amenazas relevantes. Entre las enfermedades ya presentes en algunas áreas de España que deberán ser objeto de atención en este sentido pueden citarse la leishmaniosis, la tularemia, la fiebre hemorrágica de Crimea-Congo, la fiebre del Nilo Occidental o la enfermedad de Lyme; entre los vectores, las garrapatas y otras especies de mosquitos.

Asimismo, destacar el interés de las iniciativas de ciencia ciudadana para la evaluación y control de la presencia de los vectores causantes de estas enfermedades.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Ministerio de Sanidad, con la colaboración de los departamentos de sanidad de las CCAA y los servicios locales de salud y medio ambiente.

Indicador de cumplimiento

- Los planes para la prevención y control de la transmisión autóctona de Dengue, Chikungunya y Zika se mantienen operativos en el periodo 2021-2030.
- Se consolida una red de vigilancia de las enfermedades de transmisión vectorial de ámbito estatal, integrando la vigilancia epidemiológica humana y animal y la vigilancia entomológica.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[103] Aprobado por la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud en abril de 2016, disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/DocsZika/Plan_Nac_enf_vectores_20160720.pdf

Línea de acción 2.4. Actuaciones preventivas ante episodios de contaminación atmosférica

Descripción de la línea de acción

En buena parte del territorio español, el cambio climático puede favorecer la persistencia de condiciones de estabilidad atmosférica que dificultan la dispersión de los contaminantes primarios en las zonas urbanas, agravando la contaminación atmosférica, especialmente las concentraciones de óxidos de nitrógeno y partículas.

Por otra parte, las altas temperaturas y una mayor insolación provocan un aumento de los niveles de ozono troposférico, un contaminante secundario cuya formación se ve favorecida bajo estas condiciones y que conlleva un impacto añadido sobre la salud.

Además, el cambio climático podría conllevar un incremento de la desertificación y de la generación de tormentas de polvo desértico, que afectan muy negativamente la calidad del aire.

Es importante tener en cuenta que los factores de riesgo citados se encuentran relacionados entre sí: estancamiento atmosférico y altas temperaturas y radiación coinciden frecuentemente en el tiempo y generan altos niveles de NO_2, PM y O_3, con el consecuente incremento simultáneo de diversos contaminantes. Las olas de calor coinciden a menudo con los días en los que se produce una llegada de polvo del Sahara. En estos días, cuando la masa de aire Sahariana sobre España se extiende por un rango de altitudes importante y está muy cargada en partículas de polvo desértico, se produce una menor insolación y, por tanto, una disminución de la altura de la capa de mezcla[104]. Esto provoca una menor dispersión de los contaminantes en superficie y, por tanto, un aumento de las concentraciones, no sólo de las partículas sino también de contaminantes primarios como el NO_2. Por otro lado, la llegada de aire seco y muy caliente produce un incremento de temperatura, que va a favorecer la formación de ozono troposférico.

El cambio climático constituye, en definitiva, un factor agravante de los episodios de contaminación atmosférica en las ciudades y zonas con calidad del aire afectada por ellas, con un impacto sobre la salud potencialmente creciente.

Esta línea de acción persigue la organización de acciones preventivas, desde la perspectiva de la salud pública, a través de la aprobación de un Plan Nacional que organice las respuestas ante episodios de contaminación atmosférica con una perspectiva integradora. En este sentido, se deberá analizar la influencia del cambio climático sobre los niveles de contaminación atmosférica, en especial en las grandes ciudades, considerando:

- la interacción temperatura-contaminación, en especial en periodos de extremos térmicos y su impacto sobre la salud
- la evolución climática de las situaciones de bloqueo anticiclónico previstas en los diferentes escenarios climáticos y su incidencia en la dispersión de contaminantes y la formación de ozono troposférico

Considerando la potencial coincidencia en episodios concretos de diversos factores perjudiciales, (altas temperaturas, contaminación del aire, polvo atmosférico) se estudiará la viabilidad de definir índices integrados para su incorporación a los sistemas de alerta temprana.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

[104] La capa de mezcla es el estrato de aire, a través del cual, los contaminantes liberados desde la superficie terrestre son transportados y difundidos a través de la atmósfera. De esta forma, las emisiones que tienen lugar en las capas bajas quedan retenidas en un volumen de aire cuya dimensión vertical está delimitada por la altura de la capa de mezcla. En consecuencia, existe una estrecha relación entre los índices de contaminación atmosférica y el espesor de este estrato del aire.

Ministerio de Sanidad, con la colaboración del MITERD y el ISCIII, departamentos de sanidad y emergencias de las CCAA y las entidades locales.

Indicador de cumplimiento

- Se aprueba un Plan Nacional de Actuaciones Preventivas ante episodios de contaminación atmosférica, que aborda la influencia del cambio climático y limita el efecto sobre la salud.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y fondos europeos.

Línea de acción 2.5. Actuaciones preventivas frente a los efectos del cambio climático en la salud de los trabajadores y trabajadoras

Descripción de la línea de acción

El cambio climático agrava riesgos laborales ya existentes y plantea otros nuevos. Los fenómenos meteorológicos extremos suponen un riesgo en determinados ámbitos laborales, haciendo necesario adoptar medidas de adaptación frente a los efectos del cambio climático. Las temperaturas ambientales son un claro ejemplo, ya que alteran la atención y causan malestar, lo que eventualmente puede ser causa de accidentes de trabajo.[105]

A corto plazo, las altas temperaturas pueden provocar enfermedades por calor (incluyendo el golpe de calor). A largo plazo, la exposición repetida a altas temperaturas puede contribuir al agravamiento de enfermedades crónicas y suponer un riesgo para el embarazo. Además, el calor incrementa la toxicidad de ciertas sustancias, a la vez que reduce la efectividad de los equipos de protección individual en la reducción del riesgo.

Hay muchas ocupaciones en las que, además de las altas temperaturas ambientales, las personas trabajan expuestas a otros factores que tienen capacidad de alterar el equilibrio térmico corporal: trabajos cerca de fuentes de calor (por ejemplo, cocinas, hornos), trabajos que requieren un ejercicio físico, moderado o intenso, o trabajos que requieren utilizar prendas o equipos de protección individual que dificultan la normal transpiración. Por otra parte, las personas que desempeñan su trabajo en espacios exteriores resultan directamente expuestas a las altas temperaturas ambientales, a las que se suma el calor radiante (principalmente solar) y, en medios urbanos, el efecto isla de calor.[106]

La prevención frente a los efectos del cambio climático sobre la salud en el medio laboral requiere incluir los factores del cambio climático en las evaluaciones de riesgo en los lugares de trabajo y la

[105]Para España, un estudio ha concluido que el frío extremo aumenta el riesgo de accidentes laborales en un 4 %, mientras que el calor extremo lo incrementa en un 9 %: Martínez-Solanas, E. y otros (2018). Evaluation of the Impact of Ambient Temperatures on Occupational Injuries in Spain. *Environmental Health Perspectives.* Vol. 126, no 6, June.

[106]María-Tomé, B. (2019). *Saludapt: La adaptación y la protección de la salud ante el cambio climático. Catálogo de experiencias y buenas prácticas en administraciones públicas y empresas*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.

consiguiente planificación de medidas preventivas, así como impulsar programas específicos de protección de los colectivos de trabajadores más vulnerables.

Aunque se trate de una consecuencia indirecta del cambio climático, también será necesario valorar los riesgos laborales relacionados con nuevos empleos o tareas profesionales asociados a la adaptación al cambio climático.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Ministerio de Sanidad, con la colaboración del INSST (MITRAES) y del MITERD y la participación de organizaciones empresariales y sindicales representativas.

Indicador de cumplimiento

- Se aprueba un Plan Nacional de actuaciones preventivas frente a los efectos del cambio climático en la salud de los trabajadores.
- Se elaboran recomendaciones para que las empresas identifiquen impactos potenciales del cambio climático sobre la salud de los trabajadores e incorporen medidas de prevención.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

I.3. Agua y recursos hídricos

Las proyecciones sobre cambio climático, a pesar de su elevado grado de incertidumbre en lo relativo a las precipitaciones, apuntan hacia una reducción progresiva de los recursos hídricos en España. En el peor de los escenarios se prevé una reducción de caudales medios de los ríos para finales de siglo, del orden del 24 % respecto a la serie de tomada como referencia 1961-2000, pudiendo situarse entre el 30 y el 40 % en las zonas más sensibles[107]. La reducción de la recarga de acuíferos se estima en proporciones similares.

Todos los estudios prevén asimismo un aumento de la variabilidad climática, con una alteración importante de los patrones temporales y espaciales de las precipitaciones. Esto supondrá un previsible incremento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados.

Los episodios torrenciales podrán venir acompañados de desequilibrios geomorfológicos en las cuencas, pudiendo dar lugar a una colmatación más acelerada de embalses, con la consiguiente reducción de su capacidad, que se verá acentuada por la necesidad de resguardo para laminación de avenidas. El incremento de temperaturas también aumentará las pérdidas por evaporación en embalses, que podrían duplicarse en las próximas décadas. Por otra parte, las infraestructuras hidráulicas han sido diseñadas con unos márgenes de seguridad que, en algunos casos, podrían verse superados por efecto del cambio climático.

El aumento de la evapotranspiración por efecto de la temperatura, junto con la posible ampliación de la temporada de riego, podría provocar incrementos en las demandas para regadíos y usos agrarios, que ya suponen en nuestro país más del 70 % de la demanda total. Además del agrario, el sector energético es altamente vulnerable por su dependencia de la disponibilidad de agua.

La calidad del agua y los ecosistemas acuáticos también se verá sensiblemente afectada por los efectos del cambio climático. El incremento de temperaturas y la reducción de caudales favorecerán procesos de eutrofización y el aumento de la concentración de los contaminantes. La reducción del oxígeno disuelto en las aguas, debido al incremento de temperatura y los procesos de eutrofización, pondrá en peligro las condiciones de vida de numerosas especies acuáticas. También, el aumento de lluvias torrenciales vendrá acompañado del arrastre de sedimentos y contaminantes y, adicionalmente, el incremento del nivel del mar favorecerá procesos de intrusión salina en las zonas costeras.

En un país que ya utiliza de forma intensa el agua, es esencial dar respuesta a las nuevas presiones que se derivan del cambio climático y gestionar las prioridades de usos, planteando políticas y acciones concretas que refuercen la gestión integrada de agua y territorio. El reto es crucial ya que, si no se interviene de forma adecuada, no se podrá garantizar la seguridad hídrica de las actividades socioeconómicas y los ecosistemas, abocándonos a una crisis estructural por el agua. El ahorro, la reutilización de las aguas regeneradas y la desalación junto con el uso de energías renovables, pueden facilitar la adaptación al cambio climático.

[107] CEDEX (2017). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Línea de acción 3.1. Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos potenciales del cambio climático en la gestión del agua y los recursos hídricos

Descripción de la línea de acción

Los planes hidrológicos de cuenca ya incorporan la valoración del posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de cada demarcación, tal y como establece el Reglamento de la Planificación Hidrológica[108]. En la actualidad, la estimación de los recursos hídricos se realiza considerando diferentes escenarios climáticos para un horizonte temporal de dos ciclos de planificación adicionales al del propio plan (es decir, 18 años). De este modo, los planes hidrológicos que han de revisarse a final de 2021, a la hora de plantear la asignación y reserva de recursos para 2027, valorarán los efectos del cambio climático sobre ellas según las previsiones para 2039.

No obstante, los efectos del cambio climático se extienden más allá de la disponibilidad de recursos hídricos, afectando a otros aspectos relevantes de la gestión del agua, como son los usos del agua, la calidad del agua y de los ecosistemas, o la probabilidad de ocurrencia de eventos extremos, debiendo ser considerados estos efectos en la planificación y gestión hidrológica.

Los estudios de evaluación de impactos desarrollados hasta la fecha deberán, además, actualizarse periódicamente conforme a las nuevas proyecciones climáticas regionalizadas[109] para España a partir de los modelos globales y escenarios de los sucesivos informes del IPCC.

En esta línea se procederá al desarrollo y/o actualización de los siguientes estudios:

- Efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos.
- Efectos del cambio climático sobre eventos extremos (sequías e inundaciones).
- Efectos del cambio climático sobre los usos del agua.
- Efectos del cambio climático sobre el estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos asociados.

En lo relativo a los impactos potenciales sobre las masas de agua y los ecosistemas acuáticos es necesario profundizar en los siguientes aspectos: desplazamiento de la barrera termal de las especies de aguas frías, reducción del contenido de oxígeno disuelto en el agua debido al incremento de temperatura, cambios en el valor de los índices biológicos[110] debido al incremento de temperatura, efecto en el ciclo de vida de las especies debido a los cambios en el régimen hidrológico, conversión de ecosistemas permanentes a efímeros debido a la reducción de los aportes de aguas subterráneas, aumento en la concentración de contaminantes en el agua debido a la reducción de aportaciones naturales, aumento de la eutrofización debido al aumento en la concentración de contaminantes y el aumento en la temperatura, inundación de zonas húmedas litorales y el consiguiente desplazamiento de la cuña salina en las aguas subterráneas, desplazamientos de los hábitat en las especies naturales que cubren la cuenca hidrográfica y afecciones a la vegetación de ribera.

---

[108] El Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica, establece dicha obligación en su artículo 11.4.

[109] Vínculo con la Línea de acción 1.3.

[110] Los índices biológicos son parámetros que permiten evaluar el estado ecológico de las masas de agua, mediante el uso de organismos o comunidades biológicas que responden a las presiones producidas en el medio acuático.

La mejora del conocimiento en estas materias permitirá ampliar los trabajos desarrollados para apoyo de los planes hidrológicos de cuenca, sirviendo de base para una evaluación de riesgos por demarcación hidrográfica más exhaustiva que permita avanzar en la definición de estrategias de adaptación a largo plazo[111]. Estos estudios servirán de referencia para el desarrollo de trabajos de evaluación de riesgos y adopción de medidas de adaptación también en el ámbito regional y local.

Por otra parte, dada la heterogeneidad de resultados aportados por los distintos modelos, en el futuro será necesario analizar el grado de ajuste de los modelos utilizados y, probablemente, incrementar su número. Posteriormente, considerando los resultados de las proyecciones, será necesario integrar el análisis de la incertidumbre en los mecanismos de asignación de recursos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC y DG Agua (MITERD), con la colaboración de AEMET y la DG Costa y Mar (MITERD).

Indicador de cumplimiento

- Se dispone de estudios actualizados de evaluación de los efectos del cambio climático sobre recursos hídricos, eventos extremos, usos del agua y estado de las masas y de los ecosistemas acuáticos asociados, conforme a los últimos modelos climáticos y escenarios disponibles.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Posible ajuste del Reglamento y la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados, PIMA Adapta y otras fuentes de financiación.

Línea de acción 3.2. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua

Descripción de la línea de acción

Los planes hidrológicos de cuenca consideran de forma general aspectos relevantes para la gestión del agua, como son las afecciones a la garantía con que pueden ser atendidas las distintas clases de demanda de agua (urbana, agropecuaria, industrial…); sin embargo, todavía no ha sido técnicamente posible valorar cuantitativamente los efectos del cambio climático sobre éstos y otros aspectos muy relevantes de los planes hidrológicos como son los relacionados con el estado de las masas de agua.

Los trabajos de ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos potenciales derivados del cambio climático para la gestión del agua[112], permitirán profundizar en la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica.

[111] Vínculo con la Línea de acción 3.2.

[112] Vínculo con la Línea de acción 3.1.

Considerando los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos, sobre los eventos extremos, sobre los usos del agua y sobre la calidad del agua y el estado de los ecosistemas acuáticos, los planes hidrológicos de cuenca, tomando como referencia los resultados de los estudios anteriormente citados, incluirán una evaluación de los riesgos para cada demarcación. Ésta, deberá contener, al menos, una estimación riesgo a medio plazo para:

- Las garantías hídricas
- Los objetivos medioambientales
- Las infraestructuras hidráulicas

En base a los resultados de dicha evaluación, se definirán objetivos a largo plazo para la reducción del riesgo y se desarrollará una estrategia de adaptación a nivel de demarcación que incorpore medidas de adaptación anticipadas, planificadas, coordinadas y contingentes, encaminadas al cumplimiento de dichos objetivos.

En la medida de lo posible, las medidas de adaptación serán objeto de análisis coste-beneficio, siendo prioritarias, en todo caso, las medidas orientadas al ahorro de agua y reducción del consumo, la diversificación de las fuentes de recurso, la mejora del estado de las masas y los ecosistemas acuáticos, la mejora de la conectividad ecológica, la adaptación de las infraestructuras hidráulicas (regulación, distribución, saneamiento, depuración, desalación, etc.) a los nuevos escenarios y la eficiencia energética, incorporando las energías renovables al esquema conjunto de uso de agua y energía, como medio de reducir los costes de explotación de la generación y transporte de recursos como las aguas regeneradas y desaladas. Las medidas de adaptación tratarán de desarrollarse desde una perspectiva de gestión integral de agua y territorio, potenciándose la coordinación con la planificación territorial.

Por su parte, las administraciones regionales y locales promoverán trabajos de evaluación del riesgo y estrategias de adaptación al cambio climático en sus respectivos ámbitos competenciales.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuencas intracomunitarias, DG Agua con apoyo de OECC y DG Costa y Mar (MITERD).

Indicador de cumplimiento

- Los PHC de cuarto ciclo de planificación (2027-2033) contienen una evaluación de los riesgos derivados del cambio climático y una estrategia de adaptación a largo plazo para la demarcación.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Podrían ser necesarios instrumentos legales que concreten las obligaciones sobre la evaluación del riesgo y las estrategias de adaptación en la planificación hidrológica a nivel de cuenca.

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y otras fuentes de financiación.

Línea de acción 3.3. Gestión contingente de los riesgos por sequías integrada en la planificación hidrológica y gestión del agua

Descripción de la línea de acción

La gestión de riesgos asociados a sequías en España se lleva a cabo a través de los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (PES), dando respuesta a la obligación de la Ley del Plan Hidrológico Nacional, para las cuencas intercomunitarias, de sentar las bases de la gestión planificada de las sequías. Aunque en las cuencas intracomunitarias no es obligatorio, muchas de ellas también elaboran sus respectivos PES.

Tras su última revisión, los PES incorporan aspectos como el cambio climático, y se diferencia entre las situaciones de *sequía*, producidas por la reducción de precipitaciones, y las situaciones de *escasez*, entendidas como una problemática para la atención de las demandas, y por tanto, dependiente de la actividad humana. A través del uso de indicadores y la definición de unidades territoriales de gestión, se realiza un diagnóstico de la situación, que facilita la toma de decisiones para la gestión de las situaciones de sequía prolongada y escasez coyuntural.

En esta línea se pretende reforzar el papel de los planes hidrológicos de cuenca en la gestión de la escasez estructural, entendida como un problema crónico para atender las demandas con los recursos disponibles, debiendo diferenciarse plenamente de la gestión de la escasez coyuntural. La escasez estructural no debe resolverse en ningún caso con medidas cortoplacistas que pongan en riesgo la sostenibilidad del recurso.

Por ello, tras desarrollar los trabajos de evaluación del riesgo[113], desde los organismos de cuenca se promoverán medidas de adaptación contingentes a largo plazo que, de forma efectiva, ajusten los índices de explotación en cada demarcación, ofreciendo los márgenes y la capacidad de respuesta necesaria frente a los episodios de sequía. En este contexto, se promoverán medidas de ahorro y eficiencia en el uso del recurso, dirigidas a la reducción del consumo neto de los usos consuntivos del agua. La protección de las aguas subterráneas será prioritaria para su uso como recurso estratégico en estos episodios.

En todo caso, se deberá garantizar la coordinación entre ambos instrumentos de planificación (PES y PHC) y la integración de la adaptación al cambio climático en los mismos, tomando como referencia el hecho de que todos los estudios pronostican un aumento en la frecuencia, duración e intensidad de las sequías.

Deberá sistematizarse y normalizarse la evaluación de los impactos ambientales y socioeconómicos de las sequías para verificar si se logra su progresiva mitigación.

Por su parte, las administraciones regionales y locales, promoverán medidas de adaptación contingentes para hacer frente a la sequía, desde sus respectivos ámbitos competenciales, alineadas con los instrumentos de planificación hidrológica.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuencas intracomunitarias, DG Agua (MITERD), con la colaboración de OECC, IGME y AEMET.

[113] Vínculo con la Línea de acción 3.2.

Indicador de cumplimiento
- Se reducen los índices de explotación en las cuencas con valores excesivos. - Se reducen los impactos añadidos, ambientales y socioeconómicos, de la sequía asociados al cambio climático
¿Se requieren instrumentos normativos?
El concepto de sequía y su regulación prácticamente carecen de mención en el Texto Refundido de la Ley de Aguas. Asimismo hay lagunas en su reglamentación que podrían abordarse.
Financiación
Presupuesto ordinario de los organismos implicados y otras fuentes de financiación.

Línea de acción 3.4. Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones

Descripción de la línea de acción

Las inundaciones constituyen el riesgo natural que produce mayores daños, tanto materiales como en pérdida de vidas humanas, en España. Su gestión se lleva a cabo a través de los planes de gestión del riesgo de inundaciones (PGRI), cuyo proceso de elaboración incluye una evaluación preliminar de riesgos, la identificación de las zonas con mayor riesgo de inundación y la preparación de mapas de peligrosidad, con el cálculo de zonas inundables y mapas de riesgo, en los que se consideran los usos del suelo y los principales daños previsibles.

Aunque existe una gran incertidumbre en las proyecciones climáticas relativas a la precipitación máxima y extrema, en el segundo ciclo de planificación de los PGRI se trabaja para incorporar la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación. Los estudios actualizados de evaluación de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones[114], permitirán avanzar en una evaluación más exhaustiva de los riesgos y en la definición de estrategias de adaptación contingentes.

Dentro de las medidas de adaptación para hacer frente el riesgo de inundación, serán prioritarias las actuaciones encaminadas a la recuperación de la morfología y dinámica natural de los cauces y al fomento de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), que promuevan cobeneficios para otros objetivos como el estado de conservación de los ecosistemas, la protección de la calidad del agua, la recarga de acuíferos o la conectividad ecológica. Siempre que sea posible, se utilizarán análisis coste-beneficio para la priorización de las actuaciones.

En la gestión del riesgo de inundación convergen numerosos campos de la gestión pública, como la previsión meteorológica, el planeamiento urbanístico y la ordenación del territorio, la protección civil y la alerta temprana, la gestión del dominio público hidráulico y la gestión del dominio público marítimo terrestre, competencias ejercidas desde diferentes niveles de la administración. Por todo ello, la coordinación y la coherencia en el establecimiento de objetivos de adaptación son clave en la gestión de este tipo de eventos extremos que, previsiblemente, aumentarán en frecuencia e intensidad.

La planificación de la gestión de riesgos de inundaciones debe ir alineada a su vez con los planes hidrológicos de cuenca (PHC), promoviendo de forma coordinada el desarrollo de las actuaciones contingentes para la reducción del riesgo de inundación[115].

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuencas intracomunitarias, DG Agua (MITERD), OECC, DG Costa y Mar (MITERD), AEMET, DGPCE (MIR), CCAA y EELL.

Indicador de cumplimiento

- Los PGRI integran los efectos del cambio climático en la gestión del riesgo de inundación y contienen medidas de adaptación coherentes con los planes hidrológicos de cuenca, y en plena coordinación con los actores implicados.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto de los organismos implicados, PIMA Adapta y fondos europeos.

[114] Vínculo con la Línea de acción 3.1.

[115] Vínculo con la Línea de acción 3.5

Línea de acción 3.5. Actuaciones de mejora del estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos, con incidencia en las aguas subterráneas

Descripción de la línea de acción

Alcanzar y mantener el buen estado de las masas de agua y de sus ecosistemas asociados, de acuerdo con los objetivos de la Directiva Marco del Agua, reduce su vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático. El agua es un elemento esencial para la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas. Éstos, a su vez, dependiendo de su estructura y estado de conservación, cumplen funciones esenciales de regulación del ciclo hidrológico a todos los niveles y en todas sus fases.

Los impactos y riesgos asociados a los recursos hídricos por efecto del cambio climático van más allá de la disponibilidad de agua en cantidad y calidad suficiente, debiendo abordar la gestión del recurso desde una visión holística e integradora. En este sentido, dentro de la estrategias de adaptación desarrolladas a nivel de cuenca en respuesta a la reducción de riesgos frente al cambio climático[116], deberán priorizarse actuaciones de mejora de la calidad de las aguas, reforzando las acciones de depuración y de control de la contaminación puntual y difusa, junto con la definición de regímenes de caudales adecuados, que eviten que la falta de caudales incida en la calidad del agua y la conservación de especies, situación que se verá agravada por el cambio climático.

La recuperación de la morfología y la dinámica de los cauces también juegan un papel clave en la regulación hidrológica. Por ello, deberán impulsarse actuaciones como la recuperación de meandros, la reconexión de las llanuras de inundación, la renaturalización de cauces, la preservación de humedales, la eliminación de obstáculos, el fomento de la continuidad fluvial, o la recuperación de los bosques de ribera. Estas acciones ejercen funciones múltiples y ofrecen cobeneficios en la reducción del riesgo de inundación, la mejora de la biodiversidad y del estado de conservación de los ecosistemas, la recarga de acuíferos, la protección de la calidad, la reducción de la erosión o la mejora de la estructura del suelo.

La protección de las aguas subterráneas debe ser una prioridad, ya que son el recurso más vulnerable, por el deterioro de su calidad y la sobreexplotación, pero además suponen un recurso estratégico para la gestión hídrica en situaciones de sequía. Juegan un papel fundamental en el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos, aportando el caudal base de los sistemas fluviales, y su deterioro pone en riesgo el estado ambiental de los ríos y la sostenibilidad de sus servicios de provisión de agua y mantenimiento de caudales. Por todo ello, la recuperación de las masas subterráneas es un objetivo prioritario en materia de adaptación, debiendo promoverse la reducción de las extracciones de origen subterráneo allí donde se supere el límite de la sostenibilidad y la reducción efectiva de la contaminación, en particular la de origen agropecuario.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Organismos de cuenca y DG Agua (MITERD), CCAA en planes de cuencas intracomunitarias, con el apoyo de la OECC, DG Costa y Mar (MITERD) e IGME.

Indicador de cumplimiento

- Aumenta el número de actuaciones orientadas a la mejora del estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos asociados, así como los presupuestos para su ejecución.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

[116] Vínculo con la Línea de acción 3.2.

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados, PIMA Adapta y otras fuentes de financiación.

Línea de acción 3.6. Seguimiento y mejora del conocimiento sobre los efectos observables del cambio climático en las masas de agua y sus usos

Descripción de la línea de acción

Anticiparse a los impactos del cambio climático requiere construir un sistema de información y de análisis que permita hacer seguimiento de la evolución de los efectos observables y estar preparados ante los acontecimientos a medida que se producen.

La caracterización y seguimiento del estado de las masas de agua es esencial para verificar el cumplimiento de los distintos objetivos de la planificación en materia de aguas, cambio climático y ecosistemas.

En este sentido, además de mantener de forma rigurosa las redes de seguimiento del estado de las distintas masas de agua, es preciso continuar avanzando en la caracterización de los efectos del cambio climático en las mismas. Su seguimiento continuo y evaluación, tanto a nivel cuantitativo (caudales circulantes por los ríos, niveles de acuíferos) como cualitativo (estado de las masas de agua), debe integrarse en el sistema nacional de observación del clima[117].

Asimismo, es de vital importancia mantener las redes de información hidrológica en tiempo real, entre otras razones por su papel clave en la generación de alertas tempranas para la gestión del riesgo de inundación, así como los sistemas de información de la calidad sanitaria de las aguas como medida de prevención de la salud de la población.

También es necesario seguir la evolución de las presiones significativas. Y, entre ellas, las relacionadas con las distintas clases de utilización del agua, tanto por extracción y sus efectos hidromorfológicos relacionados, como por el retorno de aguas residuales, lixiviados, excedentes aportados, etc.

El conocimiento real de los usos del agua en España es esencial para el diseño de estrategias de adaptación efectivas y realistas, que aborden un control estricto de los usos en el marco del régimen concesional y legalidad vigente. Por ello, se deberá impulsar la mejora del conocimiento sobre el régimen concesional existente que incluya información sobre consumos reales y derechos existentes, pérdidas en redes, grado de depuración, retornos de regadío, reutilización, desalación, etc.

Por todo ello, con el objeto de avanzar en la toma de decisiones y en la elaboración de estrategias de adaptación basadas en el conocimiento, los sistemas de seguimiento en materia de cambio climático deberán integrar los siguientes instrumentos:

- Red de seguimiento de los efectos del cambio climático en las masas de agua, especialmente en las no alteradas por la acción humana directa. Se considerarán elementos especiales para el seguimiento las Reservas Hidrológicas.
- Red de seguimiento del estado de todas las masas de agua (calidad y cantidad).
- Base Central del Agua en coordinación con los Registros del Agua de los organismos de cuenca, con información real del régimen concesional existente.
- Sistema de información de la calidad del agua de consumo (SINAC)
- Sistema de información de la calidad del agua de baño (NÁYADE)

[117] Vínculo con la Línea de Acción 1.1

Responsables de la línea de acción y colaboradores
Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuencas intracomunitarias y DG Agua (MITERD), con el apoyo de la OECC, DG Costa y Mar (MITERD) y Ministerio de Sanidad.
Indicador de cumplimiento
Se dispone de un sistema de información hidrológica actualizado y de datos de la observación sistemática de los efectos del cambio climático sobre las masas de agua.
¿Se requieren instrumentos normativos?
No
Financiación
Presupuesto ordinario de los organismos implicados, PIMA Adapta y otras fuentes de financiación.

I.4. Patrimonio Natural, biodiversidad y áreas protegidas

España es uno de los países con mayor diversidad biológica de la Unión Europea. Su posición geográfica, su rica diversidad geológica, la gran variabilidad de climas, relieves y suelos, la historia paleobiogeográfica y la existencia de islas son algunos de los factores que han propiciado esta alta diversidad biológica[118].

El cambio climático ya está teniendo repercusiones en la biodiversidad, desde el nivel genético al ecosistémico. El riesgo planteado es cada vez mayor debido al ritmo acelerado de los cambios en la distribución de las especies, los cambios en la fenología, la alteración de la dinámica de las poblaciones y los cambios en la composición del conjunto de las especies o la estructura y función de los ecosistemas, afectando a los sistemas marinos, terrestres y de agua dulce.

El cambio climático, además, multiplica las amenazas a la biodiversidad al combinarse con otros impulsores del cambio global. La fragmentación de los ecosistemas es una grave amenaza que condiciona la conservación de procesos ecológicos completos. Los límites al libre desplazamiento o propagación de organismos biológicos suponen un problema con graves repercusiones negativas sobre la biodiversidad, especialmente en el contexto del cambio climático. Por otro lado, el cambio del clima favorece los procesos de colonización por especies exóticas invasoras, que son una de las principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo. Asimismo, ciertos cambios de uso de suelo y sus interacciones con el cambio climático suponen un grave peligro para la biodiversidad.

En los sistemas marinos y costeros los impactos derivados del cambio climático como el aumento del nivel del mar, la acidificación, la pérdida de especies calcificantes y los cambios en la productividad primaria, tienen consecuencias como la reducción de hábitats, el cambio geográfico de las especies asociadas y las pérdidas generalizadas de biodiversidad y de la funcionalidad del ecosistema[119].

Los efectos del cambio climático también se dejan notar sobre el patrimonio geológico, ya que determinados procesos (erosivos, sedimentarios, de subsidencia, precipitación, disolución, etc.) que condicionan la evolución los elementos geológicos, se ven afectados por el cambio climático, pudiendo ver acelerada su degradación.

La adaptación mediante Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) puede reducir los riesgos del cambio climático sobre la biodiversidad y proporcionar múltiples beneficios adicionales como el almacenamiento de carbono, la mejora de la calidad del agua, la protección de la salud humana, la conservación de la biodiversidad y el apoyo a los medios de vida.

Tal como se cita en el Informe de Evaluación Global sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, 2019), para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Visión 2050 para la Diversidad Biológica, las próximas metas serán más eficaces si se definen teniendo en cuenta las repercusiones del cambio climático.

[118] El número de plantas vasculares presentes en España, por ejemplo, supera las 8.000 especies, de las que unas 1.500 son endemismos. Esto supone alrededor del 85 % de las especies de plantas vasculares inventariadas en la Unión Europea y la mitad de los endemismos europeos. Respecto a las especies animales, se citan en España aproximadamente la mitad de las 142.000 estimadas en Europa.

[119] Kersting, D. (2016). *Cambio climático en el medio marino español: impactos, vulnerabilidad y adaptación*. Oficina Española de Cambio Climático, MAGRAMA, Madrid, 166 pág.

Línea de acción 4.1. Incorporación del factor cambio climático en las Estrategias nacionales de conservación[120] y en los planes de conservación y recuperación de especies amenazadas[121]

Descripción de la línea de acción

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece la obligación de aprobar Estrategias de conservación para especies amenazadas presentes en más de una comunidad autónoma, o aquellas otras que resultan clave para el funcionamiento de los ecosistemas presentes en más de una comunidad autónoma. También contempla la aprobación de Planes de Recuperación o de conservación para mejorar el estado de conservación de los taxones o poblaciones incluidos en las categorías «En peligro de extinción» o «Vulnerable», respectivamente, del Catálogo Español de Especies Amenazadas, prestando una especial atención a las especies declaradas "En situación crítica"[122].

Estos instrumentos deben incluir los criterios orientadores y las medidas más adecuadas para el cumplimiento de los objetivos buscados para cada especie y, en su caso, la designación de áreas críticas. No obstante, por diferentes motivos -como la falta de información suficiente sobre los nichos climáticos de las especies-, a menudo el cambio climático no es factor suficientemente valorado en estas estrategias y planes.

Con esta línea de acción se pretende contribuir a solventar estas barreras para que las estrategias y los planes de especies catalogadas, se realicen y/o actualicen, teniendo en cuenta las exigencias que impone el contexto actual de cambio climático, reduciendo su impacto sobre ellas y aumentando su resiliencia.

Los primeros trabajos que han analizado los cambios en las áreas de distribución de las especies a partir de las proyecciones de cambio climático apuntan a un aumento considerable del número de especies amenazadas, con un mayor número de especies que deberán enfrentarse a condiciones climáticas menos idóneas o cuya área de distribución se contraerá, frente a aquellas que ampliarán sus áreas de distribución potencial o que se beneficiarán de condiciones más propicias. Por ello, se considera también importante actualizar los estudios de distribución potencial de especies silvestres, y de sus hábitats clave, utilizando los modelos climáticos más recientes aportados por el IPCC, de manera que la información proporcionada sirva para gestionar la biodiversidad de manera más completa y sostenida en el tiempo.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, CCAA

[120] La ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece en su artículo 60.1 que se elaborarán Estrategias de conservación nacionales para las especies más amenazadas y las que resulten clave en el funcionamiento de los ecosistemas.

[121] La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece en su Artículo 54.1 que: "La Administración General del Estado y las comunidades autónomas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas necesarias para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, atendiendo preferentemente a la preservación de sus hábitats y estableciendo regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera…". Con el objeto de detallar cuáles son esas especies, esta ley crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas, desarrollados ambos por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

[122] La ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece en su artículo 60.2, la posibilidad de declaración de especies con esta consideración jurídica. La primera declaración de especies en situación crítica se realizó a través de la Orden TEC/1078/2018, de 28 de septiembre, declarándose de interés general las obras y proyectos encaminados a la recuperación de dichos taxones.

Indicador de cumplimiento

- Las Estrategias de conservación y los planes de conservación y recuperación de las especies catalogadas (nuevos o actualizados) incorporan medidas adecuadas para su conservación frente a los efectos previstos del cambio climático.
- Las actuaciones de conservación realizadas para especies catalogadas incluyen la ejecución sobre el terreno de medidas adecuadas relativas a mejorar su conservación frente a los efectos previstos del cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 4.2. Planificación y gestión de áreas protegidas con criterios adaptativos

Descripción de la línea de acción

Las áreas protegidas constituyen una valiosa herramienta para asegurar el mantenimiento de los ecosistemas en un buen estado, con una alta resiliencia y capacidad de suministrar servicios ambientales en un contexto de cambio climático.

Por otra parte, el cambio climático constituye un reto de primer orden para las áreas, al provocar cambios ambientales que pueden modificar de forma sustancial sus propias condiciones de partida (zonificación, restricciones establecidas en los planes de gestión, etc.). A pesar de todo ello, todavía son pocas las áreas protegidas que incorporan de forma profunda el factor cambio climático a su planificación y gestión.

Esa incorporación del factor cambio climático va a exigir una nueva aproximación a la gestión, que contemple, entre otras cuestiones[123]:

- Adoptar una perspectiva global, integradora, que considere las áreas protegidas y el territorio en el que se asientan como una unidad funcional.
- Gestionar la incertidumbre, basando la toma decisiones en la mejor información científica, evaluando de forma continua los resultados de las acciones emprendidas.
- Incorporar el cambio como un proceso siempre presente e incrementar la capacidad de adaptación de los ecosistemas a las nuevas condiciones ambientales y a los cambios en el régimen de perturbaciones naturales.
- Desarrollar nuevas herramientas de gobernanza para un nuevo contexto, incorporando a un mayor número de agentes, mejorando el apoyo social y la sensibilización sobre los efectos del cambio climático.

El fomento de la planificación y gestión de las áreas protegidas con criterios adaptativos puede concretarse en medidas como:

- Promover el desarrollo de proyectos piloto de incorporación de criterios de adaptación al cambio climático en la planificación y/o la gestión de áreas protegidas.
- Facilitar la formación del personal de las áreas protegidas en materia de impactos y riesgos y adaptación.

[123] Atauri, J.A. y otros (2018). *Las áreas protegidas en el contexto del cambio global: incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión*. Segunda edición, revisada y ampliada. Ed. Fundación Interuniversitaria Fernando González Bernáldez para los espacios naturales.

- Realizar una revisión prospectiva de las redes de áreas protegidas en un contexto de cambio climático (mandato de la Ley CCyTE)[124].
- Desarrollar análisis acerca de los previsibles efectos de los escenarios de cambio climático sobre la distribución de los tipos de hábitats de interés comunitario.
- Actualizar las directrices de conservación de la Red Natura 2000 para mejorar la consideración del cambio climático.

Los análisis que se realicen en el futuro sobre el valor de los espacios de cara a definir su régimen de protección, deberán contemplar como criterio relevante el papel que estos territorios pueden jugar en la prevención de los riesgos derivados del cambio climático.[125] En el caso de las aguas marinas, es necesario seguir progresando hacia el objetivo perseguido a nivel internacional, y que el MITERD ha asumido, de alcanzar el 30 % de las aguas marinas españolas protegidas. La red de áreas marinas de España deberá comprender una muestra representativa y bien conectada de los hábitats y especies marinos de las diferentes regiones biogeográficas presentes en los mares españoles.

El refuerzo de la infraestructura verde marina contribuirá, igualmente, a asegurar la funcionalidad, conectividad y resiliencia de los ecosistemas marinos. Entre las acciones a desarrollar en este ámbito, en el corto plazo, pueden destacarse:

- Identificación de nuevas zonas dignas de protección, teniendo en cuenta, entre otros, criterios de cambio climático, para su consecuente declaración como espacios marinos protegidos.
- Gestión efectiva, basada en el mejor conocimiento científico y local disponible, y en colaboración con los sectores económicos y la sociedad, del conjunto de espacios que conforman la Red.
- Identificación de los elementos que conformarán la infraestructura verde marina, siguiendo los criterios establecidos en la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde, y declaración oficial de dichos elementos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Los principales instrumentos de planificación y gestión de las áreas protegidas revisados o nuevos, incorporan la adaptación al cambio climático.
- Se incrementa la superficie de áreas marinas protegidas.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y PIMA Adapta.

[124] Según lo contemplado en el Artículo 20.3 del Proyecto de Ley de Cambio climático y Transición Energética: *Evaluación de la representatividad a medio y largo plazo de las redes de espacios naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000, en los diferentes escenarios climáticos posibles, con el fin de que, por parte de las administraciones competentes, se dispongan las medidas oportunas para que dichas redes sigan cumpliendo en los plazos mencionados los objetivos de conservación de hábitats y especies para las que fueron diseñadas.*

[125] Por ejemplo, los sistemas dunares y las lagunas costeras, pueden tener un papel protector frente al ascenso del nivel del mar; humedales, entornos periurbanos y llanuras de inundación pueden reducir los efectos de las avenidas e inundaciones; las cabeceras de los ríos bien conservadas, contribuyen a la filtración de agua y el mantenimiento de los caudales, etc.

Línea de acción 4.3. Mejora de la capacidad adaptativa de la Infraestructura Verde

Descripción de la línea de acción

En España, la Ley 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad, introduce un nuevo capítulo referido específicamente al marco estratégico de la infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas. En él se pretende dar cumplimiento a las directrices establecidas por la Comisión Europea[126] mediante la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, cuyo objetivo es "marcar las directrices para la identificación y conservación de los elementos del territorio que componen la infraestructura verde del territorio español, terrestre y marino, y para que la planificación territorial y sectorial que realicen las Administraciones públicas permita y asegure la conectividad ecológica y la funcionalidad de los ecosistemas, la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático, la desfragmentación de áreas estratégicas para la conectividad y la restauración de ecosistemas degradados."

La Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y Conectividad y Restauración Ecológicas está actualmente pendiente de aprobación definitiva. Las comunidades autónomas se basarán en ella cuando elaboren sus propias estrategias autonómicas, en un plazo de 3 años desde la publicación en el BOE de la Estrategia estatal (art. 15.4 de la Ley 42/2007).

La Administración General del Estado, en desarrollo de las líneas de actuación de la Estrategia, aprobará y llevará a cabo programas de trabajo trienales, que incluirán acciones específicas para –entre otros propósitos– reducir los efectos de la fragmentación de los ecosistemas y de la pérdida de conectividad ecológica y mejorar la resiliencia de la Infraestructura Verde favoreciendo la mitigación y adaptación al cambio climático.

La Infraestructura Verde supone, dentro de su carácter multifuncional, una puesta en valor de la importante relación entre la conectividad y la configuración del paisaje y cómo éste afecta al desplazamiento y dispersión de las especies.

Por ello, en esta línea de acción tendrán cabida:

- Intervenciones orientadas al mantenimiento o la mejora de la provisión de servicios de los ecosistemas, principalmente los de regulación.
- Intervenciones orientadas a la mejora de la permeabilidad ecológica del territorio y de la conectividad ecológica.
- Intervenciones orientadas a la reducción de presiones sobre los sistemas naturales (cambios en las prácticas agrícolas, gestión ganadera, gestión forestal, gestión cinegética y piscícola, etc.).
- Intervenciones orientadas a la restauración ecológica de los ecosistemas.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Se llevan a cabo iniciativas para mejorar la capacidad adaptativa de la Infraestructura Verde.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

[126] La Comunicación de la CE "Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa" insta a los Estados miembros de la UE a la creación de una Infraestructura Verde Europea, que permita conectar espacios de alto valor ecológico o elevada provisión de servicios de los ecosistemas e integrarlos en la planificación territorial.

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y fondos europeos.

Línea de acción 4.4. Control de especies invasoras

Descripción de la línea de acción

Los registros acumulados sobre especies exóticas invasoras han aumentado un 40 %, desde 1980, de la mano del aumento del comercio y de las dinámicas y tendencias de las poblaciones humanas. Casi una quinta parte de la superficie terrestre corre el riesgo de sufrir invasiones de fauna y flora, con los consiguientes efectos sobre las especies autóctonas, la función de los ecosistemas y las contribuciones de la naturaleza a las personas, así como sobre las economías y la salud humana.

Entre las consecuencias ecológicas de las especies exóticas invasoras se pueden citar impactos tanto sobre los individuos (competencia, depredación), genéticos (hibridación), sobre la dinámica de poblaciones (extinción), sobre las comunidades (reducción de la diversidad biológica) y sobre los ecosistemas (cambios en el medio físico), lo que repercute muy negativamente en las interacciones con el cambio climático (y viceversa). A estas consecuencias ecológicas hay que añadir las de tipo económico, teniendo en cuenta los efectos que estas especies tienen sobre la producción agrícola, ganadera o forestal, e incluso los efectos que pueden provocar sobre la salud pública.

Esta línea de acción busca fomentar, a través de la modelización según proyecciones climáticas: (1) la identificación y priorización de especies exóticas invasoras cuya probabilidad de causar impactos pueda ser mayor; y (2) la integración en los instrumentos disponibles de medidas adecuadas para prevenir nuevas invasiones de aquellas especies que se hubiera identificado que pudieran verse más favorecidas por el cambio climático. Entre estos instrumentos cabe mencionar los siguientes: estrategias nacionales para la gestión, el control y posible erradicación de las especies exóticas invasoras[127], así como estrategias y planes que adopten las administraciones autonómicas; Catálogo español de especies exóticas invasoras[128]; y Listado de especies alóctonas[129].

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Se llevan a cabo iniciativas relacionadas con la adaptación al cambio climático, incluyendo la identificación de las especies alóctonas con mayor potencial de convertirse en invasoras en un contexto de cambio climático y se integran esas especies en instrumentos para la planificación o de carácter preventivo o corrector, como son los catálogos y listados mencionados.
- Se ejecutan sobre el terreno medidas de gestión, control y posible erradicación aplicadas a estas especies, en caso de que se encuentren ya presentes en el territorio español.

[127] Creadas a través del artículo 64.7 de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, contenido desarrollado a través del artículo 16 del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

[128] Desarrollado a través del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto.

[129] Creado través del artículo 54.3 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. La importación o introducción de las especies contenidas en este listado se encuentra sujeta a análisis de riesgos para verificar si son susceptibles de competir con las especies autóctonas, alterar su pureza genética o los equilibrios ecológicos.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No (si bien es posible que se modifiquen las herramientas -catálogos- legalmente establecidos).

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 4.5. Incorporación del factor cambio climático en la conservación de los tipos de hábitats naturales y seminaturales y en su gestión adaptativa

Descripción de la línea de acción

La Directiva Hábitats establece que las medidas que se adopten en virtud de la misma tendrán como finalidad el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats de interés comunitario. La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio natural y de la Biodiversidad, recogiendo lo dispuesto por la Directiva, establece que las Zonas Especiales de Conservación, de la Red Natura 2000, deben contribuir de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de esos tipos de hábitats.

Además, la Ley 42/2007 crea el Catálogo Español de Hábitats en Peligro de Desaparición, en el que se incluirán aquellos tipos de hábitats cuya conservación o, en su caso, restauración exija medidas específicas de protección y conservación por encontrarse en una situación desfavorable en cuanto a su superficie ocupada o a su estructura y funcionamiento, entre otras circunstancias genéricas. Para esos tipos de hábitats catalogados, la Ley 42/2007 establece que se aprobarán Estrategias de conservación y restauración, que constituirán el marco orientativo de los correspondientes planes o instrumentos de gestión.

La incorporación del factor 'cambio climático' en la conservación y la gestión adaptativa de los tipos de hábitats puede concretarse en acciones como:

- Identificación, restauración y protección de zonas especialmente importantes para atenuar los impactos del cambio climático.
- Valoración de la vulnerabilidad, a escala estatal, de los tipos de hábitats al cambio climático. Comprende la valoración del impacto climático sobre los tipos de hábitats (grado de exposición y sensibilidad al evento climático) y la valoración de la capacidad adaptativa de los tipos de hábitats ante el cambio climático.
- Valoración del estado de conservación de los tipos de hábitats a escala local considerando el cambio climático.
- Medidas de adaptación de los tipos de hábitats al cambio climático. Incluiría, entre otras medidas de gestión adaptativa, aquellas orientadas a reducir las presiones no climáticas que actúan sobre los tipos de hábitats; mejorar la resiliencia de los tipos de hábitats; mantener las condiciones abióticas requeridas por los tipos de hábitats; reducir el impacto de eventos climáticos extremos, o identificar refugios climáticos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Las actuaciones de conservación (y de restauración, en el marco, en su caso, de la línea de acción 4.4.) de tipos de hábitats incluyen la ejecución sobre el terreno de medidas orientadas a mejorar su conservación frente a los efectos previstos del cambio climático.
- las actuaciones sobre hábitats de interés comunitario deben estar explicitadas en los planes o instrumentos de gestión de los espacios Natura 2000 correspondientes.
- Las Estrategias y los planes de conservación y restauración de los tipos de hábitats incluidos en el Catálogo Español de Hábitats en Peligro de Desaparición incorporarán medidas adecuadas para su conservación frente a los efectos que se prevé pueda causar el cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y fondos europeos.

I.5. Forestal, desertificación, caza y pesca continental

Los montes cubren en España una superficie de 27,8 Mha, de las que 18,4 Mha son arboladas y 9,4 Mha son desarboladas[130]. La situación geográfica y una compleja orografía determinan una gran diversidad de ecosistemas forestales. Los efectos del cambio climático sobre esos ecosistemas son ya evidentes en muchos aspectos: cambios en la distribución de las formaciones forestales arbóreas y supra-arbóreas, modificaciones estructurales y funcionales, alteraciones en determinados parámetros de la sanidad forestal, mayor vulnerabilidad frente a eventos meteorológicos extremos e incendios, modificación en el flujo de bienes y servicios ambientales que proporcionan los bosques… Los impactos que se proyectan, de acuerdo con los futuros escenarios climáticos, señalan una intensificación progresiva de estos efectos a medida que avance el siglo XXI. Las actividades forestales también están sujetas a riesgos e incertidumbres derivados del cambio climático de diversa naturaleza: abióticas (ambientales y biofísicas), bióticas (plagas y enfermedades) y económicas.

Por su parte, la desertificación influye y es afectada a la vez por el cambio climático. Según la convención de Lucha contra la Desertificación, los países con zonas áridas y semiáridas, o zonas expuestas a inundaciones, sequía y desertificación, son particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático. Así pues, en un país como el nuestro, sometido a una acusada irregularidad hídrica y con fuerte tendencia a la aridez en amplias zonas del territorio, las consecuencias del cambio climático serán especialmente graves. A su vez, el fenómeno de la desertificación contribuye a exacerbar el cambio climático. Por tanto, es fundamental coordinar las actividades en el ámbito de la desertificación con los esfuerzos de investigación y las estrategias de adaptación.

La actividad cinegética en España es uno de los principales aprovechamientos tradicionales realizados en el medio rural. Más del 87 % del territorio español está sujeto a algún tipo de figura de gestión cinegética, lo que supone 43,8 Mha, repartidas en más de 31.700 cotos. Aunque todavía no existe un gran número de estudios al respecto, se prevé que el cambio climático afectará a la actividad cinegética por los impactos directos en los ecosistemas donde habitan las especies cinegéticas, y por ello en la propia biología y distribución de las especies, lo que puede tener repercusiones tanto en las fechas de aprovechamiento y su distribución espacial, así como en las interacciones con otros aprovechamientos del entorno, en general.

En cuanto a la pesca continental, esta actividad se desarrolla en más de 3.700 cursos y masas de agua, sumando más de 47.000 km de cursos fluviales y embalses. Su influencia ha condicionado la distribución y presencia de ictiofauna en los ecosistemas fluviales españoles, muy especialmente a través de las introducciones de especies exóticas, algunas de las cuales son objeto de pesca deportiva en los lugares y condiciones que permite la legislación de patrimonio natural y biodiversidad, y cuya aclimatación se halla entre los principales factores de amenaza que actúan negativamente sobre la supervivencia de las especies de peces fluviales autóctonos (de las 59 especies dulceacuícolas presentes en España, 52 están en alguna categoría de amenaza de la UICN) y de los ecosistemas que los soportan. Los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas fluviales (que pueden implicar alteración de la distribución y abundancia de poblaciones), amplificados por los problemas de contaminación y expansión de especies exóticas, podrían suponer mayores condicionantes para la práctica de la actividad piscícola continental en el futuro.

Asimismo, otras actividades como el pastoralismo deben ser tenidas en cuenta en la adaptación al cambio climático del sector forestal, que también incluye una buena parte de los recursos pastables. Estos usos se fortalecen a través de las vías pecuarias, que favorecen a la cabaña ganadera nacional en régimen extensivo y repercuten en el aprovechamiento de pastos y en la preservación de razas

[130]Atendiendo a las definiciones internacionales de *Forest Resource Assessmen*t de Naciones Unidas y Forest Europe.

autóctonas, que aportan un gran valor en la riqueza y variabilidad en la futura adaptación de la actividad ganadera acondiciones climáticas adversas.

Línea de acción 5.1: Integración del cambio climático en los instrumentos de planificación con implicaciones en el mantenimiento y mejora de los recursos forestales

Descripción de la línea de acción

Los instrumentos de planificación de los bosques y el sector forestal español tales como la Estrategia Forestal Española, el Plan Forestal Español, los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales o la Estrategia Española para la Conservación y el Uso Sostenible de los Recursos Forestales, entre otros, coordinan y garantizan la coherencia de las políticas relacionadas con los bosques y permiten sinergias con otros sectores que influyen en la gestión forestal, al tiempo que crean condiciones para que el potencial multifuncional de los montes españoles se gestione de forma sostenible y equilibrada, permitiendo que los bosques aporten un conjunto de servicios vitales.

Es importante que las revisiones que se lleven a cabo de estos instrumentos y el desarrollo de nuevos documentos de planificación general de los recursos forestales respondan a los desafíos y amenazas derivadas del cambio climático, que puede exacerbar los efectos de tormentas e incendios o los daños bióticos. A su vez, las consideraciones climáticas deben incorporarse en los instrumentos pertinentes para permitir una planificación de los aprovechamientos adaptada a los escenarios de cambio climático en materia de eficiencia de recursos, materias primas, logística, adaptación estructural, innovación, educación, capacitación y habilidades, información y comunicación.

Por su influencia en el sector forestal, es de vital importancia, asimismo, que el futuro Plan Estratégico de España para la Política Agraria Común 2021-2027 considere la adaptación al cambio climático, para que las medidas que se programen permitan al sector forestal abordar los impactos potenciales del cambio climático, a la vez que contribuyen a aumentar la resiliencia del sector.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, MAPA, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Los principales instrumentos de planificación forestal revisados o nuevos incorporan la adaptación al cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 5.2: Revisión y actualización de las directrices y normas de gestión forestal

Descripción de la línea de acción

La administración forestal viene promoviendo desde hace varias décadas el desarrollo de la ordenación y gestión forestal desde diferentes ámbitos, concretados en la necesidad de ordenar la gestión de los montes y sus aprovechamientos, preferentemente mediante proyectos de ordenación de montes, planes dasocráticos o planes técnicos. Estos instrumentos, entre otros, son las herramientas que hacen posible la planificación y gestión forestal de cada monte concreto en función de sus características ecológicas, sociales y económicas, a la vez que facilitan la incorporación de las nuevas pautas para la gestión derivadas del avance en el conocimiento de los sistemas forestales.

En la actualidad, hay diversos instrumentos, previstos o vigentes, que rigen la ordenación y gestión de montes a diferentes niveles, como las directrices básicas comunes de gestión forestal sostenible (AGE), instrucciones de ordenación de montes (CCAA) o modelos tipo de gestión forestal (CCAA).

Es fundamental que estos documentos integren consideraciones climáticas para ayudar a incorporar la adaptación al cambio climático a la gestión ordinaria de cada monte. La gestión forestal promueve la conservación de los ecosistemas forestales y la mejora sus funciones medioambientales, socioculturales y económicas, pudiendo aumentar la contribución de los bosques a la mitigación del cambio climático, así como facilitar que los bosques y las poblaciones que dependen de ellos se adapten a las nuevas condiciones originadas por el cambio climático. Como es natural, la gestión de los bosques no se limita únicamente a hacer frente al cambio climático, sino que tiene numerosos objetivos, por lo general complementarios entre sí: producción de bienes, protección del suelo, el agua y otros servicios ambientales, conservación de la biodiversidad, prestación de servicios socioculturales, apoyo a los medios de subsistencia y reducción de la pobreza. Por consiguiente, los esfuerzos dirigidos a la adaptación a los efectos del cambio climático deben crear sinergias y estar en armonía con otros objetivos forestales nacionales y locales.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Las principales directrices e instrumentos de gestión forestal revisados o nuevos incorporan la adaptación al cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 5.3: Fomento de la integración del cambio climático en las políticas y medidas relativas a la actividad cinegética y a la pesca continental

Descripción de la línea de acción

Los efectos de cambio climático van a tener importantes consecuencias en los sectores de caza y pesca continental, entre los que se pueden mencionar el avance de nuevos patógenos y especies exóticas invasoras, desajustes poblacionales, cambios en el hábitat de las especies que provocarán modificaciones en sus áreas de distribución, así como de las épocas reproductoras y de migración, en su caso.

Por tanto, ante la previsión de cambios en la actividad cinegética y de pesca, es fundamental, a la vez que se avanza en la generación de conocimiento, integrar la adaptación en la normativa forestal, de caza y de pesca continental, así como en los instrumentos de planificación y gestión, con mención especial a la futura Estrategia Nacional de Gestión Cinegética.

La Estrategia Nacional de Gestión Cinegética propone, dentro de las metas referentes al desarrollo de un modelo de caza sostenible e integrado en el desarrollo rural, acciones específicas que pretenden poner de manifiesto la contribución del sector cinegético a la adaptación frente al cambio climático. Es necesario seguir avanzando en esta dirección para contribuir a la conservación y mejora de los ecosistemas y su equilibrio con el resto de actividades, usos y servicios del medio natural mediante una gestión cinegética adaptativa.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, MAPA, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Los principales instrumentos de planificación de la actividad cinegética y la pesca continental incorporan la adaptación al cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 5.4: Fomento de la prevención de la desertificación y la restauración de tierras degradadas

Descripción de la línea de acción

Las interacciones entre la desertificación y el cambio climático son evidentes y bien documentadas por los órganos que derivan tanto de la Convención de Lucha contra la Desertificación como de la Convención Marco sobre el Cambio Climático.

Tal como se recoge en el informe del IPCC sobre tierra y cambio climático,[131] el cambio del clima, incluyendo el aumento de la frecuencia y la intensidad de los eventos extremos, está contribuyendo a la desertificación y la degradación de tierras en muchas regiones, entre ellas la región mediterránea. Entre los riesgos crecientes asociados con la desertificación destaca la exposición y vulnerabilidad de la población a la escasez de agua en las tierras secas, mientras que los riesgos relacionados con la degradación de la tierra incluyen un mayor deterioro del hábitat, mayor exposición a incendios forestales e inundaciones y los costes asociados a estos eventos.

Muchas respuestas que contribuyen a la adaptación al cambio climático también pueden combatir la desertificación y la degradación de la tierra, por lo que es fundamental seguir trabajando coordinadamente en ambos aspectos para lograr estrategias y medidas complementarias y sinérgicas. Abordar la desertificación y la degradación de tierras de manera coherente con las políticas climáticas puede generar adicionalmente numerosos beneficios colaterales potenciales (por ejemplo, en mitigación del cambio climático, mejora de la biodiversidad, o aumento de la seguridad alimentaria).

El fomento de la prevención de la desertificación y la restauración de tierras degradadas con criterios adaptativos puede concretarse en medidas como:

- Aplicación de soluciones basadas en la naturaleza en el control de la erosión.
- Integración de la prevención de la degradación de las tierras en las diversas políticas y normativas de ordenación territorial.
- Gestión sostenible de los acuíferos, desarrollo de la cultura del agua como recurso limitado.
- Tratamientos selvícolas adecuados para mejorar la calidad y diversidad biológica de las masas forestales protectoras, para garantizar su estabilidad y para asegurar su resistencia y funcionalidad en condiciones extremas.
- Ordenación de la ganadería extensiva en zonas áridas y semiáridas, con la evaluación de la oferta forrajera y capacidad sustentadora de los pastos y adecuación de la carga ganadera.
- Rehabilitación de superficies abandonadas y gravemente alteradas como canteras, áreas mineras, instalaciones de residuos mineros, vertederos, etc.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Las políticas de lucha contra desertificación están coordinadas y son coherentes con las de adaptación al cambio climático de forma sistemática.

[131] https://www.ipcc.ch/srccl/

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y fondos europeos.

Línea de acción 5.5: Integración de las proyecciones climáticas y medidas de adaptación en las políticas y medidas de lucha contra incendios forestales

Descripción de la línea de acción

Las proyecciones climáticas para el territorio español coinciden en señalar un incremento de los eventos meteorológicos extremos, especialmente en la época estival, tanto en su frecuencia y duración como en su distribución anual. Las olas de calor o grupos de días con temperaturas extremas y humedad relativa baja, se asocian directamente a la ocurrencia de grandes incendios forestales, ya que generan una mayor predisposición del combustible a arder y, en consecuencia, una mayor facilidad de ignición y propagación. Se hace, por tanto, imprescindible emprender programas de adaptación al cambio climático en el campo de los incendios forestales.

Debido a la incidencia y consecuencias de los incendios forestales en nuestro país, son muchos los organismos involucrados en su prevención y extinción, aunque es preciso ampliar el grado de colaboración[132]. En este contexto la coordinación para la incorporación de proyecciones climáticas y medidas de adaptación entre los distintos órganos responsables de lucha contra incendios forestales resulta fundamental no solamente en relación con la gestión ecológica de los ecosistemas sino también en la modificación de los patrones sociales que hay detrás de la ocurrencia de la mayor parte de los incendios. Así pues, es importante poner énfasis en las consideraciones climáticas en planificación preventiva de los incendios forestales, medios de extinción y restauración de terrenos incendiados.

El conocimiento ecológico que se tiene de los sistemas forestales permite abordar los impactos esperables del cambio climático y gestionar los paisajes para hacerlos más resistentes y resilientes a una mayor incidencia de incendios. La integración de políticas sectoriales y la implicación de actores con responsabilidad en el territorio forestal -así como el fomento de los sistemas agrosilvopastorales y de usos tradicionales como el pastoralismo-, bajo una perspectiva de cambio climático esperable y riesgo de incendios, son un buen mecanismo para poner en marcha medidas adaptativas ante el incremento de la peligrosidad de los incendios.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, MIR, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Las políticas de lucha contra incendios forestales están coordinadas y son coherentes con las de adaptación al cambio climático de forma sistemática.

[132] Consultar las orientaciones estratégicas para la gestión de incendios en https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/orient_estrategicas_gestion_iiff-2019_tcm30-523469.pdf

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 5.6: Ampliación y actualización del conocimiento sobre impactos y riesgos climáticos y medidas de adaptación en el sector forestal, la caza y pesca continental y la lucha contra la desertificación

Descripción de la línea de acción

Son numerosas las líneas de investigación que aun precisan de desarrollo en relación a la adaptación al cambio climático del sector forestal. De manera general, se pueden aglutinar en el desarrollo de modelos de gestión sostenible adaptados al cambio climático integrando las nuevas demandas sociales con la gestión forestal tradicional existente, aplicados para cada tipo de ecosistema forestal presente en nuestra geografía y teniendo en cuenta los condicionantes socioeconómicos. Igualmente, la mejora del conocimiento de parámetros edáficos de los suelos de España es una línea de gran importancia para contar con información de base que sustente medidas de adaptación en terrenos forestales y de pastos.

En materia de recursos genéticos, existe el conocimiento científico, para muchas especies forestales relevantes, de la variabilidad genética de distintas procedencias y progenies y su relación con caracteres adaptativos en base a los ensayos genéticos establecidos. No obstante, la mayoría de estos ensayos se establecieron para evaluar otros aspectos de interés distintos de la adaptación al cambio climático. Por tanto, es necesario mejorar el conocimiento en este asunto y ampliar las recomendaciones de uso de los materiales forestales de reproducción enfocándolas desde este punto de vista.

El notable esfuerzo de estudio e investigación en materia de desertificación realizado por nuestro país durante los últimos 20 años, ha proporcionado resultados de gran diversidad e interés. No obstante, se debe seguir avanzando en este sentido, profundizando en temas emergentes como las migraciones climáticas o análisis de vulnerabilidad territorial.

En caza y pesca continental, debe evaluarse si la gestión de estas actividades debería modificarse para su mejor adaptación considerando las proyecciones climáticas. No hay una compilación de la información científica existente sobre la incidencia del cambio climático sobre la caza y la pesca continental (desplazamiento de temporadas y vedas de las especies, cambios en periodos de reproducción, etc.), y sus posibles sinergias, por un lado, con la expansión de especies exóticas invasoras, y por otro, con la incidencia de patógenos y zoonosis sobre la fauna silvestre y el ganado.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, CCAA

Indicador de cumplimiento

- Se actualiza periódicamente la evaluación de los impactos del cambio climático y la adaptación en el sector forestal, la caza y pesca continental y la lucha contra la desertificación conforme a los últimos modelos climáticos y escenarios disponibles.
    - Se generan nuevos estudios e información en áreas relevantes para la adaptación del sector forestal, la caza y pesca continental y su integración en la lucha contra la desertificación.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y PIMA Adapta.

I.6. Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación

Una de las aspiraciones básicas de cualquier sociedad es asegurarse el acceso a alimentos suficientes, seguros y nutritivos que permitan cubrir sus necesidades, lo que constituye además una de las principales garantías del bienestar humano.

Garantizar la seguridad alimentaria en España frente a los riesgos derivados del cambio climático[133] pasa por asegurar cadenas alimentarias bien adaptadas a los cambios proyectados, que utilizan de forma sostenible los recursos naturales y aportan una calidad de vida adecuada a quienes se encuentran en cada uno de sus eslabones. Todas estas cuestiones tienen una especial incidencia en el medio rural. Por otra parte, los consumidores, como elemento clave del sistema alimentario, deben contar con información sobre los impactos derivados de sus opciones de dieta y contar con estímulos que faciliten una interacción positiva entre oferta y demanda que mejore la adaptación y la resiliencia al cambio climático.

Agricultura, ganadería, pesca y acuicultura son en España sectores estratégicos, con gran importancia económica, social, territorial y medioambiental. El sector alimentario es, además, uno de los más importantes de la economía española y la industria alimentaria es el primer sector industrial.

La superficie destinada a actividades agrícolas y ganaderas en España, tierras de cultivo y superficie de uso principal para pastos, está en torno a los 25 millones de Ha[134], lo que supone la mitad de la superficie total del país. En el ámbito agrícola, los cultivos herbáceos ocupan la mayor parte de la superficie (9 millones de Ha), seguido de barbechos y otras tierras no ocupadas (3 millones de Ha) y de los cultivos leñosos (4,7 millones de Ha), siendo el olivar el cultivo leñoso con más superficie. Aproximadamente el 78 % de la superficie cultivada está dedicada al secano y el 22 % al regadío. En el sector ganadero, el porcino tiene el mayor número de cabezas (31 millones), seguido del ovino (16 millones), del bovino (6 millones) y del caprino (3 millones). En cuanto al ámbito pesquero y el sector de la acuicultura, el sector de la pesca marítima facturó 1.000 millones de euros en 2018, generando alrededor de 30.000 empleos. Por su parte, la acuicultura facturó ese año más de 700 millones de euros y generó 18.800 empleos.

Se trata de sectores muy vulnerables a los efectos del cambio climático, con impactos que son ya evidentes[135] y que, en ausencia de medidas de adaptación, tenderán a aumentar a medida que avance el siglo XXI. En cuanto a los impactos en el sector de la agricultura, cabría mencionar, entre otros, daños y pérdidas de cosechas y perturbaciones por el aumento de fenómenos meteorológicos extremos; disminución del rendimiento de los cultivos de secano; cambios en los patrones de plagas

[133] El proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición energética dedica su artículo 20 a la "consideración del cambio climático en la seguridad alimentaria", reconociendo la necesidad de que las administraciones públicas fomenten la mejora del conocimiento sobre los efectos del cambio climático en la seguridad y la dieta alimentaria, y diseñen las acciones encaminadas a abordarlos. Para este fin, se establece que el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático incluya "los objetivos estratégicos concretos, indicadores asociados y medidas de adaptación, encaminados a mitigar los riesgos en seguridad alimentaria asociados al cambio climático, incluidos la aparición de riesgos emergentes alimentarios".

[134] Anuario de Estadística MAPA 2018 https://www.mapa.gob.es/estadistica/pags/anuario/2018/anuario/AE18.pdf

[135] Informe "Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el sector agrario: Aproximación al conocimiento y prácticas de gestión en España, MAGRAMA 2016

y enfermedades; desplazamiento hacia el norte de las áreas adecuadas para determinados cultivos; aumento de la superficie apta para algunas especies agrícolas debido a la desaparición de heladas y aumento de las tasas fotosintéticas de algunos cultivos por el incremento de la concentración atmosférica de CO_2. En el caso del sector ganadero, destacan la afección al ganado por estrés térmico; merma de la producción ganadera por malestar animal y desajuste de las dietas; reducción de la disponibilidad de pastos y los cambios en los patrones de las plagas y las enfermedades. Por otro lado, los principales impactos en el ámbito pesquero se relacionan con la redistribución geográfica de especies marinas como consecuencia del calentamiento, la acidificación y pérdida de oxígeno del agua de mar, así como variaciones en los rendimientos de las capturas. Por último, en el caso de la acuicultura marina los impactos proceden de la mayor violencia de los temporales y de los cambios en las condiciones bioclimáticas de producción, mientras que la acuicultura continental se verá impactada por menores precipitaciones y caudales de los ríos.

Tanto el sector agrario como el pesquero se encuentran, en su gran mayoría, regulados por la Política Agraria Común (PAC) y por la Política Pesquera Común (PPC). Las sucesivas reformas de ambas políticas han reforzado las cuestiones relacionadas con la protección del medio ambiente y la acción por el clima, incluyéndolas como objetivos prioritarios y orientándolas así a alcanzar los objetivos climáticos y medioambientales de la UE.

Línea de acción 6.1. Ampliación y actualización del conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en los principales cultivos, especies ganaderas, pesquerías y acuicultura en España, así como en el sector de la alimentación, incluyendo la interrelación de todos los elementos del sistema alimentario

Descripción de la línea de acción

El sector alimentario en España tiene una gran importancia económica, social, territorial y medioambiental, y aglutina una gran diversidad de cultivos, especies ganaderas, pesquerías, producciones acuícolas y sistemas de producción. Los diversos estudios llevados a cabo en los últimos años para evaluar los impactos y riesgos del cambio climático en este sector, y para identificar las principales opciones de adaptación, demuestran que es importante evaluar cada actividad agrícola, ganadera, pesquera o acuícola, en función de las condiciones climáticas y ambientales en las que se desarrolla y las prácticas adoptadas.

Por otro lado, se considera relevante evaluar la vulnerabilidad del sistema alimentario en su conjunto, teniendo en cuenta las interrelaciones de todos los elementos que lo conforman de manera que, tal y como recomienda el último informe del IPCC sobre "Cambio Climático y Tierra" publicado en 2019, se aborde el sistema desde un enfoque integral, incluyendo aspectos que van desde la producción, procesado y comercialización hasta el consumo de alimentos (dieta) y el desperdicio alimentario.

Esta línea de acción se orienta a la ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos y riesgos climáticos y medidas de adaptación en los principales cultivos, producciones ganaderas, pesquerías y producciones acuícolas en España y en el sistema alimentario, teniendo en cuenta las proyecciones climáticas regionalizadas a partir de los modelos y escenarios utilizados en los sucesivos informes del IPCC.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, MAPA y AEMET, con la colaboración de Instituciones y Centros de Investigación, CCAA y organizaciones implicadas en la producción, transformación y comercialización alimentaria.

Indicador de cumplimiento

- Se cuenta con evaluaciones actualizadas de los impactos y riesgos del cambio climático conforme a los últimos modelos climáticos y escenarios disponibles.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados, PIMA Adapta y otros programas o iniciativas.

Línea de acción 6.2. Refuerzo de la adaptación al cambio climático en la Política Agraria Común post2020 de España

Descripción de la línea de acción

La Política Agraria Común (PAC) para el periodo post 2020, tendrá un papel clave en la orientación de la producción y las prácticas agrarias en España. Las propuestas de Reglamento presentadas por la Comisión Europea, en 2018, subrayan la necesidad de que esta PAC post2020 responda mejor a los retos presentes y futuros, con especial hincapié en el medioambiente y el cambio climático.

Esta futura PAC plantea nueve objetivos específicos, basados en los tres pilares de la sostenibilidad (el objetivo nº 4 hace referencia a "contribuir a la atenuación del cambio climático y a la adaptación a sus efectos, así como a la energía sostenible"), complementados con un objetivo transversal común de modernizar el sector agrario a través del conocimiento, innovación y la digitalización en las zonas rurales, que es también clave para hacer frente al cambio climático.

En la actualidad, el MAPA está elaborando el Plan Estratégico de España para la PAC post2020, en colaboración con el MITERD, las Comunidades Autónomas, y las organizaciones agrarias y medioambientales. Este Plan Estratégico, que deberá responder a las necesidades futuras de la agricultura en nuestro país, se está elaborando a partir de las propuestas legislativas de la Comisión Europea, en las que se prevé una mayor ambición medioambiental y acción por el clima, y debe contar con la participación efectiva de las autoridades competentes en materia de medio ambiente y clima (tal y como recoge el Art. 94.2. de la propuesta de Reglamento por el que se establecen normas en relación a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros).

Esta línea de acción se orienta a reforzar el componente adaptativo frente al cambio climático en las intervenciones de la futura PAC, para cumplir con los objetivos mencionados y conseguir un sector agrario que haga frente a los impactos del cambio climático y que, a su vez, contribuya a aumentar la resiliencia del sector.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MAPA y CCAA, MITERD.

Indicador de cumplimiento

- El Plan Estratégico de España para la PAC post2020 incluye disposiciones que impulsan la adaptación al cambio climático en el sector agrario.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Fondos equivalentes a FEADER y FEAGA (PAC post2020) y presupuesto ordinario de cada organismo.

Línea de acción 6.3. Revisión de planes, normativas y estrategias, existentes y futuras, relacionadas con los sectores de la agricultura, la ganadería, la pesca y la acuicultura, teniendo en cuenta los nuevos escenarios climáticos

Descripción de la línea de acción

Los diferentes planes, normativas y estrategias que afectan al sector de la agricultura, la ganadería, la pesca, la acuicultura y la alimentación deberán ser revisados y actualizados, para integrar la variable del cambio climático, considerando, en su caso, sus principales efectos (aumento de la temperatura, variación de los patrones de precipitación, aumento de la intensidad y frecuencia de eventos extremos, aumento de la acidificación en el mar, etc.), contemplando las proyecciones climáticas regionalizadas para España a partir de los modelos y escenarios utilizados en los informes del IPCC.

Esta integración del cambio climático deberá ser considerada también en los nuevos planes, normativas y estrategias elaborados para el sector agrícola español (cultivos herbáceos e industriales, frutas y hortalizas, vitivinicultura y olivicultura), y para el sector ganadero, pesquero y el de la acuicultura.

Por otro lado, teniendo en cuenta los impactos del cambio climático en la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos en España, será necesario considerarlos en la planificación de los regadíos y, por tanto, en la coordinación de la política agraria y la planificación hidrológica.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MAPA y CCAA, MITERD.

Indicador de cumplimiento

- Los planes, normativas y estrategias más relevantes incorporan el cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

A valorar

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 6.4. Fomento de prácticas que promuevan una mayor resiliencia a los impactos del cambio climático en el sistema alimentario

Descripción de la línea de acción

La gestión del suelo y el agua y la conservación de la biodiversidad son pilares esenciales para la adaptación al cambio climático de las explotaciones agrícolas y ganaderas españolas. El PNACC deberá fomentar las mejores prácticas agronómicas que aseguren que, a través de una correcta gestión y conservación de estos recursos, se consigue una mayor resiliencia del sector a los impactos del cambio climático, lo que además, en muchos casos, supone fuertes sinergias con la mitigación, al aumentar la capacidad de fijación de CO_2 del sector.

Entre las prácticas que fomentan una mayor resiliencia a los impactos del cambio climático, los estudios más recientes destacan, entre otras, la agricultura ecológica, la agricultura de conservación, los sistemas de ganadería extensiva y la agricultura de precisión[136].

Por otro lado, el sector agrario no solamente sufre las consecuencias de los impactos del cambio climático, sino que, a veces, su propia práctica puede ser causa de una mayor vulnerabilidad frente a los mismos. Existen prácticas y medidas que pueden minimizar esta vulnerabilidad, destacándose, entre otras: la restauración hidrológica-forestal en zonas con alto riesgo de erosión; el fomento de cultivos forestales autóctonos en sustitución de cultivos agrícolas en zonas inundables; la rotación y diversificación de cultivos;; o el mantenimiento de cubiertas vegetales e incorporación de restos de poda al suelo en los cultivos leñosos; medidas de ahorro y eficiencia dirigidas a la reducción del consumo neto del agua; o la apuesta por variedades de cultivos o especies ganaderas más adaptadas a los impactos del cambio climático.

Algunas de las prácticas y medidas mencionadas anteriormente tienen, a su vez, la particularidad de fijar CO_2 y, por tanto, de actuar como sumideros agrarios y han sido recogidas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030), junto con otras medidas que promueven la reducción de emisiones GEI.

Cabe también mencionar que, para lograr un sistema alimentario más adaptado, es necesario promover la bioeconomía y la economía circular en todos los eslabones del mismo, generando, a su vez, importantes beneficios para las poblaciones rurales. Asimismo, será importante fomentar los circuitos cortos de comercialización y la agricultura de proximidad para hacer frente a la vulnerabilidad que los efectos del cambio climático va a producir, previsiblemente, en el comercio alimentario a escala global.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MAPA y CCAA, con la colaboración del MITERD.

Indicador de cumplimiento

- Se cuenta con instrumentos de apoyo a prácticas agrícolas y ganaderas más resilientes.

[136] El MAPA cuenta desde hace más de 20 años con el Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SiAR), una infraestructura que captura, registra y divulga datos agroclimáticos que generan valiosos conjuntos de datos abiertos para el sector agrícola. El sistema proporciona una serie de servicios que tienen como objetivo principal lograr una reducción en el consumo del agua, ofreciendo el dato de la demanda hídrica de los cultivos en regadío y ayudando al agricultor en la toma de decisiones de cuándo y cuánto regar. La mejora y desarrollo de servicios climáticos ligados al SiAR permitirá una mejor gestión y un ahorro del agua en el ámbito del regadío.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 6.5. Desarrollo de acciones de comunicación sobre la relación entre alimentación y cambio climático para un consumo alimentario más responsable

Descripción de la línea de acción

Las opciones elegidas por los españoles en materia de alimentación contribuyen a orientar todo el sistema alimentario, siendo un factor que puede jugar un papel positivo en la consolidación de modelos y prácticas de producción sostenibles y resilientes. En este sentido, es importante que el consumidor, a la hora de hacer su elección de compra, sepa que los distintos alimentos, incluida el agua, y sus sistemas de producción, así como las cadenas de distribución y logística, tienen un impacto diferente en el medioambiente y en la lucha contra el cambio climático.

Además, se calcula que actualmente se desperdicia un tercio de los alimentos producidos, hecho que resulta totalmente incompatible con la necesidad de alimentar a una población creciente y en un entorno agrario donde muchas de las producciones van a ver mermada su productividad por los impactos del cambio climático.

Por todo ello y ante los previsibles cambios que van a producirse en los sistemas alimentarios, ampliamente globalizados, resulta crucial informar, sensibilizar y educar a los consumidores acerca de las diferentes opciones alimentarias, del coste real de producción de los alimentos, incluyendo los costes medioambientales, y de los sistemas alternativos y más sostenibles de producción, distribución y consumo.

Esta línea de acción requiere la colaboración de actores implicados en la producción, procesado y distribución de alimentos, incluido su comercio exterior, así como los órganos competentes en consumo alimentario y los responsables de las políticas de sanidad alimentaria.

Esta línea se relaciona estrechamente con la línea 17.5, orientada de forma general a la promoción de estilos de vida resilientes y adaptados al clima.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MAPA, MITERD, Ministerio de Consumo, Ministerio de Sanidad, AESAN (Ministerio de Consumo), en colaboración con CCAA y EELL en el ámbito de sus competencias.

Indicador de cumplimiento

- Los departamentos implicados en esta acción promueven estilos de alimentación que contribuyen a modelos más sostenibles y resilientes.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto propio de los organismos implicados.

Línea de acción 6.6. Refuerzo de la adaptación al cambio climático en la Política Pesquera Común (PPC), en los planes nacionales de gestión y recuperación y en el sector de la acuicultura.

Descripción de la línea de acción

Los efectos previstos del cambio climático en el medio marino consistirán, principalmente, en un aumento de la temperatura del agua, un incremento de su nivel de acidez, una disminución del nivel de oxígeno y un incremento de la violencia de los temporales en el mar. Estos efectos, físicos y químicos, causarán a su vez cambios en la distribución de especies, aumento de especies invasoras y pérdidas en la productividad pesquera.

Ante este escenario, la Política Pesquera Común ya tiene en cuenta los efectos del cambio climático a través de las evaluaciones científicas de las diferentes poblaciones pesqueras que son la base para la adopción de las medidas de gestión de sus capturas. Su futura reforma deberá potenciar el conocimiento científico en relación con el cambio climático y sus efectos, contribuyendo a la sostenibilidad social y económica de las comunidades costeras dependientes de la pesca.

Se propone pues la continuación de la consideración de los efectos del cambio climático en el diseño, ejecución y seguimiento de la PPC y, en particular, su aplicación en España.

Igualmente, en la política nacional de pesca se integrarán las consideraciones de cambio climático en el diseño, ejecución y seguimiento de los planes de gestión y recuperación, así como en el sector de la acuicultura.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MAPA y MITERD, en colaboración con las CCAA en el ámbito de sus competencias.

Indicador de cumplimiento

- La Política Pesquera Común, los planes nacionales de gestión y recuperación de la pesca y el sector de la acuicultura en España integran las consideraciones de cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí

Financiación

Presupuesto propio de los departamentos implicados.

I.7. Costas y medio marino

La franja costera acoge a un tercio de la población española, a pesar de que solo constituye un 6,7 % del territorio. Durante los primeros años del siglo XXI, la población residente en municipios costeros ha crecido a un ritmo superior a la media nacional (1,9 %, frente al 1,6 % global). Las costas constituyen además un espacio de atracción clave para una de las principales actividades económicas del país: el turismo**.**

Los peligros derivados del cambio climático en las costas incluyen el aumento en la frecuencia e intensidad de temporales costeros, la inundación permanente por la subida del nivel del mar, el incremento de la erosión y la pérdida de ecosistemas clave como consecuencia del calentamiento del agua del mar.

De acuerdo con las proyecciones realizadas en el marco del proyecto C3E[137], actualizadas en 2019, los elementos costeros sufrirán un incremento de las inundaciones, que será moderado en su intensidad, pero más importante en su frecuencia. A modo de ejemplo, se ha estimado que, en la ciudad de Bilbao, la cota de inundación en un periodo de 50 años pasaría de 3,85 m, en 2010, a 4 m, en 2040. Sin embargo, la cota de inundación de 3,85 m pasaría de alcanzarse una vez cada 50 años, a una vez cada 15 en 2040[138]. En elementos costeros no rígidos, como las playas, la subida del nivel del mar se traduce en la pérdida y fragmentación de hábitats y, en muchos casos, un retroceso del arenal, con diferencias importantes entre distintos tramos costeros.

La Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, adoptada en 2017, clasifica las opciones de adaptación por sus fines en tres grandes grupos:

Protección: tiene como fin último proteger las zonas en riesgo, ya sean parte del sistema socioeconómico o natural, tratando de evitar que se produzcan los impactos. Algunos ejemplos en esta línea son la regeneración de sistemas dunares, la protección de las praderas de fanerógamas marinas, la protección y restauración de humedales y marismas costeros o el restablecimiento del transporte de sedimentos, interrumpido artificialmente. En el contexto marino, una estrategia de adaptación efectiva es el establecimiento y gestión de una red de espacios marinos protegidos coherente, conectada y representativa, que favorezca la resiliencia ante el cambio climático.

Acomodación: los elementos en riesgo potencial se mantienen en las zonas afectadas, priorizándose la reducción de la vulnerabilidad mediante fórmulas diversas: medidas que aumentan la preparación ante los posibles impactos (sistemas de alerta temprana, protocolos de evacuación...), introducción de normativa específica para la construcción de infraestructuras y edificaciones (elevación de las viviendas, cambios en el diseño de las cimentaciones, protecciones frente a la humedad…).

Retroceso: se basan en el abandono planificado de las zonas susceptibles de verse afectadas por los impactos del cambio climático o de los riesgos extremos. Ejemplos en este sentido son la reubicación de viviendas e infraestructuras muy expuestas en zonas seguras y la adquisición pública de terrenos en el litoral, con objeto de incorporarlos al Dominio Público Marítimo Terrestre.

Además, la Estrategia también utiliza la clasificación propuesta en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC que ordena las mismas en las siguientes categorías:

1. Estructurales, físicas: ingeniería; tecnología; basadas en ecosistemas; servicios
2. Sociales: educación; información; comportamiento
3. Institucionales: economía; leyes y regulaciones; políticas y programas gubernamentales.

[137] https://c3e.ihcantabria.com/

[138] Losada, I. y otros (2014). *Cambio climático en la costa española*. Magrama, Madrid.

Línea de acción 7.1. Desarrollo de herramientas para el análisis de riesgos y la definición de iniciativas de adaptación en la costa y el mar

Descripción de la línea de acción

Esta línea de acción se orienta a poner a disposición de los diferentes sectores públicos y privados con competencia e intereses estratégicos en el espacio costero, métodos y herramientas útiles para gestionar los riesgos derivados del cambio climático. En este sentido, la Dirección General de la Costa y el Mar está trabajando en la identificación de zonas inundables como consecuencia de los efectos del Cambio Climático.

Entre las acciones concretas a desarrollar en esta línea de trabajo se puede destacar:

- La actualización periódica de las proyecciones sobre cambio climático para la costa española y del visor de escenarios C3E, utilizando los modelos climáticos más recientes recopilados por el IPCC.
- La definición de propuestas metodológicas aplicables en la planificación territorial y urbanística de los espacios costeros. A modo de ejemplo, el MITERD podría definir estándares que faciliten el trabajo de delimitación de zonas de riesgo de alcance del mar por temporales o fenómenos meteorológicos extremos.
- Elaboración de guías metodológicas orientadas a limitar los daños derivados de los temporales costeros en espacios urbanos o de interés público, por ejemplo, reduciendo el nivel de riesgo sobre edificaciones e infraestructuras.
- El apoyo a las Comunidades Autónomas para la elaboración de informes de riesgo y planes de adaptación en los espacios e infraestructuras de su competencia.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD y CCAA implicadas, con la colaboración de la DGPCE (MIR), Entidades Locales.

Indicador de cumplimiento

- Las proyecciones sobre cambio climático en la costa se actualizan de forma periódica.
- Se elaboran guías metodológicas orientadas a limitar los daños derivados de los temporales costeros en espacios urbanos u otros espacios de interés público.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y Fondos europeos.

Línea de acción 7.2. Cambios en el marco normativo para facilitar la adaptación en las costas y el mar

Descripción de la línea de acción

Esta línea de acción se orienta al estudio y la propuesta de cambios en el marco normativo orientados a mejorar la eficacia de las respuestas frente a los riesgos costeros. Entre los retos en este campo pueden citarse:

- La incorporación de criterios objetivables para el otorgamiento de títulos de ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre, o sus prórrogas, basados en la mejor ciencia disponible.
- El aumento de la flexibilidad a la hora de otorgar títulos de ocupación, pudiendo, por ejemplo, limitar o reducir los plazos de las concesiones o agilizar su revisión por causa del cambio climático.
- La agilización de la revisión de los deslindes del Dominio Público Marítimo-Terrestre, basado en datos científicos.
- La identificación de otras barreras a la adaptación relacionadas con el ámbito normativo.

Entre las normas que podrían ser objeto de revisión con el objeto de facilitar los procesos de adaptación se encuentran la Ley y el Reglamento de Costas y la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD y CCAA con competencias en la materia.

Indicador de cumplimiento

- Se crean grupos de trabajo con el objeto de analizar y, en su caso, proponer posibles modificaciones del marco normativo.
- Se aprueban, en su caso, las propuestas de cambios legales para facilitar la adaptación en las costas y el medio marino.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 7.3. Integración de los riesgos costeros en planes y programas que incluyen al espacio litoral

Descripción de la línea de acción

Esta línea de acción se orienta a la producción de planes de adaptación al cambio climático para elementos clave del litoral, destacando los planes de adaptación para los puertos de titularidad estatal y los Planes de adaptación en espacios del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) adscritos a las Comunidades Autónomas o puertos transferidos a éstas.

También incluye el desarrollo de acciones para facilitar la toma en consideración de los riesgos derivados del ascenso del nivel del mar y el incremento de los riesgos asociados a los temporales marítimos en planes ya establecidos, como los Planes de Ordenación Territorial que afectan a los territorios costeros y los Planes Generales de Urbanismo.

Los planes de ordenación del espacio marítimo deberán incorporar la componente de cambio climático a la hora de ordenar las actividades humanas presentes y futuras en el medio marino.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, OPPE y autoridades portuarias, CCAA y municipios costeros con la colaboración de la DGPCE (MIR).

Indicador de cumplimiento

- Los puertos de titularidad estatal cuentan con planes de adaptación específicos.
- Las Comunidades Autónomas cuentan con planes de adaptación para los puertos que se les haya transferido o los terrenos del Dominio Público Marítimo Terrestre adscritos a éstas.
- Todos los Planes Generales de Ordenación Urbana tramitados a partir de 2021 contemplan los riesgos derivados del ascenso del nivel del mar y los efectos de los temporales marítimos.
- Los planes de ordenación del espacio marítimo incorporan la variable de cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Podría requerir modificación de la normativa de costas relativa a zonas inundables y en regresión grave.

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 7.4. Desarrollo de iniciativas de adaptación en el Dominio Público Marítimo Terrestre y espacios conexos

Descripción de la línea de acción

Esta línea de acción se orienta específicamente a la identificación, planificación, desarrollo de proyectos e iniciativas de adaptación en el dominio público marítimo terrestre y espacios conexos.

Las intervenciones podrán incluir, entre otras:

- Restauraciones ambientales de espacios naturales costeros, como playas y sistemas de dunas y marismas.
- Demoliciones de elementos artificiales deteriorados, altamente vulnerables o que sean perjudiciales para la integridad del dominio público y reduzcan su capacidad de adaptación.
- Intervenciones sobre infraestructuras en riesgo para aumentar su resiliencia ante el cambio climático.
- Reubicación de infraestructuras y edificaciones en riesgo o cambios en el uso de suelo en los Planes Urbanísticos aprobados pero no ejecutados para evitar la construcción de instalaciones o viviendas en zonas inadecuadas.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, otros departamentos de la AGE titulares de infraestructuras vulnerables, CCAA y EELL

Indicador de cumplimiento

Después de determinar las mejores soluciones frente a los riesgos, se desarrollan y ejecutan, entre otros:

1. Proyectos de adaptación basados en la utilización de infraestructuras verdes.
2. Proyectos orientados al aumento de la resiliencia de espacios costeros mediante la eliminación de elementos artificiales en riesgo.
3. Proyectos para incrementar la resiliencia frente al cambio climático de infraestructuras en la costa.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados, PIMA Adapta y Fondos Europeos.

Línea de acción 7.5. Impulso a la coordinación institucional y la participación social para la adaptación en la costa y el mar

Descripción de la línea de acción

Esta línea de acción se orienta a la generación de instrumentos de gobernanza y colaboración que faciliten la acción coordinada de las instituciones públicas y el conjunto de la sociedad para la adaptación en la costa y el mar. Entre las acciones a desarrollar en este ámbito, en el corto plazo, pueden destacarse:

- El apoyo a iniciativas de divulgación y ciencia ciudadana enfocada al seguimiento de los efectos del cambio climático en espacios costeros y marinos.
- Potenciación del grupo de trabajo técnico sobre riesgos costeros en el seno del Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación (GTIA).
- Potenciación del grupo de trabajo técnico sobre adaptación en puertos y otras infraestructuras costeras.
- Eliminar barreras a la adaptación en la implementación de estrategias de adaptación.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, con la colaboración de la DGPCE (MIR), OPPE y autoridades portuarias y CCAA.

Indicador de cumplimiento

- Se ponen en marcha iniciativas de divulgación y ciencia ciudadana.
- Se potencian los Grupos de Trabajo Técnico, con una presencia equilibrada de mujeres y hombres.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

I.8. Ciudad, urbanismo y edificación

El 80 % de la población española se concentra en áreas urbanas, que suponen sólo el 20 % del territorio, situándonos entre los países con un mayor porcentaje de población urbana de toda la Unión Europea. Los impactos del cambio climático afectan considerablemente al medio urbano, a la calidad de vida en las ciudades y la provisión de servicios esenciales como transporte, agua, energía, vivienda, salud o servicios sociales.

Las propuestas de ocupación y distribución en el territorio urbano de los distintos usos y actividades (viviendas, equipamientos sociales, actividades económicas, servicios, infraestructuras, etc.) deben tener en consideración las características actuales y futuras del clima y los efectos del cambio climático, de forma tal que la estructura y el metabolismo urbano estén plenamente adaptados a las condiciones cambiantes del clima. El largo periodo de vida de los edificios e infraestructuras favorece que el medio urbano se enfrente a importantes riesgos por efecto del cambio climático (daños a materiales y estructuras, mayores costes de mantenimiento, pérdidas de valor de activos inmobiliarios, etc.).

El metabolismo urbano, entendido como los flujos de energía y los ciclos de materia que circulan y alimentan a las ciudades y territorios donde estas se asientan, se ve específicamente afectado por los efectos del cambio climático, que ocasionan impactos en múltiples áreas, servicios y sectores. La planificación y gestión por parte de las administraciones públicas debe aportar soluciones que minimicen los riesgos, actuando sobre la exposición y la vulnerabilidad.

Muchos impactos climáticos se acentúan en áreas construidas donde se pueden crear microclimas únicos en términos de temperaturas, viento y precipitación. Por otra parte, las ciudades concentran población, infraestructuras y actividades socioeconómicas sensibles frente a los riesgos climáticos.

Las olas de calor y sus impactos en las ciudades se ven incrementados por el denominado efecto de “isla de calor urbana” y la intensidad de este fenómeno depende de varias características como son la forma espacial de la ciudad, su morfología, la presencia de vegetación o el albedo de los materiales de las superficies urbanizadas.

Las inundaciones se ven también favorecidas por las amplias superficies urbanas impermeables, que impiden la infiltración y favorecen la escorrentía. Por otra parte, la localización de una parte sustancial de los espacios urbanos en la línea de costa, los expone de forma especial a los efectos del ascenso del nivel del mar y los eventos extremos costeros.

La presencia de espacios verdes, la creación de zonas inundables, la restauración de tramos urbanos de ríos, los pavimentos permeables y sistemas de drenaje urbano sostenible, aumentan el drenaje natural y reducen el riesgo de inundaciones severas en las ciudades. Una planificación urbana que fomenta la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza, aumenta la resiliencia de la ciudad y consigue numerosos cobeneficios, como mejora la calidad del aire y la biodiversidad y más salud y calidad de vida para la ciudadanía.

Línea de acción 8.1. Vinculación y refuerzo entre la Agenda Urbana Española y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, como marcos de gobernanza

Descripción de la línea de acción

Una de las metas incluidas en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11, "Ciudades y Comunidades Sostenibles", es la adopción e implementación de políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación y la adaptación al cambio climático y la resiliencia ante los desastres, realizando una gestión integral de los riesgos de desastres, en consonancia con el Marco de Sendai 2015-2030.

La Agenda Urbana Española (AUE)[139], publicada en 2019, presenta entre sus objetivos estratégicos la prevención y reducción de los impactos del cambio climático y la mejora de la resiliencia en el medio urbano. Estos objetivos se desarrollan a través de propuestas de actuación que guardan una estrecha vinculación con este Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC).

Además, en esta línea de acción del PNACC se propone avanzar en un marco de indicadores común y parámetros de referencia objetivos para el seguimiento de las Agendas Urbanas y las políticas de adaptación al cambio climático. La AUE hace énfasis en el seguimiento y evaluación y recoge un sistema dinámico de indicadores que deben ser compartidos con el PNACC. Encontramos dos tipos de indicadores diferentes: los puramente descriptivos, que deben ayudar a las Administraciones territoriales, fundamentalmente, a elaborar sus propios diagnósticos de situación y que serán suministrados por la Administración General del Estado, y por otro lado, los de evaluación y seguimiento, que son relevantes para poder medir el grado de implementación efectiva de la Agenda.

Esta línea de acción debe ser compartida con las Comunidades Autónomas y entes municipales, a través de comisiones interdepartamentales e intersectoriales, para afrontar la adaptación en el medio urbano e impulsar la coordinación interadministrativa a escala de ciudad.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Dirección General de Vivienda y Suelo y DG Agenda Urbana y Arquitectura (MITMA), Conferencia sectorial de vivienda, urbanismo y suelo, OECC y FEMP.

Indicador de cumplimiento

- Aumenta el número de ciudades que desarrollan Agenda urbanas, incluyendo planes y medidas de adaptación al cambio climático.
- El sistema de indicadores previsto para el PNACC incorpora indicadores de la Agenda Urbana Española.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[139] http://www.aue.gob.es/

Línea de acción 8.2. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y urbana

Descripción de la línea de acción

La adaptación del modelo territorial y urbano a los efectos del cambio climático, avanzando en la prevención, es uno de los objetivos específicos de la Agenda Urbana Española. Entre las actuaciones que propone la AUE se incluyen: desarrollar un planeamiento sectorial, territorial y urbanístico que responda a la prevención frente a los riesgos naturales e incorporar mapas de riesgos naturales al planeamiento, de manera que se eviten actuaciones de transformación urbana que sean susceptibles de verse afectadas por inundaciones, lluvias torrenciales, elevación del nivel del mar, insuficiencia hídrica, riesgo de deslizamiento de tierras, etc.

La AUE también contempla la inclusión de escenarios de cambio climático, la puesta en marcha planes de emergencia frente al cambio climático y el fomento de las actuaciones de prevención y adaptación en suelos urbanizados susceptibles de ser afectados por riesgos naturales.

Además de avanzar en la integración de los riesgos derivados del cambio climático en la planificación territorial y urbanística, es necesario incorporar a la planificación el concepto de infraestructuras verdes urbanas y azules, como soluciones multifuncionales basadas en la naturaleza, que resuelven problemas urbanos como la mejora de la biodiversidad, la gestión de zonas inundables, la reducción de islas de calor, la lucha contra el cambio climático o la mejora de la calidad del aire. También es necesario promover la incorporación del mapeado del clima urbano a las herramientas de planificación y gestión urbana, lo que puede impulsar la creación de refugios climáticos.

La AUE incluye un objetivo específico enfocado a mejorar la resiliencia frente al cambio climático, que incluye como líneas de actuación el cuidado de la forma espacial de la ciudad, su morfología, la presencia de vegetación, el albedo de los materiales de las superficies urbana y la aplicación de criterios bioclimáticos en el diseño de los espacios abiertos.

Una adecuada planificación que tenga en cuenta la influencia del clima regional y local, el desarrollo compacto, el relleno de los vacíos y espacios urbanos y la densificación inteligente pueden preservar espacio para la agricultura, la bioenergía y los sumideros de carbono. El urbanismo de proximidad, la reorganización de la movilidad urbana, dando prioridad al transporte público y la movilidad activa, permite aumentar la calidad del aire y reducir el efecto isla de calor. Las Zonas de Bajas Emisiones, el calmado de tráfico y la recuperación del espacio público son elementos clave.

La integración plena de la adaptación en la planificación territorial y urbana deberá ser apoyada a través de análisis y seguimiento del despliegue del suelo urbanizado en el territorio desde la perspectiva del cambio climático. Instrumentos como el Sistema de Información Urbana (SIU)[140] permiten analizar el fenómeno a escala territorial, ofrecen herramientas para el establecimiento de objetivos claros en los instrumentos de ordenación urbanística y territorial, con la meta de hacer un uso más racional del suelo.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

DG Agenda Urbana y Arquitectura (MITMA), Dirección General de Vivienda y Suelo (MITMA), Conferencia sectorial de vivienda, urbanismo y suelo, DG Fondos Europeos (MH), DGPCE (MIR) y FEMP.

[140] https://www.mitma.gob.es/portal-del-suelo-y-politicas-urbanas/sistema-de-informacion-urbana/sistema-de-informacion-urbana-siu

Indicador de cumplimiento

- Existen herramientas de acceso a información actualizada de la clasificación y categorización urbanística, de forma telemática, al servicio de operadores públicos y privados, así como de información complementaria en materia ocupación y uso efectivo del suelo y zonas de riesgos naturales.
- Los nuevos planes territoriales y urbanísticos analizan los riesgos derivados del cambio climático, incorporando medidas para minimizarlos.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Ley de Cambio Climático y Transición Energética y adaptación de la normativa urbanística de las CC.AA.

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados, Plan de vivienda, Fondos Europeos.

Línea de acción 8.3. Integración de la adaptación al cambio climático en el sector de la edificación

Descripción de la línea de acción

Más de la mitad del parque inmobiliario español se construyó con anterioridad a la entrada en vigor de la primera normativa española (norma NBE CT 1979) que exigía unos mínimos requisitos de eficiencia energética. Por ello, la reconversión del sector inmobiliario y de la construcción hacia la rehabilitación edificatoria, regeneración y renovación urbanas, es un aspecto fundamental para reducir la vulnerabilidad de los edificios, especialmente de las viviendas, frente al cambio climático.

Dar respuesta a muchas de las necesidades emergentes de la sociedad requiere, inevitablemente, una transformación muy significativa de todo el patrimonio construido. Nuestros edificios y espacios públicos fueron proyectados para situaciones, necesidades y formas de vida diferentes a las actuales y sin la consideración de las condiciones climáticas futuras.

La AUE hace énfasis en el valor de la rehabilitación, regeneración y renovación urbanas, localizando áreas que permitan aplicar políticas integrales de intervención físico-espacial, social, económica y medioambiental. La transformación hacia la mejora integral de los edificios, el establecimiento y el mantenimiento de unas condiciones adecuadas de habitabilidad, requieren el uso de recursos diversos y un amplio abanico de actuaciones, tanto públicas como privadas. Para conseguir una edificación más resiliente es necesario avanzar el despliegue de la infraestructura verde urbana, la recuperación de aguas pluviales y aguas grises de los edificios y las innovaciones tanto desde el punto de vista de los materiales (por ejemplo, pavimentos permeables, construcción con madera) como de las soluciones constructivas (por ejemplo, arquitectura bioclimática, fachadas o cubiertas verdes, soluciones de sombreamiento estacional, estrategias de enfriamiento nocturno).

Es necesario tener en cuenta en la planificación y en el diseño urbano, así como en el diseño y construcción de los edificios, el fenómeno de la isla de calor urbana. Para ello será preciso estudiar la influencia de clima regional y local, elaborando mapas de clima urbano, que analicen la capacidad de absorción y de cesión de calor por parte de los materiales urbanos y mapas de ventilación urbana.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Grupo Interministerial para la estrategia de fomento de un hábitat sostenible- Estrategia de Renovación a largo plazo del parque edificado ERESEE, DG Agenda Urbana y Arquitectura (MITMA), Conferencia sectorial de vivienda, urbanismo y suelo, DG Fondos Europeos (MH),Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC).

Indicador de cumplimiento

- El número de viviendas y la superficie de edificios sujetos a actuaciones de rehabilitación progresa en el periodo 2021-2030. (Indicadores de la AUE2.6.3 y 2.6.2, respectivamente).

¿Se requieren instrumentos normativos?

- Actualización del Código Técnico de la Edificación. [141]

Financiación

Plan de vivienda, Programa Pareer y Fondos Europeos, que desarrollen la rehabilitación del parque edificado según los objetivos del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y de la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España, ERESEE.

Línea de acción 8.4. Comunicación, divulgación y participación ciudadana en el ámbito urbano

Descripción de la línea de acción

Las ciudades españolas responden a un modelo urbano con valores muy positivos que conviene preservar y potenciar. Es la ciudad que responde al modelo mediterráneo y que es compacta, densa, compleja, de tamaño medio, con mezcla de usos, que dispone de espacios urbanos seguros y de relación que protagonizan la vida en sociedad y que fomentan la diversidad social, todo lo cual facilita el desarrollo y el bienestar comunes. No obstante, durante el período de auge inmobiliario -1998 a 2007- primó el desarrollo urbano disperso, con fuerte impacto ambiental, segregación social, e ineficiencia económica derivada del alto coste energético, de construcción y de mantenimiento de las ingentes infraestructuras y de prestación de los servicios públicos.

Frente a esos modelos, es necesario fomentar la educación y la participación ciudadana como ejes en el cuidado del medioambiente urbano, poniendo en marcha una gobernanza para la gestión del riesgo democrática, con implicación de todas las partes interesadas en la planificación y la gestión.

La AUE propone elaborar planes de adaptación frente al cambio climático garantizando que sean conocidos por la ciudadanía y aprovechar esta herramienta para preservar y mejorar las condiciones de vida. También plantea utilizar el paisaje como una oportunidad y valor de cada pueblo y ciudad, incorporar la restauración ecológica y transformar en el imaginario colectivo las zonas verdes en modelos autóctonos que permitan realizar una gestión eficiente de los recursos.

[141] El Código Técnico debería tomar en consideración los escenarios futuros y proyecciones de cambio climático tanto para el diseño de la edificación de nueva planta y como para las rehabilitaciones profundas en edificaciones existentes, con el fin de que éstas tengan una mayor resiliencia a lo largo de su vida útil.

Para conseguir ciudades más resilientes, la aprobación de protocolos de actuación debe basarse en un diagnóstico urbano adecuado, la colaboración de todos los actores, incluyendo a la sociedad civil, y la evaluación de la resiliencia en anteriores crisis o situaciones de riesgo.

Además, es oportuno elaborar regulaciones que guíen la forma de introducir las Soluciones basadas en la Naturaleza e infraestructuras urbanas verdes en las políticas urbanas, los mecanismos y marcos de financiación y determinados estándares e indicadores, así como las campañas específicas de sensibilización sobre sus beneficios, e ir adaptando localmente el ocio y el disfrute ciudadano en dichos espacios.

Finalmente, se debe aprovechar el potencial de las redes de ciudades (Red Española de Ciudades por el Clima, Red Española de Sostenibilidad Local, Redes provinciales de municipios para la sostenibilidad, Red de Iniciativas Urbanas, Pacto de Alcaldes, CONAMA local, etc.) impulsando acciones de lucha frente al cambio climático y compartiendo experiencias y buenas prácticas.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

DG Agenda Urbana y Arquitectura (MITMA), Conferencia sectorial de vivienda, urbanismo y suelo, DG Fondos Europeos (MH), OECC y FEMP.

Indicador de cumplimiento

Número de personas beneficiarias de actividades de formación y sensibilización en las materias incluidas en la agenda urbana (indicador AUE 10.4.2.).

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

I.9. Patrimonio cultural

El patrimonio cultural constituye un activo que debe ser protegido frente a los nuevos riesgos derivados del cambio del clima, pero también es un recurso que puede fortalecer la capacidad adaptativa de las comunidades humanas frente al cambio climático.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible reconocen que el patrimonio cultural puede inspirar opciones que promuevan la resiliencia y la sostenibilidad. Para entender este potencial es importante reconocer cómo el concepto de patrimonio cultural se ha ampliado, pasando de una serie de enclaves y monumentos identificados como elementos artísticos a los paisajes culturales o las ciudades históricas. Más aún, el concepto se ha extendido a las dimensiones intangibles del patrimonio[142].

Las amenazas planteadas por el cambio climático al patrimonio cultural exigen reforzar, y en algunos casos revisar, las tareas básicas que conlleva la conservación del patrimonio: su identificación y documentación, su conservación y protección y su uso y gestión. Por ello, es necesario avanzar en la identificación de los riesgos que plantea el cambio climático a la conservación del patrimonio cultural y en la incorporación del factor cambio climático a los planes de conservación preventiva.

El patrimonio cultural, entendido como repositorio de la experiencia y el conocimiento acumulados por la humanidad a lo largo del tiempo, constituye un activo valioso para la adaptación. Las sociedades humanas, a través de métodos de prueba y error, han construido culturas adaptadas a los climas en que se han desarrollado, dando forma a estrategias y soluciones en campos tan relevantes como la agricultura, la vivienda o el urbanismo. El conocimiento de esas soluciones puede inspirar nuevas prácticas, convirtiendo al patrimonio cultural en un recurso para la adaptación.

[142] Estas dimensiones intangibles incluyen el conjunto del conocimiento y la experiencia que se deriva de las prácticas humanas, las representaciones, las expresiones, conocimientos y habilidades y los objetos y espacios asociados que las comunidades reconocen como parte de su patrimonio cultural (ICOMOS Climate Change and Cultural Heritage Working Group. 2019. The Future of Our Pasts: Engaging Cultural Heritage in Climate Action. Paris: ICOMOS).

Línea de acción 9.1. Integración de los riesgos derivados del cambio climático en la conservación del patrimonio cultural[143]

Descripción de la línea de acción

El cambio del clima plantea riesgos, y también algunas oportunidades, para la conservación del patrimonio cultural. Reconocer y valorar su naturaleza y alcance constituye un primer paso necesario para integrar adecuadamente las amenazas derivadas del cambio climático en la conservación del patrimonio cultural. Esta línea de acción posee, por tanto, dos componentes complementarios:

a) La identificación de los principales riesgos y de los elementos del patrimonio cultural español más vulnerables al cambio climático e identificar posibles estrategias de adaptación.

b) Incorporar la variable cambio climático a los planes de conservación preventiva del patrimonio cultural elaborados desde la DG Bellas Artes (incluyendo planes de conservación del paisaje cultural[144]), y en los de Emergencias y Gestión de Riesgos, incorporando las observaciones y proyecciones de cambio climático a los planes de conservación del patrimonio cultural.

Estas acciones requerirán, de forma paralela, la capacitación de los profesionales relacionados con el estudio y la conservación de los bienes culturales para que incorporen en su actividad profesional la dimensión cambio climático.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

DG Bellas Artes (MCD) y DG de Agenda Urbana y Arquitectura (MITMA) y en colaboración con las CCAA en el ámbito de sus competencias.

Indicador de cumplimiento

- Se identifican los principales riesgos para la conservación del patrimonio cultural que se derivan del cambio climático.
- El cambio climático se integra en los planes de conservación preventiva del patrimonio cultural

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[143] El Estado español se ha adherido a la iniciativa “Abordar el cambio climático en el patrimonio cultural y natural”, promovida por el Gobierno griego y presentada en la Cumbre de Acción Climática celebrada bajo los auspicios de Naciones Unidas, en septiembre de 2019. Esta iniciativa demanda a los Estados “Apoyo a la protección del patrimonio cultural y natural del impacto del cambio climático, incorporando esta protección a las políticas y/o procesos del cambio climático (…)”

[144] El Plan Nacional de Paisaje Cultural define un paisaje cultural como el "resultado de la interacción en el tiempo de las personas y el medio natural, cuya expresión es un territorio percibido y valorado por sus cualidades culturales, producto de un proceso y soporte de la identidad de una comunidad"

Línea de acción 9.2. Identificación y transferencia del conocimiento vernáculo útil para la adaptación al cambio del clima

Descripción de la línea de acción

El conocimiento vernáculo y tradicional tiene un evidente valor potencial en la lucha contra el cambio climático. El propio Acuerdo de París reconoce que la adaptación debería basarse e inspirarse, cuando corresponda, en los conocimientos tradicionales y los sistemas de conocimientos locales.

España cuenta con un amplio patrimonio de conocimiento vernáculo estrechamente adaptado a las condiciones climáticas que caracterizaban cada rincón de nuestra geografía.

Se trata de un conocimiento que, en el actual contexto de cambio climático, podría ser puesto en valor y aportar soluciones inspiradoras para territorios que van a necesitar nuevas soluciones ante un clima nuevo. Reconocer y poner en valor este patrimonio es el objetivo básico planteado en esta línea de acción. Las acciones requeridas para avanzar en este sentido deben incluir:

- Identificar buenas prácticas en el uso de las tecnologías y los conocimientos vernáculos para el ajuste a las condiciones climáticas
- Elaborar un catálogo de tecnologías y prácticas tradicionales útiles para la adaptación
- Organizar una actividad formativa sobre el uso de tecnologías y prácticas tradicionales para la adaptación.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

DG Bellas Artes (MCD) y DG de Agenda Urbana y Arquitectura (MITMA).

Indicador de cumplimiento

- Se publica un catálogo de tecnologías tradicionales útiles para la adaptación.
- Se desarrollan acciones formativas que capacitan para el empleo del conocimiento vernáculo para la adaptación.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y PIMA Adapta.

Línea de acción 9.3. Fomento de un turismo cultural consciente, adaptado al cambio del clima y bajo en carbono

Descripción de la línea de acción

El turismo cultural es el segmento que está experimentando un mayor crecimiento en la actualidad. Por eso, en un contexto de diversificación de la oferta turística como medida de adaptación al cambio climático, se considera fundamental promover la adaptación en este segmento desde diferentes perspectivas:

- Utilizar los medios interpretativos asociados al patrimonio cultural como vehículo para la sensibilización climática y la comunicación de la acción climática, incluyendo la visibilización de buenas prácticas.
- Analizar las necesidades de adaptación frente al cambio climático del turismo cultural en España.
- Analizar sinergias mitigación - adaptación en el turismo cultural (por ejemplo, la movilidad eléctrica disminuye las vibraciones dañinas para el medio construido y además reduce la contaminación que puede atacar elementos del patrimonio).

Responsables de la línea de acción y colaboradores

DG Bellas Artes (MCD), Secretaria de Estado de Turismo y SEGITTUR (MINCOTUR), con la colaboración de la OECC, CCAA y municipios.

Indicador de cumplimiento

- Se fomentan modalidades de turismo cultural adaptadas al cambio del clima y bajas en carbono y se da visibilidad a las buenas prácticas en esta materia.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados de la línea de acción.

I.10. Energía

España cuenta con un alto potencial de recursos renovables que le sitúa en una posición aventajada para acometer una transición hacia un sistema energético libre de emisiones. La puesta en marcha de las medidas contempladas en el borrador actualizado del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima permitirá aumentar la participación de las energías renovables en el uso final de energía al 42 % y alcanzar un 74 % de energía renovable en la generación eléctrica en 2030, sentando las bases para consolidar la neutralidad climática en 2050.

Sin embargo, es preciso considerar las posibles afecciones del cambio climático a lo largo de ese proceso de transición. Las proyecciones apuntan hacia el incremento de la temperatura media y la reducción progresiva de los recursos hídricos en España. Todos los estudios anticipan asimismo un fuerte incremento del riesgo de sequías, que serán más frecuentes, largas e intensas, y de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados. Asimismo, se prevé una mayor frecuencia de fenómenos climáticos adversos, tales como las olas de calor, o fenómenos costeros que podrían afectar a las instalaciones energéticas situadas en el litoral.

Estos cambios pueden tener impactos significativos sobre el modelo energético proyectado si no se prevén los riesgos y se analizan las medidas de adaptación necesarias para su incorporación en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.

Una de las cuestiones en consideración en lo referente al sector energético es el nexo existente entre agua y energía. Algunas tecnologías energéticas requieren un uso intensivo del agua, que será un recurso más escaso por efecto del cambio climático. Por otra parte, el cambio del clima también va a tener afecciones en la demanda energética, modificando la energía requerida para algunos usos, así como los patrones temporales de las demandas.

Por ello, es imprescindible analizar y cuantificar los impactos negativos del cambio climático en el sistema energético y abordar con la premura suficiente las actuaciones clave que permitan reducir los riesgos asociados. El objetivo último es garantizar un sistema energético resiliente a los efectos del cambio climático en nuestro territorio en un escenario de rápida descarbonización del mismo.

Línea de acción 10.1. Integración en la planificación y gestión energética de los cambios en el suministro de energía primaria derivados del cambio climático

Descripción de la línea de acción

El cambio climático está afectando a la disponibilidad de recursos renovables (eólico, solar, hidráulico y biomasa). Los primeros análisis realizados apuntan a un moderado incremento del recurso solar y una cierta tendencia a la disminución del recurso eólico, aunque con importantes variaciones territoriales. Sin embargo, los impactos esperados son más relevantes, y de carácter negativo, en los sectores hidráulico y biomasa:

- Se prevé una reducción relevante de la producción hidroeléctrica como consecuencia de la disminución de los caudales de los ríos.
- Se prevé, asimismo, una reducción de la productividad de los cultivos agrícolas y forestales orientados a la producción de biomasa debido a una menor disponibilidad de agua.

Esta línea de acción se orienta a:

- Desarrollar proyecciones que permitan reconocer, para varios escenarios de cambio climático, la disponibilidad de recurso hídrico y sus potenciales de generación por cuencas hidrográficas.
- Desarrollar proyecciones para varios escenarios de cambio climático, del potencial de biomasa por tipos de cultivos y regiones.
- Utilizar las proyecciones sobre los posibles cambios en los recursos disponibles en la planificación y gestión energética.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaría de Estado de Energía (MITERD), con el apoyo del IDAE. Colabora la OECC.

Indicador de cumplimiento

- Se dispone de un análisis sobre el potencial para producción hidroeléctrica y de biomasa en varios escenarios de cambio climático.
- Las proyecciones relativas al potencial hidroeléctrico se integran en la planificación de la transición energética en la planificación energética.
- Las proyecciones relativas al potencial de producción de biomasa se integran en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 10.2. Prevención de los impactos del cambio climático en la generación de electricidad

Descripción de la línea de acción

Los cambios en los patrones anuales o estacionales de las precipitaciones, las temperaturas medias del agua y del aire y de las velocidades medias del viento pueden afectar al rendimiento y la operación óptima de las centrales.

Esta línea de acción se orienta a:

- Realizar estimaciones acerca de los impactos potenciales asociados al cambio del clima por tipo de tecnología y regiones.
- Identificar y analizar mejoras tecnológicas que promuevan la implantación de instalaciones de generación eléctrica más resilientes, eficientes y adaptadas.
- Integrar los resultados en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.
- Identificar las necesidades de recursos hídricos para la generación de electricidad.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaría de Estado de Energía (MITERD), con el apoyo del IDAE. Colabora la OECC.

Indicador de cumplimiento

- Se publican estudios sobre los impactos potenciales asociados al cambio del clima por tipo de tecnología y regiones, y sobre las mejoras tecnológicas para la implantación de instalaciones de generación eléctrica más resilientes.
- Los resultados se integran en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 10.3. Prevención de los impactos del cambio climático en el transporte, almacenamiento y distribución de la energía

Descripción de la línea de acción

Los cambios en los patrones climáticos, pero especialmente la mayor frecuencia e intensidad de los eventos extremos, pueden provocar daños a infraestructuras fundamentales para el buen funcionamiento de los sistemas eléctricos, gasistas o combustibles líquidos. Tal y como se ha comprobado en los últimos temporales, los daños están afectando especialmente a las líneas eléctricas aéreas, si bien también debe considerarse el aumento de los riesgos para las terminales de gas natural licuado (GNL), gas convencional y refinerías situadas en áreas costeras, ante las tormentas, embates marinos e incremento del nivel del mar.

Esta línea de acción se orienta a:

- Realizar análisis del impacto del cambio climático en la funcionalidad y resiliencia de las redes de transporte y distribución de electricidad y definir las consecuentes medidas de adaptación.
- Identificar las infraestructuras energéticas altamente vulnerables a los eventos extremos e impulsar programas específicos de adaptación.
- Integrar los resultados en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC. Colabora la Secretaría de Estado de Energía (MITERD).

Indicador de cumplimiento

- Se dispone de un análisis sobre el impacto del cambio climático en la funcionalidad y resiliencia de las redes de transporte y distribución de electricidad, y las consecuentes medidas de adaptación.
- Se dispone de una identificación de las infraestructuras energéticas altamente vulnerables a los eventos extremos y se cuenta con programas específicos de adaptación.
- Los resultados se integran en los Programas de Trabajo derivados del Plan Nacional de Adaptación y en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima y la Planificación de la Red de transporte de energía eléctrica.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 10.4. Gestión de los cambios en la demanda eléctrica asociados al cambio climático

Descripción de la línea de acción

Los escenarios climáticos apuntan a un aumento del número de días al año con altas temperaturas, lo que provocará un incremento de los picos de demanda de electricidad asociado a necesidades de refrigeración en ciertos momentos del día y estaciones. Si no se acometen medidas adecuadas orientadas a aquellos sectores de la población más vulnerables, podría producirse además un incremento de los ratios de pobreza energética estacional en ciertas regiones asociado a necesidades de refrigeración.

Esta línea de acción se orienta a realizar los estudios necesarios para estimar el impacto de los cambios en las temperaturas medias y extremas en los perfiles de demanda de electricidad diarios y estacionales por zonas climáticas e integrar los resultados en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaría de Estado de Energía (MITERD). Colabora la OECC y la Dirección General de Agenda Urbana y Arquitectura (MITMA).

Indicador de cumplimiento

- Se dispone un análisis sobre el impacto de los cambios en las temperaturas medias y extremas en los perfiles de demanda de electricidad diarios y estacionales por zonas climáticas.
- Los resultados se integran en los sucesivos Programas de Trabajo derivados del Plan Nacional de Adaptación, en la planificación de la transición energética en los sucesivos Planes Nacionales Integrados de Energía y Clima, y en las actuaciones derivadas de la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

I.11. Movilidad y transporte

Tal y como indica la Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático, independientemente de la eficacia de las políticas y medidas de lucha frente al cambio climático, sus impactos sobre las infraestructuras del transporte se incrementarán en las próximas décadas. Ello hace preciso integrar la resiliencia frente al cambio climático en el ciclo de vida de las infraestructuras (diseñadas para perdurar 50 o más años), así como adoptar medidas de adaptación que aseguren su disponibilidad y operatividad haciendo frente a los impactos, especialmente a los derivados del aumento de la intensidad y frecuencia de algunos fenómenos climáticos extremos, y minimizando sus costes económicos, ambientales y sociales.

En un sentido amplio, la resiliencia de las infraestructuras del transporte no solo está relacionada con la operatividad de los principales componentes físicos - carreteras, vías férreas, aeropuertos y puertos - sino, además, con la capacidad de sus gestores y de la sociedad para anticiparse a las posibles disrupciones del servicio y adoptar las medidas necesarias para minimizar sus efectos negativos. Por ello, el término infraestructuras del transporte también incluye redes, sistemas y equipos asociados a tecnologías de la información y la comunicación, toma de datos, alerta temprana, etc.; representando cualquier componente físico, herramienta o sistema que proporcione algún servicio para el transporte y la movilidad de personas y mercancías.

Por otro lado, teniendo en cuenta el carácter específico y la amplitud de los impactos del cambio climático sobre las actividades ligadas al territorio, como son el transporte y la movilidad, las medidas de adaptación tienen que contemplar tanto los efectos que se están produciendo ya como los previstos a largo plazo, además de adoptarse en todas las escalas geográficas y ámbitos administrativos - local, regional y nacional - así como en múltiples sectores de actividad y en colaboración con el sector privado y las comunidades afectadas.

La adaptación de las infraestructuras a los cambios puede requerir la modificación de diferentes aspectos del diseño y gestión de las infraestructuras. En primer lugar, es preciso realizar una revisión en detalle de cada una de las áreas que requieren medidas de adaptación para evaluar las necesidades, los plazos precisos y su coste, para con estos datos establecer una planificación de las medidas a implantar en los diferentes ámbitos. Estos trabajos incluyen desde la posible redefinición de las normas de diseño y gestión hasta la adaptación física de las infraestructuras ya existentes.

Por último, es necesario destacar que el adecuado mantenimiento de las infraestructuras del transporte (inspecciones rutinarias, conservación de sistemas de drenaje, eliminación de vegetación o la vigilancia de las estructuras y taludes de las infraestructuras lineales), es indispensable para garantizar su resiliencia. Por ello, las actuaciones de conservación y mantenimiento tienen un peso importarte en la adaptación de las infraestructuras.

Línea de acción 11.1. Sistemas de observación, seguimiento y vigilancia de la operatividad de las infraestructuras

Descripción de la línea de acción

Esta línea se centra en el refuerzo del conocimiento de las variables climáticas que afectan a las infraestructuras, así como el seguimiento y evaluación de los impactos que provocan.

Las medidas deberán ir encaminadas a revisar las variables climáticas que inciden en el diseño de las infraestructuras y los umbrales a partir de los cuales se producen interferencias con su operatividad. Para ello, también será necesario revisar y, si procede, reforzar los sistemas de observación de estas variables ambientales que pueden afectar a la operatividad de las infraestructuras. Para completar esta acción se ha de incluir la revisión del estado de los sistemas de observación, transmisión, almacenamiento, análisis, modelización y predicción de la operatividad de las infraestructuras, y plantear un plan para su progresivo refuerzo.

En la misma línea también será necesario evaluar la idoneidad, capacidades y limitaciones del Plan Meteoalerta y sus umbrales para las necesidades de los gestores de infraestructuras para, si procede, incluir mejoras en este ámbito. Para más información sobre el Plan Meteolaerta, consultar la Línea de Acción 1.2.

Por último, todo ello permitirá definir un sistema de indicadores de impactos y vulnerabilidad de las infraestructuras frente al cambio climático, para su integración en el Observatorio para el Transporte y la Logística en España.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaría General de Infraestructuras (MITMA), AEMET, Oficina del Comisionado del Gobierno de España para el Corredor Mediterráneo, CCAA en el ámbito de sus competencias y otras AAPP titulares de infraestructuras.

Indicador de cumplimiento

- Se identifican variables climáticas que inciden sobre el diseño y la operatividad de las infraestructuras y se definen indicadores de impacto y de vulnerabilidad.
- Se revisan los sistemas de observación, transmisión, almacenamiento, análisis, modelización y predicción de la operatividad de las infraestructuras, considerando el cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 11.2. Integración de los efectos del cambio climático en la normativa para el cálculo y diseño de infraestructuras del transporte

Descripción de la línea de acción

Esta línea se centra en actuaciones sobre normativa y estándares de diseño, poniendo el foco en la identificación, análisis y evaluación de las necesidades de adaptación de las normas, instrucciones y estándares de cálculo y diseño de carreteras, ferrocarriles e instalaciones aeroportuarias y portuarias, así como de las instalaciones asociadas a las distintas infraestructuras, para su progresiva adaptación.

Será necesario también impulsar la revisión de las recomendaciones y prácticas sobre restauración paisajística y vegetal, enfatizando las orientadas a evitar disrupciones en la red nacional de vías pecuarias y los corredores ecológicos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaría General de Infraestructuras (MITMA), con la colaboración de la DG de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (MITERD). CCAA en el ámbito de sus competencias.

Indicador de cumplimiento

- Se realiza una revisión de la normativa, instrucciones, recomendaciones, buenas prácticas para la inclusión de la adaptación al Cambio Climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí, será necesario la evaluación y posible revisión de normas de diseño de infraestructuras, instrucciones, pliegos generales técnicos, recomendaciones, guías de buenas prácticas, etc.

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 11.3. Estructuras existentes: riesgos del cambio climático en la gestión y mantenimiento de las infraestructuras del transporte

Descripción de la línea de acción

Esta línea se centra en acciones sobre infraestructuras existentes, concretamente sobre la revisión y mejora de los sistemas de emergencias y de alerta meteorológica temprana, con el fin de identificar las vulnerabilidades de las redes de transporte y las secciones más críticas. Todo ello, para adecuar o desarrollar planes de contingencia y operativos, planes de conservación y explotación, así como el desarrollo de planes de adaptación en base a las prioridades de actuación determinadas.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaría General de Infraestructuras (MITMA), CCAA en el ámbito de sus competencias y otras AAPP titulares de infraestructuras, MINISDEF y DGPCE (MIR).

Indicador de cumplimiento

- Se evalúa la vulnerabilidad de las redes y se identifican secciones críticas.
- Se elaboran planes de contingencia y de operación bajo la perspectiva de la adaptación.
- Se elaboran planes de adaptación al cambio climático de las distintas infraestructuras.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 11.4. Nuevas estructuras: riesgos del cambio climático en la planificación de infraestructuras del transporte

Descripción de la línea de acción

En el caso de las nuevas infraestructuras será necesario, además, el desarrollo de una serie de actuaciones en la fase de planificación.

En este sentido, en el marco de esta, se deberá definir una metodología de cálculo de los costes asociados al cambio climático en el ciclo de vida de las infraestructuras. Será necesario, además, integrar progresivamente la consideración de los impactos del cambio climático sobre las infraestructuras, junto con la adaptación a los mismos, en las correspondientes estrategias, planes, programas y proyectos.

También se tendrá en cuenta en la planificación de las infraestructuras la situación especial de los territorios insulares así como sus necesidades y dependencias.

De forma complementaria, también es importante reforzar los programas de ayudas a la investigación e innovación en la ingeniería constructiva, para desarrollar elementos y componentes resilientes frente al cambio climático. [145]

En el nivel de las necesidades de transporte global, es interesante estudiar la posible modificación de las grandes rutas del comercio mundial, valorando los impactos sobre las redes y sistemas de transporte existentes en España y la planificación a medio y largo plazo (ver Línea T.3).

Responsables de la línea de acción y colaboradores

SG de Infraestructuras, Oficina del Comisionado del Gobierno de España para el Corredor Mediterráneo, CCAA en el ámbito de sus competencias y otras AAPP titulares de infraestructuras (MITMA).

Indicador de cumplimiento

- Se realizan estimaciones de los costes asociados al cambio climático en el ciclo de vida de las infraestructuras.
- Se emprenden programas de I+D+i dirigidos a la obtención de nuevos productos y materiales de construcción.
- La adaptación es incluida a nivel estratégico y de planificación.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[145] Para más información en este sentido, consultar la Línea de Acción 16.3.

Línea de acción 11.5. Apoyo y refuerzo de la adaptación al cambio climático en las Administraciones públicas y otros sectores y agentes

Descripción de la línea de acción

Las acciones a llevar a cabo en el ámbito de la movilidad y el transporte también deben ir encaminadas a reforzar la adaptación en otros ámbitos relacionados, como la gestión del territorio, la fragmentación del mismo, la coordinación con otras administraciones públicas en materia de infraestructuras y movilidad, la formación de las entidades locales en la materia, la relación con otros ámbitos como el turismo, la comunicación a la ciudadanía en cuanto a posibles planes de contingencia, etc.

Para ello, será necesario llevar a cabo medidas como el establecimiento, en el marco de la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada, de un Grupo de Trabajo con representación de todas las administraciones públicas sobre adaptación de las infraestructuras del transporte al cambio climático (GT-AIT).

Para poder realizar diagnósticos de vulnerabilidad de las infraestructuras del transporte se ha de diseñar una metodología marco, cuyo uso sea voluntario por las administraciones públicas. También será útil, en este sentido, la elaboración de guías de buenas prácticas y directrices para los procedimientos administrativos y técnicos en la elaboración de pliegos (de utilidad para MITMA y otras administraciones públicas titulares de infraestructuras).

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITMA, AEMET, MITERD, CCAA en el ámbito de sus competencias y otras AAPP titulares de infraestructuras.

Indicador de cumplimiento

- Se crea un Grupo de Trabajo con representación de todas las administraciones públicas titulares de infraestructuras sobre adaptación al cambio climático de las mismas.
- Se define una metodología marco para realizar diagnósticos de vulnerabilidad de infraestructuras del transporte.
- Se elaboran guías de buenas prácticas y directrices de procedimientos administrativos.

¿Se requieren instrumentos normativos?

Sí

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

I.12. Industria y servicios

Los impactos estimados del cambio climático sobre los sectores industrial y de servicios son muy variados, incluyendo desde daños en las instalaciones, interrupciones en las cadenas de suministro, impactos derivados de una menor disponibilidad de ciertos recursos (como el agua) o alteraciones en los procesos industriales como consecuencia de las variaciones en las condiciones de producción (por ejemplo, el aumento de la temperatura ambiental, con efectos en sistemas de refrigeración). Por otra parte, las respuestas para hacer frente al cambio climático requerirán de nuevos productos, servicios y procesos productivos orientados a evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático, lo que plantea nuevas oportunidades y demandas a los sectores industrial y de servicios. Ante este escenario, el único camino posible para estos sectores es orientarse hacia la neutralidad climática, al tiempo que incrementan su resiliencia frente a los impactos del cambio climático y potencian su capacidad de contribuir a las respuestas adaptativas. Este proceso abre una gran oportunidad para modernizar, facilitar la innovación y mejorar la competitividad de la economía española y con ello para el fortalecimiento del tejido industrial y tecnológico.

Algunas de las actividades industriales y de servicios especialmente vinculadas con la adaptación al cambio climático están integradas en ámbitos específicos de este Plan Nacional de Adaptación (como el transporte, el turismo, la actividad aseguradora, la industria agroalimentaria y la energía). Sin embargo, deben promoverse líneas de trabajo más amplias para favorecer la adaptación del conjunto de la industria y los servicios, sectores con un peso muy importante en la economía española y que, además, juegan un papel fundamental en la innovación y la creación de empleo en un contexto de transición ecológica. En este sentido, dentro del sector empresarial vinculado a la industria y los servicios merece una mención especial el papel de las PYMES, cuya vulnerabilidad al cambio climático puede ser elevada pero que también tienen un alto potencial para contribuir a las respuestas frente al cambio climático.

La Declaración de Emergencia Climática y Ambiental, adoptada en enero de 2020, incluye el compromiso de impulsar, apoyar y acompañar la transformación del modelo industrial y del sector servicios español, favoreciendo la sostenibilidad de las actividades económicas y el empleo de calidad, e integrando las externalidades ambientales; y favorecer, a su vez, la eficiencia y la innovación, así como la compatibilidad de sus estrategias de negocio con los límites ambientales. Todo ello, a través de Convenios de Transición Justa y de medidas de acompañamiento a las industrias. Asimismo, se destaca la vinculación de estos ámbitos con la investigación mediante la inclusión en la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 de líneas de innovación destinadas al desarrollo de tecnologías prometedoras para impulsar la industria y afrontar el reto que presenta el cambio climático.

En este contexto, la adaptación al cambio climático de la industria y los servicios deberá integrarse en la legislación sectorial y los planes de industrialización previstos, a la vez que se favorece la generación de conocimiento para identificar los riesgos de la industria española derivados del cambio climático y se promueve la adopción de medidas de adaptación. Finalmente, es fundamental establecer mecanismos para fomentar la generación de nuevos productos, servicios y procesos orientados a la adaptación.

Línea de acción 12.1. Integración de la adaptación en la legislación sectorial y los planes de industrialización

Descripción de la línea de acción

La Declaración de Emergencia Climática y Ambiental, aprobada por el Gobierno de España en enero de 2020, plantea entre sus líneas prioritarias la elaboración de una nueva Ley de Industria y una Estrategia Industrial. Estas propuestas forman parte de las "Directrices Generales de la Nueva Política Industrial Española 2030", que proponen actualizar el marco regulatorio industrial para hacer frente a los nuevos retos de digitalización y descarbonización, y una Estrategia de Política Industrial para España 2030 que defina las medidas necesarias para impulsar el crecimiento del sector industrial español, mejorar su competitividad y generar un crecimiento sostenible e inclusivo. Estas Directrices identifican como uno de los retos a abordar la adopción de medidas adecuadas para hacer frente a la mayor vulnerabilidad frente a los impactos físicos del cambio climático en el contexto de la transición ecológica. Asimismo, en el Eje de acción de política industrial relativo a la Sostenibilidad (Eje 9) se propone actuar en la potenciación de los análisis de vulnerabilidades y fortalezas de las empresas en relación a la transición ecológica y al cambio climático, a fin de facilitar la adopción temprana de medidas que favorezcan el aprovechamiento de oportunidades, lo que podrá incluir el impulso de planes públicos de acompañamiento a la industria.

En este sentido, con el fin de conciliar el progreso de la industria con la sostenibilidad, es imprescindible que la adaptación al cambio climático del ámbito industrial quede recogida en estos textos de manera que se consiga un impulso de la misma.

Un paso más será integrar la adaptación en el resto de las normas y planes relativos a la actividad industrial para impulsar su papel en la adaptación al cambio climático y desarrollar marcos adecuados de políticas de apoyo, con atención especial a las PYMES.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa (MINCOTUR).

Indicador de cumplimiento

- Inclusión de la adaptación al Cambio Climático en la Ley de Industria y en la Estrategia Industrial.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 12.2. Identificación de los riesgos de la industria española y del sector servicios derivados del cambio climático y promoción de la adopción de medidas de adaptación

Descripción de la línea de acción

A pesar de que ya existe conocimiento específico sobre algunos de los riesgos que plantea el cambio climático a determinados subsectores de la actividad industrial y de servicios (como el transporte, el turismo y la energía, incluidos en otros ámbitos de trabajo de este Plan), es necesario seguir promoviendo la investigación sobre los riesgos y la adaptación para otros subsectores.

En el caso concreto de las PYMES, el Marco Estratégico en política de PYME 2030 identifica la sostenibilidad como uno de sus ámbitos o palancas, y una de sus líneas de actuación (la LA43 del Marco Estratégico) incluye la promoción de acciones de transferencia e intercambio de información que fortalezcan las capacidades de las empresas para mejorar su resiliencia frente al cambio climático, y el desarrollo de guías metodológicas para la integración de la adaptación en las estrategias empresariales de diversos sectores.

En este contexto, esta línea de trabajo se orienta al desarrollo de medidas que promuevan el análisis de los riesgos climáticos en los distintos subsectores de la industria y del sector servicios en España. Para ello se promoverá el desarrollo de herramientas y metodologías que faciliten el autodiagnóstico de los riesgos asociados al cambio climático, en línea con lo planteado en el proyecto conocido como Iniciativa “ADAPTA”. Este proyecto, desarrollado en 2013 por la OECC, se centró en el desarrollo de metodologías de análisis de vulnerabilidad para una serie de ámbitos del sector empresarial español, y supuso un primer acercamiento a las necesidades de adaptación al cambio climático del sector privado nacional. Asimismo, se llevarán a cabo medidas orientadas al fortalecimiento de capacidades para la utilización de herramientas y metodologías ya existentes.

A su vez, se promoverá la adopción de medidas de adaptación mediante el apoyo al desarrollo de proyectos piloto orientados a la gestión de los riesgos derivados del cambio climático, así como a través de la divulgación de casos prácticos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, con la colaboración de DG de Industria y PYMES (MINCOTUR) y otras AAPP implicadas en la promoción y mejora de los sectores de la industria y los servicios.

Indicador de cumplimiento

- Se desarrollan herramientas y metodologías para el autodiagnóstico de los riesgos del cambio climático, en diferentes subsectores de la actividad industrial y de servicios, y se capacita para su utilización.
- Se desarrollan proyectos piloto orientados a la gestión de los riesgos derivados del cambio climático.
- Se difunde información sobre casos prácticos de adaptación llevados a cabo por la industria y el sector servicios.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados, PIMA Adapta y otras fuentes de financiación.

Línea de acción 12.3. Estímulo a la generación de nuevos productos, procesos productivos y servicios orientados a la adaptación

Descripción de la línea de acción

La generalización de la adaptación pasa por ofrecer nuevos productos y servicios que permitan un aumento de la resiliencia de la sociedad: desde tecnologías medioambientales a materiales de construcción y aislamiento. Asimismo, se deberá promover el desarrollo de servicios innovadores que faciliten la adopción de medidas de adaptación en los diferentes ámbitos, desde el conocimiento de las proyecciones de cambio climático hasta el asesoramiento a las empresas para el desarrollo de medidas concretas.

Asimismo, se promoverá el aumento del grado de autosuficiencia e independencia en lo relativo a productos y servicios de carácter básico o estratégico.

Tal y como recoge la Declaración de Emergencia Climática y Ambiental, la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027 incluirá líneas de innovación destinadas al desarrollo de tecnologías prometedoras para impulsar una industria que permita afrontar el reto del cambio climático. Con el fin de promover la contribución de la industria frente a los riesgos derivados del cambio climático, será fundamental que este objetivo se contemple y desarrolle de forma específica en las futuras estrategias y planes de ciencia, tecnología e innovación. Esto se enmarcará dentro de la integración de la adaptación en estas futuras estrategias y planes, ya prevista en este Plan Nacional de Adaptación (Línea de acción 16.1. Integración de la adaptación en las futuras estrategias y planes de ciencia, tecnología e innovación).

Por otra parte, esta línea de acción incluye la difusión de casos de éxito en la aplicación de nuevos productos y servicios orientados a la adaptación, con el objetivo de facilitar su conocimiento por parte de los actores que trabajan en los diferentes ámbitos de la adaptación.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, con la colaboración de DG de Industria y PYMES (MINCOTUR) y el Ministerio de Ciencia e Innovación.

Indicador de cumplimiento

- El desarrollo de nuevas tecnologías, productos y procesos orientados a la adaptación al cambio climático de la industria y los servicios se integra en la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027. Difusión de casos prácticos de aplicación de nuevos productos y servicios orientados a la adaptación.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

I.13. Turismo

El turismo es uno de los sectores económicos de mayor relevancia en España. El patrimonio natural, arquitectónico, cultural y gastronómico, una moderna red de infraestructuras y servicios y su atractivo como lugar de destino vacacional y de descanso, en gran medida gracias a sus favorables condiciones climáticas, impulsan el liderazgo turístico español. En el año 2018, el número de personas afiliadas a la Seguridad Social vinculadas al turismo ascendía a 2,4 millones, el 12,2 % del total, un dato que refleja su importancia en la economía nacional.

Se trata de un sector muy internacionalizado (82 millones de visitantes internacionales en 2018), en el que tienen un gran peso los grandes países europeos (el Reino Unido, Francia, y Alemania suponen más del 50 % de los visitantes internacionales).

La carga sobre los recursos y destinos turísticos españoles está altamente concentrada en los meses estivales. Esta temporada coincide con el periodo vacacional de nuestros mercados principales -los europeos- y con el uso más intensivo de nuestro principal producto, el turismo de sol y playa.

El turismo es un sector muy dinámico, sometido a cambios frecuentes, provocados por la aparición de los nuevos modelos de negocio, los cambios en las motivaciones de los turistas o en la competencia. Los periodos de estabilidad son cada vez más cortos, lo que exige estrategias flexibles.

El sector turístico español es sensible al cambio climático, que incide sobre cuatro aspectos clave: los recursos turísticos, las infraestructuras turísticas, la oferta turística y la demanda turística, afectando con especial intensidad a los destinos de litoral y de nieve.

Entre las tendencias de cambio climático en España que resultan más relevantes de cara al sector turístico cabe destacar:

- Un incremento de temperatura superior a la media global, más acusado en la época estival, que es precisamente la temporada alta turística en la mayor parte de España.
- Una reducción de las precipitaciones en la península ibérica, sobre todo en el verano y en la zona sur, que se suma a los incrementos de temperaturas limitando los recursos hídricos disponibles para determinadas actividades turísticas.
- El incremento del nivel del mar, que afecta a los recursos e infraestructuras situados en la línea de costa.
- El aumento de la frecuencia y duración de las olas de calor y en el número de noches tropicales, este último especialmente relevante en la costa mediterránea debido al ascenso de la temperatura del agua marina, pudiendo afectar al confort climático de los visitantes.

La adaptación al cambio climático del sector turístico pasa por reconocer los riesgos planteados, proteger los recursos naturales y culturales que contribuyen al atractivo turístico y avanzar hacia modelos turísticos más sostenibles y resilientes frente al cambio del clima.

Línea de acción 13.1. Integración de la adaptación en los planes, programas y estrategias del ámbito del turismo

Descripción de la línea de acción

El Gobierno de España, a través de la Secretaría de Estado de Turismo, está elaborando la Estrategia de Turismo Sostenible de España 2030, una agenda nacional de turismo para afrontar los retos del sector en el medio y largo plazo, impulsando los tres pilares de la sostenibilidad: socioeconómica, medioambiental y territorial. Para ello, ha impulsado un proceso participativo en el que se está implicando al sector y las comunidades autónomas.

Esta línea de acción se orienta a la integración de la adaptación al cambio climático en dicha Estrategia de Turismo Sostenible, incorporando las tendencias más relevantes en materia de cambio climático a los diagnósticos que van a servir de base para la definición de la Estrategia e integrando el enfoque de la adaptación al cambio climático en las nuevas políticas públicas a definir e impulsar.

Esta línea de acción hace extensivos los esfuerzos para integrar la adaptación al cambio climático a otros planes, programas y estrategias relevantes del sector turístico[146].

Es importante que el esfuerzo en este campo sea compartido con las Comunidades Autónomas y Entidades Locales, creando espacios de trabajo interdepartamentales e intersectoriales para afrontar la adaptación en el sector turístico e impulsando la coordinación interadministrativa.

También es necesario considerar que las soluciones deben implementarse a diferentes niveles (destino, empresa y proyecto) y que necesitan de la participación de la industria turística.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaria de Estado de Turismo y SEGITTUR (MINCOTUR), con la colaboración de la OECC, CCAA y municipios.

Indicador de cumplimiento

- Se ha integrado el cambio climático en leyes, reglamentos, planes y estrategias.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[146]Un ejemplo es la iniciativa de Destinos Turísticos Inteligentes que viene impulsando la Secretaría de Estado de Turismo, a través de SEGITTUR, desde hace varios años, y de la que ya participan más de 73 Entidades Locales que representan destinos turísticos de toda la geografía nacional.

Línea de acción 13.2. Protección de recursos turísticos, adaptación de las infraestructuras y equipamientos y fomento de su resiliencia frente a los efectos del cambio climático

Descripción de la línea de acción

Los recursos turísticos son aquellos elementos naturales o culturales que se localizan en los destinos turísticos y que son susceptibles de atraer a los turistas. Entre los recursos turísticos potencialmente afectados por el cambio climático es posible diferenciar:

- Recursos naturales: paisajes y monumentos naturales, parques naturales y nacionales, reservas de la biosfera, geoparques, espacios litorales y de montaña bien conservados…
- Recursos culturales: monumentos, cascos históricos, yacimientos arqueológicos, paisajes culturales…

Por su parte, las infraestructuras turísticas se pueden entender como el conjunto de obras y servicios que el turismo utiliza para impulsar su actividad.

Esta línea de acción se orienta a la identificación, planificación y desarrollo de iniciativas de adaptación para proteger los destinos y recursos turísticos, así como al fomento de la resiliencia de las infraestructuras y los equipamientos, prestando especial atención a los recursos turísticos tradicionales. Las iniciativas de adaptación necesarias para estos fines están vinculadas con otras líneas de acción que forman parte del PNACC, entre ellas:

- Línea 4.2. Planificación y gestión de áreas protegidas con criterios adaptativos.
- Línea 7.4. Desarrollo de iniciativas de adaptación en el Dominio Público Marítimo Terrestre.
- Línea 9.1. Integración de los riesgos derivados del cambio climático en la conservación del patrimonio cultural.
- Línea 9.3. Fomento de un turismo cultural consciente, adaptado al cambio del clima y bajo en carbono.
- Línea 11.3. Estructuras existentes: riesgos del cambio climático en la gestión y mantenimiento de las infraestructuras del transporte.

Por lo tanto, es imprescindible la coordinación institucional del sector turístico con estos otros ámbitos con el fin de que las necesidades de adaptación del turismo sean incorporadas en la planificación y el desarrollo de estas iniciativas.

Por su parte, el sector turístico puede promover la adopción de medidas que favorezcan la incorporación de criterios adaptativos a la protección de los recursos turísticos, así como la adaptación de las infraestructuras y los equipamientos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

DG Costa y Mar, DG de Biodiversidad y Bosques y Desertificación (MITERD), DG Bellas Artes (MCD), Secretaría de Estado de Turismo y SEGITTUR (MINCOTUR), con la colaboración de la Comisión Nacional Española de Cooperación con la UNESCO, OAPN, IGME, CCAA y EELL.

Indicador de cumplimiento

- Se ponen en práctica medidas para la protección de los recursos turísticos y la adaptación de infraestructuras y equipamientos en un amplio conjunto de destinos.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 13.3. Definición de modelos turísticos más sostenibles y más resilientes a los impactos del cambio climático

Descripción de la línea de acción

Esta línea de acción se orienta a reformular el modelo turístico vigente, buscando modelos que sean sostenibles y que tengan en cuenta las capacidades de carga de los destinos. Esta línea puede contribuir a la renovación integral del turismo español, en algunas zonas afectadas por la obsolescencia, y a su revalorización y proyección innovadora.

En un país muy orientado al turismo de sol y playa, la diversificación de la oferta turística constituye una de las estrategias que pueden incrementar la resiliencia del sector. Sin embargo, es necesario concretar una estrategia definida para favorecerla, así como focalizarla hacia los territorios más vulnerables. En muchas zonas se detecta un proceso de diversificación caracterizado por un desarrollo espontáneo, poco planificado y con una escasa estructuración de productos turísticos. De este modo, el potencial de esa diversificación no se estaría aprovechando adecuadamente.

Las intervenciones para lograr esta diversificación podrían incluir, entre otras:

- La diversificación de las actividades económicas en zonas turísticas, cambios de actividades turísticas (por ejemplo, turismo de esquí a turismo de montaña), redistribución de los flujos turísticos a zonas más templadas o menos saturadas (de zonas costeras al interior), disminución de la estancia media y desestacionalización en destinos de sol y playa.
- Potenciar modelos turísticos alternativos al turismo de playa: gastronómico, deportivo, cultural, de ocio, rural… y otras opciones económicas: agricultura…;
- Promover la configuración de destinos y productos de turismo de naturaleza sostenible, en línea con el Plan sectorial de turismo de naturaleza y biodiversidad.

Por ello, es necesario reforzar la colaboración entre las Administraciones Publicas con competencias en turismo y el sector privado, creando de marcos de intervención por parte de los primeros que favorezcan estrategias a largo plazo y se fomenten las sinergias.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaría de Estado de Turismo y SEGITTUR (MINCOTUR), con la colaboración de MITERD, CCAA y EELL.

Indicador de cumplimiento

- La oferta turística de los destinos más expuestos y vulnerables al cambio climático se diversifica, incorporando nuevas actividades, bien adaptadas a los rasgos ecológicos y climáticos del territorio.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 13.4. Generación de conocimiento y acciones de capacitación y sensibilización en la oferta y la demanda turística

Descripción de la línea de acción

El conocimiento de la vinculación existente entre el cambio climático y el turismo es esencial a la hora de plantear iniciativas que promuevan un papel activo del sector para llevar a cabo medidas de adaptación y aumentar la resiliencia. De la misma forma, este conocimiento debe integrarse en la toma de decisiones fortaleciendo las capacidades de todos los actores clave.

Esta línea de acción se orienta a la generación de conocimiento y de formación sobre adaptación al cambio climático y gestión turística que fortalezca las capacidades del sector; incluye el desarrollo de herramientas y la visibilización de experiencias inspiradoras, en colaboración con los diversos territorios y principales actores turísticos.

Desde la perspectiva de la generación de conocimiento, es necesario estudiar los impactos del cambio climático en la demanda turística, tanto la internacional como la doméstica. Algunos de los potenciales impactos del cambio climático en este campo son: el incremento del turismo doméstico en los países de origen, que podría traducirse en una reducción de los flujos turísticos hacia nuestro país (ver línea T.3, Efectos Transfronterizos); la desestacionalización y el acortamiento de la estancia media en temporada alta en zonas de turismo de sol y playa; el incremento de la demanda en zonas costeras del norte de España; el incremento del turismo de interior. Además, se deberá seguir evaluando la vulnerabilidad territorial, social y los riesgos de los diferentes segmentos turísticos frente al cambio climático, así como las diferentes opciones de adaptación, dando continuidad a los estudios ya desarrollados en el marco de PNACC sobre el impacto del cambio climático en el turismo de sol y playa, el de interior o el de invierno. También se considera importante que los estudios a realizar tengan en cuenta la escala regional, con el fin de que sus resultados y conclusiones puedan ser tenidos en cuenta en el ámbito autonómico.

Por otra parte, es necesario sensibilizar al conjunto del sector turístico (hoteleros, turoperadores, empresas de transporte, etc.) sobre los riesgos que conlleva el cambio climático para sus negocios y capacitarles para el diseño y aplicación de estrategias y acciones de adaptación. La oferta de capacitación podría incluir acciones formativas para actores clave, refuerzo de contenidos en la plataforma AdapteCCa; preparación de guías y manuales y otras informaciones prácticas en formatos de fácil acceso. Otro tipo de actuaciones a fomentar serían las campañas de sensibilización y concienciación a los turistas.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Secretaría de Estado de Turismo (MINCOTUR), OECC, con la colaboración de las CCAA y EELL.

Indicador de cumplimiento

- Se dispone de análisis sobre los efectos potenciales del cambio climático en la demanda turística.
- Se desarrollan nuevos estudios de riesgos y estrategias de adaptación centrados en subsectores específicos del sector turístico.
- Se dispone de nuevos recursos para la sensibilización y la capacitación de actores clave.

¿Se requieren instrumentos normativos?
No
Financiación
Presupuesto ordinario de los organismos implicados, PIMA Adapta y otras fuentes de financiación.

I.14. Sistema financiero y actividad aseguradora

Alcanzar los objetivos de limitar el aumento de la temperatura media del planeta a 1.5ºC y aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima requiere de la alineación de todos los recursos financieros, tanto públicos como privados. De hecho, el propio Acuerdo de París reconoce, como su tercer gran objetivo garantizar la coherencia de los flujos financieros con un desarrollo bajo en emisiones y resiliente al clima. Para ello es fundamental que el sistema financiero se comprometa con el objetivo fundamental de asegurar, de manera eficiente, la sostenibilidad a largo plazo.

La Comisión Europea, a través de su Plan de Acción de Finanzas Sostenibles y su desarrollo normativo, trabaja para convertir las finanzas de la Unión Europea en una herramienta clave para el cumplimiento de la Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, así como el Acuerdo de París, de manera que no sean una cuestión marginal desvinculada de las reglas de funcionamiento de los mercados, sino que sea un elemento clave de las decisiones.

España está participando activamente en el desarrollo del Plan de Acción de la Comisión Europea de Finanzas Sostenibles, con el fin de asegurar que los flujos financieros están alineados y responden al objetivo de evitar o limitar los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. De esta forma, se asegurará también que el sistema financiero español esté preparado para participar en unos mercados internacionales con un componente de sostenibilidad cada vez mayor, así como para conocer y reducir su exposición y vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático, en términos tanto físicos como financieros, y en el medio y largo plazo.

Ya se han dado ya los primeros pasos con el compromiso - adoptado en la declaración del gobierno ante la emergencia climática y ambiental- de asegurar la transformación de nuestro sector financiero público y privado y su adaptación a los riegos del nuevo modelo de neutralidad climática, a la vez que crean valor a medio y largo plazo y aseguran su viabilidad y la estabilidad del sistema.

El Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética[147] establece el marco para facilitar las inversiones sostenibles que permitan reorientar los flujos de capital, ofreciendo herramientas de aprendizaje y transparencia obligatorias que ayuden a percibir y evaluar riesgos y oportunidades y mejorar las decisiones de inversión.

Un siguiente hito será la elaboración de un Plan Nacional de Acción de Finanzas Sostenibles y un programa de emisión de bonos verdes por parte del Tesoro Público. También se fomentará la coherencia de las inversiones públicas con los objetivos del Acuerdo de París, así como las relacionadas con las políticas comerciales y de cooperación al desarrollo.

En todo este contexto, cabe destacar el papel de los inversores, en general, y el papel de la actividad aseguradora, en particular, en materia de adaptación. Los seguros suponen una herramienta de gran relevancia para la adaptación al cambio climático al ser una vía para la transferencia del riesgo, aumentando la capacidad de recuperación tras los daños producidos, entre otros, por los eventos extremos relacionados con el clima. Además, poseen un gran potencial para la promoción de medidas de reducción del riesgo, contribuyendo al incremento de la resiliencia de la sociedad y fortaleciendo la viabilidad de sectores económicos estratégicos que deben afrontar los impactos del cambio climático. Es destacable también el papel del sector asegurador como inversor institucional por su potencial para contribuir a reducir riesgos y aumentar la financiación para la adaptación climática.

Sin embargo, es importante tener presente que el cambio climático conlleva variaciones en determinados riesgos climáticos que podrían tener impactos negativos en la sostenibilidad a largo

[147] http://www.congreso.es/public_oficiales/L14/CONG/BOCG/A/BOCG-14-A-19-1.PDF

plazo de la propia actividad aseguradora. Cabe aquí decir que, en relación con el aseguramiento de riesgos que pueden verse potencialmente agravados por el cambio climático, España dispone de dos instrumentos muy desarrollados y bien consolidados: el seguro de riesgos extraordinarios, que da cobertura a bienes y personas aseguradas, y el seguro agrario combinado. Ambos casos se basan en la colaboración estrecha entre los sectores privado y público, con entidades como el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS), responsable entre otras de la cobertura de los riesgos extraordinarios (que incluye fenómenos climáticos como las inundaciones extraordinarias y la tempestad ciclónica atípica) y la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA), que es el órgano de coordinación y enlace para el desarrollo de los Seguros Agrarios. Estos instrumentos hacen que España esté comparativamente en una mejor posición que otros países de su entorno, puesto que se trata de sistemas holísticos, con una alta penetración, que involucran a todos los actores relevantes y que son flexibles. No obstante, para hacer frente al aumento de la peligrosidad esperable como consecuencia del cambio climático, será necesario apelar a esa flexibilidad para ayudar a controlar el riesgo transferible al seguro mediante el control de la exposición y de la vulnerabilidad.

Por eso, resulta fundamental no sólo fomentar el papel de los seguros en materia de adaptación sino también evaluar los riesgos asociados al cambio climático para el sector asegurador y adoptar las medidas necesarias para su adaptación. En este contexto, se hace necesario resaltar que el sector asegurador en general, y las instituciones mencionadas en particular, deben trabajar estrechamente junto a las instituciones y sectores competentes en la gestión y la reducción de los riesgos. Muy en particular, con aquellos niveles administrativos competentes en la ordenación territorial y la planificación urbanística, es decir, la administración autonómica y local.

Línea de acción 14.1. Incorporación de la adaptación al cambio climático en las iniciativas de finanzas sostenibles

Descripción de la línea de acción

Avanzar hacia una sociedad resiliente frente al cambio climático requiere una movilización importante de recursos y de inversiones en diversos ámbitos de actuación. El sistema financiero debe contribuir a la adaptación al cambio climático y mantener la estabilidad financiera a largo plazo, no sólo por responsabilidad social sino también por visión de futuro, ya que, al igual que el resto de los sectores de la economía, ya se está viendo afectado por el cambio climático y debe prepararse para los cambios que están por venir. Para ello, tiene que incorporar la evaluación de los riesgos físicos y de transición asociados a los impactos del cambio climático.

Las instituciones de la Unión Europea están trabajando, a través del Plan de Acción de Finanzas Sostenibles y su desarrollo normativo, en la implicación y participación del sector financiero para promover un cambio de modelo productivo hacia otro más sostenible.

Entre las medidas puestas ya en marcha en el ámbito europeo, cabe destacar el Reglamento sobre divulgación de información relativa a la sostenibilidad en el sector de los servicios financieros de la Unión Europea[148], el desarrollo de un lenguaje común para la identificación de actividades económicas sostenibles, es decir, un sistema de clasificación unificado (o taxonomía) recogido en un Reglamento comunitario[149], que ayudará a inversores y empresas a tomar decisiones de inversión que contribuyan al logro de seis objetivos medioambientales, entre ellos la adaptación al cambio climático. La normativa europea en materia de finanzas sostenibles también establece obligaciones de divulgación de información financiera relacionada con aspectos climáticos a ciertos actores del sector financiero.

Por otra parte, en los últimos años se están desarrollado numerosas iniciativas internacionales[150]y nacionales a través de las cuales el sector financiero está reaccionando a esta nueva realidad e integrando los criterios de sostenibilidad como elemento transversal de sus decisiones. Entre los objetivos que se plantean se busca entender la exposición real a los efectos del cambio climático, considerándolo como elemento fundamental de las estrategias de negocio.

En la esfera nacional cabe destacar ya algunos avances, como por ejemplo, entre otras, las obligaciones derivadas de la Ley 11/2018 sobre información no financiera y diversidad, y las previstas en el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, que a través de su Artículo 28 prevé la integración del riesgo del cambio climático para empresas entidades de crédito, entidades aseguradoras y reaseguradoras y sociedades por razón de tamaño y determina el contenido de dichos informes. Asimismo, el Artículo 29 prevé que el Banco de España, junto con la Comisión Nacional del Mercado de Valores, y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, elabore un informe sobre la evaluación del riesgo para el sistema financiero español derivado del cambio climático.

En todo este contexto, esta medida se orienta a continuar trabajando, en la esfera nacional, en la incorporación de la adaptación al cambio climático en las iniciativas de finanzas sostenibles como un elemento clave para responder ante los impactos del cambio climático y ofrecer

[148] Reglamento (UE) 2019/2088 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2019 sobre la divulgación de información relativa a la sostenibilidad en el sector de los servicios financieros.

[149] Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, sobre el establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles, y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.

[150] Algunas de las numerosas iniciativas en este sentido son los Principios para la Inversión Responsable (con la Iniciativa Financiera del PNUMA y el Pacto Mundial - https://www.unpri.org/), la Plataforma Internacional en Finanzas Sostenibles (IPFS - https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/green-finance_es#ipsf), el TCFD (Task force on Climate-Related Financial Disclosures - https://www.fsb-tcfd.org/), el Centro de Finanzas Responsables y Sostenibles en España (Finresp) y el Foro Académico de Finanzas Sostenibles en España

acompañamiento a las empresas para mejorar el conocimiento sobre el marco, aun en evolución, tanto internacional y nacional sobre esta cuestión.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, DG Tesoro (MINECO), DG de Comercio Internacional e Inversiones (MINCOTUR),con la colaboración de entidades integrantes del grupo de trabajo de finanzas sostenibles.

Indicador de cumplimiento

- La adaptación está integrada en planes y programas de finanzas sostenibles.
- Se establecen mecanismos de acompañamiento de las empresas para el cumplimiento de las recomendaciones sobre adaptación de las principales iniciativas internacionales y nacionales de finanzas sostenibles.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 14.2. Creación de incentivos para la prevención de riesgos mediante la integración de la adaptación en la actividad aseguradora

Descripción de la línea de acción

La actividad aseguradora contribuye de manera relevante a la adaptación al cambio climático al reforzar la viabilidad de los sectores económicos que se ven afectados por sus efectos y limitar los impactos sociales. Por eso resulta fundamental promover los seguros como herramienta clave para la adaptación de diferentes ámbitos socioeconómicos, a la vez que se aportan incentivos a la prevención de riesgos mediante la integración de la adaptación en la actividad aseguradora y sus políticas, así como en otros instrumentos financieros alternativos.

Además, es necesario considerar su papel como inversor institucional, desde el cual puede contribuir a reducir los riesgos sistémicos y aumentar la financiación para la adaptación climática, incorporando en sus mandatos y políticas de inversión lineamientos para disminuir los riesgos asociados al cambio climático.

En esta medida se propone explorar diferentes posibilidades para incluir la adaptación al cambio climático en el diseño de las políticas y estrategias relativas a la actividad aseguradora, así como la promoción de iniciativas de prevención de riesgos relacionados con el cambio climático en colaboración con las entidades del sector. El sector asegurador puede ser una valiosa fuente de datos de siniestralidad, pero además tiene potencial para implicarse de un modo más proactivo en la reducción de sus riesgos, fomentando las medidas de autoprotección por parte de los asegurados o la reconstrucción resiliente (*build-back-better*). Las medidas pueden incluir el desarrollo de materiales y recursos, campañas de prevención, recomendaciones preventivas a colectivos asegurados en general y de forma concreta a grupos afectados por daños, el fomento del aseguramiento de bienes situados en zonas claramente definidas de alto riesgo, la posible creación de fondos específicos para la reducción de riesgos catastróficos, etc.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, CCS, con colaboración de ENESA (ésta última en el marco de los seguros agrarios), y el resto de entidades públicas y privadas involucradas en la actividad aseguradora.

Indicador de cumplimiento

- La adaptación al cambio climático se integra en los principales planes, programas y normativas desarrolladas en el ámbito de la actividad aseguradora.
- Se promueven iniciativas de prevención de riesgos y adaptación al cambio climático en colaboración con las entidades clave de la actividad aseguradora.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 14.3. Marcos de colaboración y coordinación estables en materia de adaptación con los actores clave del sistema financiero y de la actividad aseguradora

Descripción de la línea de acción

Alcanzar los objetivos planteados requiere de la movilización de todos los actores involucrados en el sistema financiero, especialmente en la actividad aseguradora. Para ello, esta línea de acción se orienta a la consolidación de marcos de colaboración y coordinación estables en materia de adaptación al cambio climático entre instituciones públicas, entidades privadas, instituciones académicas y otros agentes clave con el fin de fomentar, entre otros, el intercambio de información y conocimiento. Estos marcos de colaboración podrán formalizarse, cuando se considere oportuno, mediante la definición y firma de acuerdos específicos con los organismos competentes en ámbitos especialmente vulnerables frente a los impactos del cambio climático.

A través de estos marcos de colaboración se buscará el establecimiento de sistemas para el intercambio y la difusión de indicadores de finanzas, seguros y cambio climático que permitan entender la evolución del papel del sector financiero y de la actividad aseguradora en la adaptación. Asimismo, se explorarán vías para el aprovechamiento de la información recogida en el ámbito de la actividad aseguradora para el desarrollo de políticas públicas y medidas concretas relacionadas con la adaptación al cambio climático.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, CCS, con la colaboración de ENESA (ésta última en el marco de los seguros agrarios), y resto de entidades públicas y privadas involucradas en el sector financiero y la actividad aseguradora.

Indicador de cumplimiento

- Se establece y desarrolla un sistema de colaboración estable para el intercambio y la difusión de indicadores de seguros y cambio climático.
- Se establece al menos un marco de colaboración y cooperación para el aprovechamiento de la información recogida en el ámbito de la actividad aseguradora.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 14.4. Fortalecimiento de capacidades sobre adaptación en el sistema financiero y la actividad aseguradora

Descripción de la línea de acción

El conocimiento sobre las vinculaciones existentes entre la actividad del sistema financiero y la adaptación al cambio climático es la base fundamental a la hora de plantear medidas que promuevan un papel activo del sector en la construcción de una economía y una sociedad más resilientes, así como la estabilidad del sistema financiero. De la misma forma, este conocimiento debe integrarse en la toma de decisiones mediante el fortalecimiento de las capacidades de todos los actores clave involucrados.

Esta línea de acción se centra en la promoción de acciones formativas y la generación de conocimientos, recursos y herramientas sobre adaptación al cambio climático para el sistema financiero y la actividad aseguradora que promuevan el fortalecimiento de las capacidades del sector así como la identificación de oportunidades para contribuir a la adaptación al cambio climático. En este sentido, se deberá seguir evaluando la vulnerabilidad y el impacto del cambio climático, así como las diferentes opciones de adaptación, en aquellos ramos de la actividad aseguradora más vinculados a los riesgos climáticos. También se valorará el desarrollo de herramientas específicas orientadas a identificar las oportunidades de inversión que contribuyan a la adaptación al cambio climático y una planificación informada en el sector, por ejemplo, modelos específicos que combinen el riesgo y los parámetros financieros para recrear eventos históricos y estimar posibles pérdidas futuras.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, CCS, con colaboración de ENESA (ésta última, en el marco de los seguros agrarios) y el resto de entidades públicas y privadas involucradas en el sector financiero y la actividad aseguradora.

Indicador de cumplimiento

- Se coordinan acciones formativas y recursos sobre adaptación al cambio climático con el sector.

- El conocimiento sobre riesgos y adaptación al cambio climático en el sistema financiero y actividad aseguradora y sobre las oportunidades de inversión que contribuyan a la adaptación al cambio climático se ha reforzado mediante evaluaciones específicas en al menos uno de los ramos más vinculados al cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?
No

Financiación
Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

I.15. Reducción del riesgo de desastres

En las últimas décadas se ha producido, a nivel mundial, un aumento significativo del número y gravedad de las emergencias y catástrofes. La previsión es que, como consecuencia del cambio climático, esta tendencia se mantendrá en el futuro y se producirán efectos de mayor duración y alcance. Para afrontar los riesgos que plantea esta evolución, se requiere mejorar la preparación y abordar su gestión con un enfoque cada vez más integrado.

Además, hay una serie de factores que interactúan con los efectos del cambio climático y potencian el impacto de las emergencias y catástrofes, entre los que se encuentran el demográfico, motivado por el incremento de población urbana en zonas de peligro ambiental y la disminución en otras zonas que quedan sin gestionar; la vulnerabilidad de la infraestructura económica y tecnológica, que acentúa la rapidez y propagación de los riesgos y genera efectos en cascada; o la degradación de los ecosistemas, que reduce las defensas naturales.

España es un país con un nivel global de riesgo moderado. No obstante, los incendios forestales, las inundaciones, los movimientos de ladera, y aquellos riesgos derivados de la ocurrencia de otros fenómenos meteorológicos adversos, incluidos los costeros, ocasionan periódicamente daños importantes que afectan a la seguridad de las personas y sus bienes, contribuyendo, además, al deterioro del medio ambiente. Solo en últimos 20 años, más de 300 personas han fallecido debido a las inundaciones. A estos efectos trágicos sobre las personas se añaden las consecuencias sobre diferentes sectores de la economía española, con unos daños cuyo valor medio estimado es de 800 millones de euros anuales sólo para el caso de las inundaciones.

Las evaluaciones de riesgos constituyen una primera herramienta para reconocer los retos planteados y establecer mecanismos apropiados para la gestión del riesgo, incluyendo la prevención, en la medida de lo posible, de los impactos.

Asimismo, las políticas frente al riesgo de desastres abordan un amplio conjunto de amenazas, incluyendo desastres naturales y provocados por el hombre, amenazas a la salud, riesgos industriales y otros. Algunas regiones y sectores han desarrollado una valiosa experiencia en relación con determinadas tipologías de riesgos. Compartir estas experiencias facilitará una mejor preparación para enfrentar los desafíos futuros.

Hay un amplio consenso sobre la necesidad de un enfoque coherente de la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres, como lo ejemplifica el número de países que han desarrollado estrategias conjuntas o tienen procesos establecidos que facilitan la coordinación entre las dos áreas. La coherencia requiere un fuerte liderazgo y compromiso de los ministerios clave, coordinación multinivel, asignación clara de roles y responsabilidades, asignación de recursos acorde con los objetivos acordados, así como monitoreo, evaluación y aprendizaje continuo.

Línea de acción 15.1. Evaluación prospectiva de riesgos de desastres considerando las proyecciones y escenarios de cambio climático[151]

Descripción de la línea de acción

La adaptación al cambio climático comparte muchos vínculos con la reducción y prevención del riesgo de desastres. Mejorar el conocimiento de los principales riesgos de desastres naturales a través de la realización de evaluaciones contribuye a abordar la exposición y la vulnerabilidad a los riesgos relacionados con el clima y contribuye a promover la resiliencia en España y a la implementación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en su conjunto.

En línea con el Marco de Sendai, las evaluaciones nacionales de riesgo deben reforzar su atención a los impactos del cambio climático en los riesgos de desastres para abordar mejor los factores de riesgo subyacentes, para reducir en última instancia la exposición y la vulnerabilidad a los riesgos. Hacer hincapié en la perspectiva climática de las evaluaciones del riesgo de desastres puede fortalecer la contribución de la adaptación al cambio climático para la reducción del riesgo de desastres y la creación de resiliencia. Unos vínculos más fuertes con las evaluaciones de vulnerabilidad climática contribuirían a evaluaciones de riesgo más sólidas de diversos tipos de desastres.

En este contexto, esta línea de acción se orienta a la realización de estudios de evaluación de riesgos en ámbitos clave, basados en las proyecciones y escenarios sobre el cambio climático y apoyados en registros y análisis retrospectivos de riesgos naturales, de forma que se puedan establecer prioridades en la ejecución de medidas de prevención adaptativa de desastres y de preparación y respuesta ante los mismos en función de los riesgos y su impacto económico, las carencias de capacidad, la eficacia y la eficiencia, teniendo en cuenta posibles alternativas.

Las conclusiones de estos estudios deberán tomarse en consideración en los desarrollos y actualizaciones de los planes que configuran el Sistema Nacional de Protección Civil (planes territoriales y planes especiales de ámbito estatal).

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MIR, MITERD, MAPA, CCAA, con la colaboración de AEMET

Indicador de cumplimiento

- Se realizan evaluaciones prospectivas de riesgos de desastres, de ámbito nacional, considerando las proyecciones y escenarios de cambio climático.
- Los hallazgos derivados de estas evaluaciones se incorporan en los desarrollos y actualizaciones de los planes que configuran el Sistema Nacional de Protección Civil.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[151] Esta línea de acción, junto con otros instrumentos del Sistema Nacional de Protección Civil, contribuirá al cumplimiento la Condición Habilitante 2.4. sobre el Marco Eficaz de gestión del riesgo de catástrofes (según texto final acordado entre el Consejo de la UE y el Parlamento Europeo al respecto de la propuesta de Reglamento de Disposiciones Comunes para los Fondos Europeos Estructurales y de Inversión 2021-2027)

Línea de acción 15.2. Integración de criterios adaptativos en las políticas y medidas de reducción de riesgo de desastres y en las actuaciones postdesastre

Descripción de la línea de acción

La gestión de riesgos implica un conjunto de acciones de naturaleza compleja, que precisa de la coordinación del conjunto de las Administraciones Públicas. En España, las competencias en este ámbito están distribuidas en tres niveles: Administración General del Estado, Comunidades Autónomas y Administración Local, que actúan bajo los principios de solidaridad, complementariedad y subsidiariedad.

Abordar las exposiciones y vulnerabilidades, presentes y futuras, a las inundaciones, sequías, tormentas, incendios forestales y otros peligros relacionados con el clima a través de medidas de reducción de riesgos, requiere una combinación de medidas estructurales y no estructurales. Como el cambio climático podría afectar la efectividad de estas medidas para reducir los riesgos, es fundamental incorporar este factor en su priorización y diseño.

Por ello, esta línea de acción se orienta a integrar criterios adaptativos en los distintos instrumentos que contribuyen a la definición de una respuesta coordinada y eficiente de las administraciones. Estos instrumentos incluyen, entre otros, el análisis de las condiciones de vulnerabilidad y las posibles amenazas, la planificación ante situaciones de emergencia y la proyección de los recursos humanos y materiales necesarios para la protección de las personas y de los bienes en caso de emergencia.

Se considera también de vital importancia incorporar la adaptación al cambio climático a las actuaciones de recuperación dirigidas al restablecimiento de la normalidad en las zonas siniestradas, una vez finalizada la respuesta inmediata a la emergencia. El enfoque adaptativo también debe incorporarse a las evaluaciones de las causas del evento (estudios de atribución) y sus impactos asociados, con el objetivo de aportarlas conclusiones a la planificación y prevención ordinaria de riesgos.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MIR, MITERD, MAPA, CCAA, EELL

Indicador de cumplimiento

- Los principales instrumentos de políticas y medidas de reducción de riesgo de desastres, revisados o nuevos, incorporan la adaptación al cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y fondos europeos.

Línea de acción 15.3. Apoyo y refuerzo a la preparación ante el riesgo de desastres: observación, alerta temprana, comunicación y educación con criterios de adaptación al cambio climático

Descripción de la línea de acción

La preparación ante el riesgo de desastres comprende el conocimiento y las capacidades de los gobiernos, las organizaciones profesionales de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para anticipar, responder de manera efectiva y recuperarse de los impactos de eventos o condiciones de peligro probables, inminentes o actuales. Mejorar la resiliencia es un objetivo común de las medidas de preparación.

Los sistemas de observación y alerta temprana pueden proporcionar una integración entre las políticas de riesgo de desastre y la adaptación al cambio climático si se usan para crear conciencia y desarrollar capacidades, enfatizando los aumentos de los riesgos derivados del cambio climático. El fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana y su adaptación frente al cambio climático guarda asimismo una estrecha vinculación con el refuerzo de la observación meteorológica y la comunicación de avisos meteorológicos (ver Línea de Acción 1.2).

Por otra parte, los registros fragmentados e incompletos de los impactos sobre los bienes, el patrimonio cultural, las economías, los ecosistemas y la salud humana que se derivan de pasados desastres tienen una utilidad limitada para la preparación ante el riesgo de desastres. En contraste, las bases de datos de pérdidas por desastres integrales, armonizadas e interoperables, contribuyen a mejorar los modelos de daños existentes. Para ello es importante la participación de las oficinas de estadística, los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales y las autoridades de protección civil en la normalización de los datos, el aseguramiento de la calidad y la accesibilidad de los datos.

Además, la integración entre la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos se debe incorporar sistemáticamente a la comunicación a la sociedad, la consulta con las partes interesadas y los programas educativos relacionados con el riesgo de desastres. Los municipios y otras administraciones deben incrementar su actividad en campañas de educación pública para aumentar la conciencia sobre el riesgo, desarrollando campañas para mejorar la resiliencia.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MIR, MITERD, MAPA, CCAA, EELL, con la colaboración de AEMET.

Indicador de cumplimiento

- Los instrumentos relacionados con la preparación ante el riesgo de desastres (observación, alerta temprana, comunicación y educación), revisados o nuevos, incorporan la perspectiva de la adaptación al cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados y fondos europeos.

Línea de acción 15.4. Refuerzo de los sistemas de autoprotección ante desastres climáticos en comunidades de riesgo

Descripción de la línea de acción

Los sistemas de autoprotección y el conocimiento sobre cómo se debe actuar ante situaciones adversas, se consideran fundamentales para reducir las consecuencias de los desastres. Estos sistemas consisten en procedimientos de gestión y organización que tienen el propósito principal de garantizar el mantenimiento de unas condiciones de seguridad definidas y una estructura mínima de respuesta ante emergencias, con la particularidad de que generalmente es la propia población (particulares u organizaciones) la que se responsabiliza de estas medidas y no las administraciones públicas. No obstante, son las administraciones las que habitualmente estudian y recomiendan las medidas de autoprotección consideradas más adecuadas para cada riesgo, aportando, en su caso, capacitación y apoyo técnico o financiero para que sean asumidas por las partes interesadas.

Las medidas de autoprotección dependen del tipo y categoría de riesgo al que hacen frente, por lo que resulta necesario reconocer estos aspectos antes de definir qué medidas de autoprotección se requieren. El reconocimiento de las circunstancias que condicionan el riesgo exige analizar varios aspectos entre los que pocas veces se incluyen los relativos al cambio climático.

Esta línea de acción se orienta a promover la toma en consideración de las proyecciones climáticas en el estudio, el análisis y la definición de medidas de autoprotección y el fomento de su desarrollo para los diferentes riesgos de desastres relacionados con el cambio del clima.

Esta línea de acción posee estrechas conexiones con la línea 17.4, orientada a la capacitación de las comunidades para que puedan participar activamente en los procesos colectivos de prevención y gestión del riesgo.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MIR, MITERD, MAPA, CCAA, EELL

Indicador de cumplimiento

- Se promueve la revisión o el desarrollo de sistemas de autoprotección teniendo en cuenta los riesgos asociados al cambio climático.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

I.16. Investigación e innovación

La adaptación al cambio climático plantea importantes retos en el campo del conocimiento, tanto en lo relativo a sus bases físicas como a sus componentes sociales. La investigación relativa a los costes, los impactos, los riesgos y la adaptación al cambio climático, llevada a cabo por actores públicos y privados, ha avanzado de forma notable en España en las últimas décadas. Un estudio bibliométrico, realizado en el marco del proyecto LIFE SHARA concluyó que, entre 1996 y 2016, se habían publicado un total de 3.530 trabajos citables en estas materias con participación de autores y autoras españolas, siendo un alto porcentaje en los últimos años (67 %), el resultado de colaboraciones internacionales.

Horizonte Europa, el próximo Programa de Inversión en Investigación e Innovación de la Unión Europea para el período 2021-2027, establece entre sus objetivos "contribuir a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, impulsar la competitividad y el crecimiento de la Unión y la Lucha contra el cambio climático" (para este último tema plantea un objetivo presupuestario del 35 % sobre presupuesto total). Dentro del Pillar II de Horizonte Europa, de Desafíos mundiales y competitividad industrial europea, cabe destacar el Clúster 5 que aborda el "Clima, energía y movilidad" y cuyos principales objetivos son promover la acción climática y mejorar la competitividad de los sectores de energía y transporte, así como la calidad de sus servicios, para lo cual se necesita conocer mejor las causas del cambio climático, su evolución, riesgos, impactos y oportunidades y hacer que los sistemas de energía y movilidad sean climática y ambientalmente respetuosos, más resilientes, seguros, inteligentes, eficientes e inclusivos. Asimismo, el Clúster 6 contenido en este Programa, aborda la *"Alimentación, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente"* y pretende aumentar el conocimiento, ampliar las capacidades y ofrecer soluciones innovadoras para acelerar la transición hacia la gestión sostenible de los recursos naturales, incluyendo medidas para la adaptación climática y apoyando el cambio a una economía competitiva, más circular y, climáticamente neutra.

Por su parte, la futura Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027, también cuenta entre sus objetivos "Poner la ciencia, la tecnología y la innovación al servicio de la consecución de los ODS y del desarrollo social, económico y medioambiental".

En este contexto, y considerando el carácter transversal de la adaptación al cambio climático y la actual dispersión de las iniciativas de I+D, se hace necesario mejorar la coherencia y coordinación de las diferentes líneas y centros de investigación. Por ello, se propone crear un foro de participación compuesto de hombres y mujeres, capaz de identificar y poner en valor el conocimiento generado por la extensa red de centros de investigación y transferencia tecnológica de nuestro país y de evaluar el avance de la investigación y la innovación de forma más sistemática. Además, es necesario dar continuidad a las líneas de investigación desarrolladas en relación a la adaptación al cambio climático dentro de la actual Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación que ya contaba entre sus objetivos, la "Investigación sobre el impacto y la vulnerabilidad al cambio climático".

Por último, se plantea la necesidad de seguir facilitando la participación de investigadores e investigadoras españolas en el IPCC, como vía para apoyar el papel estratégico que juega esa organización en la evaluación del conocimiento generado a nivel internacional en materia de cambio climático y con el objetivo añadido de que los informes elaborados reflejen el trabajo y las particularidades propias de nuestro entorno geográfico.

Línea de acción 16.1. Integración de la adaptación en las futuras estrategias y planes de ciencia, tecnología e innovación

Descripción de la línea de acción

A partir de la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027, actualmente en elaboración, se desarrollarán los correspondientes Planes Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024 y 2025-2027 respectivamente. Esta Estrategia es el instrumento que contempla las actividades de I+D+I desde una perspectiva general, aunando elementos de ámbito nacional y autonómico y estrechamente alineada con el próximo programa de investigación e innovación de la UE, Horizonte Europa, y con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

La adaptación al cambio climático como ámbito para la ciencia y la innovación debe estar contemplada de forma trasversal en la futura Estrategia y desarrollada en los correspondientes Planes, especialmente a través de la futura Acción Estratégica en Energía y Clima contemplada en la misma.

En la actualidad, la adaptación al Cambio Climático aparece incluida en el *Reto 2 de Bioeconomía* y *Reto 5 de Cambio Climático y Utilización de Recursos Naturales y Materias Primas* del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020. En particular, dentro de las prioridades temáticas en materia de I+D+I del *Reto 5* aparece la "investigación sobre el impacto y la vulnerabilidad al cambio climático y procesos de adaptación a modificaciones en el comportamiento del clima en los tres dominios de éste (atmosférico, oceánico y terrestre) incluyendo especialmente zonas de alta biodiversidad, costas, bosques, agricultura, pesca y ecosistemas marinos, recursos hídricos, suelos, salud, turismo, patrimonio cultural y natural, transporte, industria y energía." Se trata por lo tanto de dar continuidad y seguimiento a estas líneas de investigación englobadas en esta Planificación del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, DG de Planificación de la Investigación (Ministerio de Ciencia e Innovación).

Indicador de cumplimiento

- La adaptación al cambio climático está integrada en las futuras estrategias y planes de ciencia, tecnología e innovación.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 16.2. Fortalecimiento o impulso a la creación de espacios/redes de intercambio, colaboración y coordinación entre el personal investigador y los diferentes actores de la adaptación

Descripción de la línea de acción

Dado el carácter transversal de la adaptación al cambio climático, la generación de conocimiento sobre esta materia se aborda desde múltiples sectores de la investigación e innovación. Asimismo, las numerosas iniciativas de adaptación que se promueven desde los diferentes ámbitos de trabajo requieren de una base de conocimiento sólida, así como de opciones innovadoras para dar respuestas a los retos que supone el cambio climático.

Por este motivo, resulta clave propiciar el encuentro entre los diferentes agentes que estén desarrollando líneas de investigación en este ámbito y los que estén fomentando la innovación y la transferencia a la sociedad. En este sentido, se propone organizar puntos de encuentro que, de forma regular, permitan el intercambio de información relevante sobre los avances del conocimiento en materia de adaptación desde diferentes disciplinas, favorezcan la alineación entre las necesidades de conocimiento de los actores de la adaptación y las líneas de investigación e innovación que se desarrollen y catalicen la creación de sinergias entre los diferentes actores.

Esta línea de actuación pretende potenciar, especializar y agregar la investigación para el conocimiento de la adaptación al cambio climático, así como estimular la transferencia y gestión del conocimiento generado, mediante la coordinación promovida en estos espacios/redes.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Universidades, CCAA y EELL.

Indicador de cumplimiento

- Se cuenta con espacios/redes para el intercambio, la colaboración y la coordinación entre el personal investigador y los diferentes actores de la adaptación.

Se requieren instrumentos normativos

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 16.3. Apoyo a la participación de personal investigador español en el IPCC y a la difusión y transferencia de los contenidos de sus informes en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación

Descripción de la línea de acción

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) es un organismo de Naciones Unidas cuyo objetivo es proveer a los gobiernos de una evaluación de la mejor ciencia disponible sobre cambio climático en lo que se refiere, entre otros, a las bases físicas del cambio climático, sus impactos y adaptación y su mitigación, para el desarrollo de políticas climáticas. A tal efecto, el IPCC realiza evaluaciones periódicas sobre el estado de la ciencia en relación al cambio climático a través del trabajo de científicos nominados por las partes integrantes del IPCC.

Esta línea de acción se orienta a:

- Apoyar la colaboración de personal investigador español en la elaboración de los informes del IPCC mediante el apoyo económico para cubrir los gastos generados por su participación y mediante la difusión de las convocatorias realizadas por el IPCC entre autores, centros de investigación y universidades españolas.
- Difundir las conclusiones y hallazgos de los diferentes informes del IPCC mediante acciones que diferencien a los grupos destinatarios de esta información: administración, sector privado, organizaciones de la sociedad civil y público en general. Esta difusión se realizará a través de eventos informativos, elaboración y publicación de guías resumidas de los informes del IPCC y seminarios.
- Transferir el conocimiento de los informes del IPCC a los principales actores interesados (sector privado, administración, organizaciones de la sociedad civil). A tal efecto, se podrán formar grupos de trabajo con tales actores interesados que tendrán como principal objetivo examinar cómo las conclusiones del informe del IPCC pueden ser aplicadas en España.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ministerio de Universidades, con la colaboración de AEMET.

Indicador de cumplimiento

- España mantiene un número de personas expertas participando en el próximo ciclo de evaluación del IPCC acorde a nuestra producción científica.
- Se desarrollan eventos informativos y se producen materiales divulgativos que reflejan los principales hallazgos contenidos en los informes del IPCC.

Se requieren instrumentos normativos

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 16.4. Desarrollo de metodologías y herramientas para la estimación de los riesgos del cambio climático y la toma de decisiones informada para la adaptación

Descripción de la línea de acción

Las proyecciones de cambio climático permiten estimar los rasgos del clima futuro para diferentes escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero. De esta forma, es posible analizar las posibles tendencias y evoluciones de cambio en el clima. Sin embargo, la adopción de medidas de adaptación concretas pasa por identificar adecuadamente los impactos potenciales que podrían derivarse de los futuros cambios del clima.

La investigación acerca de los impactos del cambio climático incluye el desarrollo de análisis transdisciplinares para identificar las interacciones complejas que se producen entre procesos biofísicos y socioeconómicos. Este marco de conocimiento permite la investigación de las cadenas de causas y efectos que vinculan el clima y sus impactos, utilizando modelos climáticos globales y regionales, así como modelos de impacto con base física aplicados a diversos sectores naturales y sociales. La aplicación de estas metodologías de análisis de impactos permite la identificación, comprobación teórica y priorización de opciones y políticas de adaptación.

Las proyecciones de cambio climático se están utilizando como insumos para alimentar los modelos de impactos con el objetivo de estimar los posibles cambios regionales en variables tales como la disponibilidad de recursos hídricos y las sequías, los rendimientos de los cultivos, las inundaciones costeras o la oferta y demanda de energía, los movimientos del terreno y otros desastres geológicos, entre otros. Estos cambios pueden evaluarse en términos de costes económicos y sociales, incluyendo, por ejemplo, el número de personas amenazadas por las temperaturas extremas o las inundaciones, lo que a su vez permite una valoración de los costes de la inacción frente al cambio climático y una estimación de los costes y beneficios de las opciones de adaptación.

Esta línea de acción se orienta a la mejora y promoción de estas metodologías y herramientas por parte de los actores implicados en la adaptación en España, partiendo de la necesaria colaboración multidisciplinar entre centros de investigación y gestores para que el conocimiento desarrollado sea práctico y aplicable en la toma de decisiones.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, Ministerio de Ciencia e Innovación y resto de entidades públicas y privadas involucradas en la adaptación.

Indicador de cumplimiento

- Se desarrollan o actualizan metodologías y herramientas para la estimación de los riesgos del cambio climático en los principales ámbitos de trabajo del PNACC y, al menos, para la disponibilidad de recursos hídricos y sequías, las inundaciones fluviales y los riesgos del cambio climático en la costa.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados, PIMA Adapta y otras fuentes de financiación.

I.17. Educación y sociedad

La adaptación al cambio climático es, en esencia, un reto social. Son las sociedades humanas las que deben cambiar, introduciendo las transformaciones y ajustes necesarios para abordar los riesgos planteados. Pero, al mismo tiempo, el propio cambio climático puede afectar a la propia habilidad de las sociedades para dar respuesta a los retos planteados, pudiendo afectar a la propia estructura social a través de fenómenos como el aumento de las desigualdades, con una potencial pérdida de cohesión social[152] o a propia capacidad de adaptación al clima, derivada de su menor predictibilidad.

La adaptación integral de una sociedad ante el cambio climático requiere el uso coordinado de diferentes tipos de medidas orientadas a la gestión de riesgos. Además de medidas físicas, institucionales o de gestión, es fundamental promover medidas asociadas a la educación, formación y organización social que capacitan, responsabilizan y facilitan la implicación de las personas y las comunidades en la construcción de respuestas colectivas frente al cambio climático.

Avanzar hacia la adopción de opciones más sostenibles y resilientes en materias como el transporte y la movilidad, la vivienda, la alimentación, el ocio o el consumo de otros bienes y servicios, no puede ser considerada una mera cuestión de opciones personales; las políticas públicas pueden facilitar y favorecer o, por el contrario, obstaculizar y desincentivar determinadas opciones, colectivas e individuales, que definen cómo vivimos e interactuamos con los demás y con nuestro entorno. Promover los estilos de vida resilientes y adaptados al clima permite superar un enfoque basado en el fomento de comportamientos específicos, a menudo planteado de forma descoordinada, y en ocasiones contradictoria, para avanzar hacia opciones más estructuradas, coherentes y agregadas, que proporcionan una mayor estabilidad a los cambios y permiten aprovechar mejor las sinergias entre las nuevas opciones adoptadas.

Por otra parte, la adaptación también tiene profundas implicaciones en el ámbito laboral. Las respuestas de la sociedad frente al cambio climático conllevan transformaciones del mercado de trabajo. El conjunto de profesiones afectadas es amplísimo, ya que todas, en mayor o menor medida, conllevan consumos de energía y emisiones y también todas deben ajustarse y dar respuesta adecuadamente al cambio del clima.

Es importante que las cualificaciones profesionales recojan estas nuevas competencias que permitan que tanto la Formación Profesional del Sistema Educativo, formando a futuros profesionales, como la Formación Profesional para el Empleo, formando a trabajadores, puedan anticipar estos cambios previstos en el mercado laboral

La generalización de las respuestas de adaptación (y mitigación) requerirá la incorporación transversal de competencias en los perfiles profesionales que permitan desempeñar sus funciones con criterios de adaptación ante el cambio del clima (y bajos en carbono).

La adaptación al cambio climático demanda, además, ajustes en la cualificación para profesionales de aquellos sectores laborales que tienen relación directa con la utilización de recursos naturales.

Además, esta adaptación al cambio climático puede tener dos efectos positivos sobre el empleo que es necesario explorar: prevención de la pérdida de empleos, al limitar los impactos derivados del cambio climático, y creación de nuevos perfiles profesionales asociados a las propias iniciativas de adaptación.

[152] Ver línea de Acción T.2. Vulnerabilidad social.

Línea de acción 17.1. Integración de la adaptación al cambio climático en el futuro Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad

Descripción de la línea de acción

El Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS) nace con el objetivo general de definir las líneas estratégicas de la educación ambiental en España para el periodo 2021-2025, ofreciendo un marco de trabajo consensuado en el que se reflejen los ámbitos estratégicos de actuación, así como los objetivos, principales medidas y acciones concretas a desarrollar por los diferentes sectores y agentes implicados.

Entre los objetivos que se plantea el PAEAS cabe destacar:

- Promover la implicación de los diferentes sectores y agentes sociales en los procesos de cambio cultural -a través de la educación, comunicación, capacitación y participación ambiental- que implicará la transición ecológica y energética en la siguiente década.
- Apoyar, desde las herramientas sociales de la educación ambiental, el desarrollo y cumplimiento de las políticas ambientales que el Gobierno de España debe impulsar en coherencia con sus compromisos internacionales.

El Plan se va a estructurar en una serie de ámbitos de trabajo, en función de unos ejes temáticos (cambio climático y transición energética; economía, estilos y condiciones de vida y salud; conservación de la biodiversidad), ámbitos territoriales (medio rural y medio urbano) y ejes transversales (gobernanza y capacitación y desarrollo profesional). Estos ámbitos serán abordados desde la perspectiva de diez sectores (Administración General del Estado; Comunidades Autónomas; Administraciones Locales; sector privado (empresas/fundaciones); asociaciones ambientalistas, organizaciones sociales y sindicatos/movimientos ciudadanos; profesionales de la educación ambiental y equipamientos ambientales; medios de comunicación y redes sociales; espacios naturales protegidos; educación formal y asociaciones de madres y padres; y universidad).

El objeto de esta línea de acción es lograr la plena integración de la adaptación al cambio climático en la definición y el desarrollo de este Plan, actualmente en proceso de elaboración.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

CENEAM y FB, con la colaboración de la OECC.

Indicador de cumplimiento

- El PAEAS integra plenamente la adaptación al cambio climático en sus ejes temáticos.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 17.2. Promoción de la educación para la sostenibilidad en el sistema educativo formal ante los desafíos del cambio climático

Descripción de la línea de acción

Para lograr que la educación cumpla un papel estratégico como mecanismo de adaptación será necesario acometer un conjunto de acciones diversas, incluyendo la formación del profesorado en materia de cambio climático en los diversos niveles educativos o en selección de profesionales de la educación.

La educación constituye un elemento clave para la creación de capacidades adaptativas. El sistema educativo formal, en sus diferentes itinerarios, debe jugar un papel esencial en la generación de capacidades y responsabilidad para un ejercicio técnico y profesional adaptado al cambio climático, así como para la adopción de hábitos y estilos de vida resilientes ante los riesgos derivados del cambio del clima.

Para lograr que la educación cumpla un papel estratégico como mecanismo de adaptación será necesario acometer un conjunto de acciones diversas, incluyendo la detección de nuevas necesidades formativas, la formación inicial y permanente del profesorado en materia de cambio climático en los diversos niveles educativos o la inclusión de criterios de sostenibilidad en la acreditación de títulos o en la selección de los profesionales de la educación.

En Formación Profesional será necesario incorporar transversalmente al catálogo de títulos, como competencia, la necesidad de adaptación al cambio climático y la sostenibilidad, ajustando el perfil profesional en aquellos títulos cuyas familias profesionales más vinculación tienen con la utilización de los recursos naturales, pero también diseñando nuevos títulos que den respuesta a la detección de nuevas cualificaciones profesionales.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Ministerio de Educación y Formación Profesional, Ministerio de Ciencia e Innovación y Ministerio de Universidades, con la colaboración de la OECC y las CCAA.

Indicador de cumplimiento

- Se analizan las necesidades formativas en materia de adaptación en las distintas líneas del sistema educativo formal.
- Se introducen en los currículos educativos cambios orientados a dar respuesta a las necesidades detectadas.
- Las temáticas relativas al cambio climático se incluyen en los programas universitarios de formación inicial del profesorado y en los programas de los centros de formación de profesores de las CCAA.

¿Se requieren instrumentos normativos?

En algunos casos podrían requerirse instrumentos normativos (por ejemplo, cambios en el marco normativo que define el currículo de los diversos niveles educativos).

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 17.3. Formación continua del personal técnico y profesional en materia de adaptación

Descripción de la línea de acción

Numerosos técnicos y profesionales desempeñan su actividad laboral en sectores económicos o administrativos que deberán incorporar criterios de adaptación al cambio climático.

La lista es muy amplia e incluye grupos profesionales de sectores tan diversos como la producción alimentaria, la restauración ecológica, el urbanismo y la vivienda, la salud humana o la educación.

Esta línea de acción se desarrollará, siempre que sea posible, a través de las estructuras ya existentes para la formación continua de personas trabajadoras, que deberán incorporar a sus programas acciones formativas que respondan a las necesidades requeridas para un ejercicio técnico y profesional con criterios de adaptación.

En Formación Profesional se incluirá la adaptación al cambio climático como elemento de estudio en la observación de las cualificaciones y su evolución.

La revisión de la presencia de este eje y su tratamiento en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP) permitirá la inclusión de competencias referidas a la necesidad de adaptación al cambio climático y la sostenibilidad.

Esta revisión contribuirá al ajuste en aquellas cualificaciones y certificados de profesionalidad de cuyas familias profesionales más vinculación tienen con la utilización de los recursos naturales, pero también al diseño de nuevos certificados de profesional que den respuesta a la detección de nuevas cualificaciones profesionales.

Por otro lado, se potenciará la inclusión de criterios de valoración referidos a la adaptación al cambio climático y la sostenibilidad en los Procesos de Evaluación y Acreditación de la competencia.

La línea de acción incluirá la creación y el fomento de medios de formación de carácter horizontal (redes de trabajo y autoformación de personal técnico y profesional).

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MEFP, INAP (MPTFP), centros de formación de los Ministerios y organismos intermedios del FSE+, con la colaboración de la OECC y las CCAA.

Indicador de cumplimiento

- Se revisan las cualificaciones profesionales, detectando las modificaciones necesarias para dar respuesta a la adaptación al cambio climático y la sostenibilidad.
- Se dispone de una oferta amplia de formación continua en materia de adaptación, dirigida a un amplio conjunto de empleados y empleadas públicas y personal técnico y profesional del sector privado.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Fondo Social Europeo +, Programa LIFE.

Línea de acción 17.4. Comunidades de adaptación

Descripción de la línea de acción

Algunas comunidades y grupos de población son especialmente vulnerables ante determinados riesgos de carácter climático. Es el caso de las personas que residen en zonas con un elevado riesgo de inundación o en espacios situados en una interfaz urbano – forestal en zonas con elevado riesgo de incendios.

Las personas y comunidades que se encuentran en estas circunstancias requieren una capacitación específica para abordar los riesgos concretos que les afectan, una capacitación que debe incluir tanto aspectos preventivos como de autoprotección en caso de riesgos inminentes.

A través de esta línea de acción se capacitará a estos grupos humanos para que puedan participar activamente en los procesos colectivos de prevención y gestión del riesgo (por ejemplo, los planes de gestión del riesgo de inundaciones o los planes de prevención y gestión de incendios).

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Confederaciones Hidrográficas, autoridades responsables de prevención y gestión de incendios, DGPCE (MIR), con la colaboración de la OECC.

Indicador de cumplimiento

- Las comunidades más afectadas tienen acceso a capacitación y vías de participación para contribuir a los procesos de prevención y gestión del riesgo.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 17.5. Promoción de estilos de vida resilientes y adaptados al clima

Descripción de la línea de acción

El objetivo de las medidas de promoción de estilos de vida resilientes y adaptados al clima es fomentar que las opciones de los individuos sean lo más coherentes posible, conformando un estilo de vida sostenible y adaptado al cambio climático, dentro de las posibilidades y limitaciones que se plantean en su contexto vital específico. Por eso, es fundamental la adopción de un enfoque basado en valores, que destaque los auténticos cobeneficios de las nuevas opciones en aspectos como la salud o el bienestar, que resalte las contribuciones reales que suponen estos cambios de estilos de vida a la acción climática, y que suponga un estímulo para que se emprendan cambios coherentes con la propia identidad y motivaciones.

Para promover estilos de vida sostenibles y resilientes puede ser útil identificar opciones y comportamientos que abran paso a nuevas posibilidades de cambio, sirviendo de palanca a la adaptación frente al cambio climático. Desde una perspectiva más global, será necesario analizar las tendencias actuales en España en aquellos estilos de vida relevantes desde la perspectiva climática, y la identificación de políticas y medidas eficaces para la promoción de dichos estilos de vida sostenibles y resilientes al clima. En este sentido, la investigación y la innovación social sobre estilos de vida tendrán un papel muy relevante en esta línea de acción.

Asimismo, la integración del componente adaptativo al cambio climático en la planificación relativa a la promoción de estilos de vida sostenibles y saludables será un elemento clave para afrontar una adaptación coherente con otros aspectos que motivan la transición ecológica.

Por otra parte, se apoyarán o promoverán acciones concretas que fomenten cambios de comportamiento específicos con alto potencial para el cambio de actitudes y el aumento de la resiliencia de la sociedad, tanto en general como de grupos especialmente vulnerables, y promuevan el "contagio" de esos estilos de vida: campañas de comunicación y educativas, divulgación de ejemplos prácticos, estímulos a la oferta y la demanda (pública y privada) de productos sostenibles, desactivación de posibles barreras al cambio, y fomento de una publicidad comercial veraz y responsable.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

OECC, Ministerio de Educación y Formación Profesional, Ministerio de Consumo, con la colaboración del IM.

Indicador de cumplimiento

- Se dispone de un análisis del papel de los estilos de vida en la adaptación al cambio climático y se han identificado y desarrollado políticas y medidas para la promoción de los estilos de vida sostenibles y resilientes al clima.
- El componente de adaptación al cambio climático se ha integrado en los planes relacionados con estilos de vida sostenibles y saludables.
- Se dispone de un catálogo de buenos ejemplos en estilos de vida resilientes.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 17.6. Protección y fomento del empleo a través de la adaptación

Descripción de la línea de acción

Las acciones de adaptación al cambio climático pueden tener dos efectos complementarios sobre el empleo: la prevención de la pérdida de empleos, al limitar los impactos derivados del cambio climático, y la creación de nuevos empleos derivados de las propias iniciativas de adaptación.

Por otra parte, más allá del impacto específico que tengan en un sector concreto, muchas inversiones en adaptación benefician a la economía en su conjunto. Por ejemplo, las inversiones para lograr infraestructuras de transporte y energía menos vulnerables a los extremos climáticos minimizan las disrupciones y pérdidas de operatividad, con beneficios para diversos sectores. Además, algunas compañías distribuidoras, cuyas infraestructuras se extienden por las zonas rurales, pueden ser agentes dinamizadores de la economía y empleo en esas zonas. En el mismo sentido, la adaptación en sectores como la agricultura, la ganadería, la pesca o las explotaciones forestales puede favorecer la lucha contra la despoblación y el mantenimiento de la trama económica en el medio rural.

Para enfocar adecuadamente esta línea de acción será necesario estudiar los efectos de la adaptación sobre el empleo, analizando los dos aspectos clave citados: el impacto del cambio climático en el empleo (considerando las dimensiones sectorial y territorial) y el impacto de las políticas y medidas de adaptación sobre el empleo.

A partir de lo anterior, el apoyo a los sectores vulnerables o con potencial de creación de empleo podrá concretarse en acciones de asesoramiento, apoyo a la transferencia tecnológica, fomento de la formación, generación de itinerarios curriculares, financiación para la adaptación, etc.

Asimismo, la adaptación al cambio climático deberá estar contemplada en las nuevas actividades impulsadas dentro de los Convenios de Transición Justa al ser un nicho de empleo particularmente interesante y que acelerará la transición ecológica.

La creación de espacios de deliberación social sobre adaptación y empleo (con la participación, en su caso, de sector empresarial, agentes sociales y administración) contribuirá a una correcta orientación de esta línea de acción.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

- MITRAES, Ministerio de Educación y Formación Profesional, Ministerio de Universidades y MITERD, en colaboración con las CCAA.

Indicador de cumplimiento

- Se realiza un informe específico sobre cambio climático, adaptación y empleo.
- Se desarrollan iniciativas para el fomento del empleo en materia de adaptación.
- Se desarrollan indicadores para conocer la evolución del empleo en materia de adaptación

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Fondo Social Europeo y presupuestos de los organismos implicados.

I.18. Paz, seguridad y cohesión social

Contar con sociedades pacíficas, justas e inclusivas constituye una condición básica para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)[153] de la Agenda 2030. Una de las principales estrategias para prevenir que las disputas desemboquen en conflictos es la diplomacia preventiva, basada en detectar las amenazas a la paz y la seguridad para concretar medidas anticipadas que eviten futuros problemas.

El cambio climático puede potenciar la inestabilidad y provocar tensiones y conflictos sociales y políticos[154] a través de diversas vías, entre ellas:

- La competencia por el acceso a recursos más escasos debido al cambio del clima.
- Los impactos graves sobre los bienes o los medios de vida de las personas, que generan situaciones de desigualdad y precariedad.
- Los movimientos migratorios provocados por los impactos del cambio climático, que pueden dar lugar a nuevos conflictos por el espacio vital y otros recursos.
- Las propias medidas de respuesta frente al cambio del clima (medidas de adaptación y mitigación) también pueden provocar conflictos de carácter político y social, al afectar a intereses y expectativas de grupos humanos y personas.

Todas estas tensiones y conflictos pueden darse en el ámbito internacional, pero también en el territorio nacional, generando nuevas desigualdades y expresándose en forma de conflictos interregionales, sociales o políticos.

El reto para España será, en primer lugar, reconocer el potencial de amenaza del cambio climático para la convivencia pacífica y la cohesión social y, a continuación, anticipar las respuestas más apropiadas. En este sentido, la Estrategia de Seguridad Nacional[155], aprobada en 2017, incluye los efectos del cambio climático entre los desafíos más importantes a considerar en materia de Seguridad Nacional. La citada Estrategia identifica la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la lucha contra la pérdida de biodiversidad, la revisión de los sistemas de abastecimiento y uso de la energía, la gestión conjunta de bienes compartidos como el agua o los recursos pesqueros, así como un pacto global de países industrializados y países emergentes, como requisitos imprescindibles para afrontar las consecuencias del cambio climático.

La preservación y el uso sostenible y justo de los recursos hídricos y la conservación del patrimonio natural tienen repercusiones en el ámbito de la seguridad. Así, la pérdida de recursos naturales y servicios ecosistémicos puede provocar desplazamientos masivos de población que pongan en peligro a los migrantes y tensionen las áreas de recepción. En este sentido, es necesario profundizar en las causas que provocan las migraciones, trabajar sobre ellas y adaptarse a las nuevas realidades, enfoques e instrumentos, promoviendo los aspectos positivos de la migración legal en los procesos de desarrollo[156].

[153] Esta cuestión se desarrolla específicamente en el ODS 16.

[154] Documento del Alto Representante y de la Comisión Europea al Consejo Europeo "El cambio climático y la seguridad internacional"https://www.consilium.europa.eu/media/30860/es_clim_change_low.pdf.

[155] La Estrategia de Seguridad Nacional es el marco de referencia para la política española de seguridad nacional.

[156] Este es uno de los restos de actuación y gestión de la Cooperación Española identificado en el V Plan Director de la Cooperación Española 2018/2021.

Desde el punto de vista del cambio climático, estos retos deben ser abordados desde una perspectiva de construcción de resiliencia, poniendo el foco en la reducción de vulnerabilidad de las personas y de las comunidades.[157]

Línea de acción 18.1: Promoción de la paz y la seguridad frente a los impactos del cambio climático a nivel nacional

Descripción de la línea de acción

En España destacan como principales riesgos para la seguridad asociados al cambio climático los relacionados con la distribución irregular, tanto geográfica como temporal, de los recursos hídricos y el incremento de la frecuencia y severidad de sequías, inundaciones e incendios, como refleja la Estrategia de Seguridad Nacional. En este sentido, todas las líneas de acción propuestas en este Plan están orientadas a construir una economía y una sociedad más resilientes, por lo que contribuyen a la prevención de conflictos asociados a los impactos del cambio climático, en especial las propuestas para los mencionados ámbitos de trabajo.

Más allá de esta consideración, de cara a la promoción de la paz y la seguridad frente a los impactos del cambio climático en el nivel nacional, esta línea de acción se orienta a:

- Prevenir posibles conflictos mediante su detección temprana, integrando este análisis en los estudios sobre riesgos del cambio climático con el fin de reconocer aquellas situaciones que puedan suponer amenazas para la paz, la seguridad y la cohesión social. Este enfoque será especialmente relevante en aquellos ámbitos de trabajo que ya se han identificado como los más sensibles.
- Reforzar los procesos de divulgación social, participación ciudadana y gestión de conflictos, como mecanismos de promoción de la paz, la seguridad y la cohesión social frente al cambio climático. Por un lado, España debe fomentar una cultura de la seguridad y defensa, apoyada en un sistema educativo integrador, que fortalezca la concienciación sobre las principales amenazas y desafíos que supone el cambio climático. Asimismo, la planificación y gestión participativas de la adaptación permiten integrar mejor los intereses de los distintos actores sociales, dando lugar a decisiones públicas más inclusivas, mejor comprendidas, y que poseen más apoyo y legitimidad, por lo que deberán reforzarse en aquellos ámbitos que planteen mayores retos para la paz y la seguridad[158]. Complementariamente, se deberán contemplar, cuando sea oportuno, mecanismos orientados a la gestión de conflictos que permiten abordar, mediante las herramientas adecuadas (entre ellas, las negociaciones, mediaciones y, en última instancia, los arbitrajes) las discrepancias explícitas que no logren ser encauzadas a través de mecanismos participativos.
- Integrar el conocimiento sobre los riesgos del cambio climático en lo relativo a la seguridad nacional. En el marco del Sistema de Seguridad Nacional, la adaptación al cambio climático

[157] según la visión reflejada en la Agenda 2030 y recogida por la UE en su Estrategia Global, en el Consenso Europeo sobre Desarrollo y en la Comunicación Conjunta de la Comisión Europea y la Alta Representante para Asuntos Exteriores al Parlamento Europeo y al Consejo de 2017, sobre un planteamiento estratégico de la resiliencia en la acción exterior de la UE.

[158] Diversas líneas de trabajo orientadas a estos objetivos ya están recogidas en este Plan Nacional de Adaptación en el ámbito de trabajo 17. Educación y sociedad, así como en las propuestas de Coordinación y gestión del Plan

debe ser integrada en la gestión de aquellas crisis que puedan verse afectadas por las amenazas y desafíos que supone el cambio climático para la paz y seguridad de su ciudadanía y su territorio, con el fin de proporcionar respuestas eficaces y oportunas, incluyendo todas las fases que abarcan desde la alerta temprana hasta la respuesta. Se identificarán las amenazas que supone el cambio climático para las infraestructuras críticas y para las organizaciones responsables de la seguridad y se impulsarán programas específicos de adaptación en base a los riesgos identificados cuando corresponda.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

Departamento de Seguridad Nacional (Presidencia del Gobierno), MINISDEF, MIR y OECC

Indicador de cumplimiento

- La detección temprana y análisis de posibles conflictos que amenazan la seguridad y la cohesión social a nivel nacional, se integra en aquellos ámbitos considerados especialmente sensibles.
- Se refuerzan, en número y alcance, los procesos de divulgación social, participación ciudadana y gestión de conflictos en aquellos ámbitos que planteen mayores retos para la paz y la seguridad.
- El conocimiento sobre los riesgos del cambio climático se integra en el Sistema de Seguridad Nacional.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción 18.2: Integración de la adaptación al cambio climático en la prevención, gestión y resolución de conflictos y crisis internacionales y la construcción de una sociedad global pacífica, justa e inclusiva

Descripción de la línea de acción

Prevenir conflictos y situaciones de crisis es más eficiente y efectivo que gestionar y resolver las crisis una vez iniciadas. Desde un enfoque integrado, la construcción de resiliencia a nivel internacional es fundamental para la prevención de conflictos y crisis, contribuyendo a la construcción de una sociedad global pacífica, justa e inclusiva.

Los esfuerzos dentro de Naciones Unidas para integrar las cuestiones de cambio en los análisis de seguridad y también para abordar el nexo cambio climático-seguridad, de forma que la lucha contra el cambio climático pueda ser también un factor de cooperación y para prevenir conflictos, son especialmente relevantes. En similar dirección, cabe destacar la llamada "diplomacia climática de la UE", que en estos momentos aborda, entre otros aspectos, cómo integrar la dimensión de cambio climático, incluyendo la prevención de los conflictos y el mantenimiento de la paz internacional, en la acción exterior de la UE. En consecuencia, la diplomacia española dará seguimiento y participará activamente en estas iniciativas globales y de la UE. La Cooperación Española tiene un papel fundamental en el cumplimiento de esos objetivos. Según el Plan de Acción español para la Implementación de la Agenda 2030, la misión de la Cooperación Española debe centrarse en favorecer el logro de los ODS y contribuir, entre otros, en la lucha contra el cambio climático. En este contexto de la Agenda 2030 y el ODS 13 de Acción por el Clima, la Cooperación Española incorpora en su planificación estratégica un enfoque global y de reducción de la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático. El Plan Director de la Cooperación Española 2018-2021 recoge el apoyo a los países socios en el cumplimiento de sus contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés), donde quedan reflejadas sus necesidades y prioridades de actuación en materia de mitigación y de adaptación al cambio climático. Además, se presta una especial atención a las necesidades de las poblaciones y ecosistemas más vulnerables con el fin de prevenir y mitigar el riesgo de desastres. Por otra parte, la acción sectorial de la Cooperación Española en materia de adaptación al cambio climático se desarrolla mediante el Plan de Actuación Sectorial (PAS) de Medio Ambiente y Cambio Climático. En este contexto, esta línea de acción propone mantener y desarrollar la integración de la adaptación al cambio climático en las estrategias, planes y programas de la Cooperación Española, manteniendo el actual enfoque de resiliencia y dando respuesta a los nuevos retos internacionales que plantee el cambio climático.

Asimismo, desde el punto de vista de la seguridad nacional, las medidas orientadas a crear un entorno internacional más estable y seguro deberán tener en cuenta la evaluación de los riesgos que plantea el cambio climático en materia de defensa nacional, tanto en los requisitos operativos como en su orientación estratégica. Una vez identificados los riesgos se deberán adoptar medidas preventivas, teniendo en cuenta todas las funciones de anticipación, protección, prevención e intervención. En este sentido, se deberá integrar la adaptación en las estrategias, planes y programas relacionados con la Seguridad Nacional y la Defensa, partiendo de una valoración de las vulnerabilidades específicas de estos ámbitos, y adoptar las medidas de adaptación pertinentes.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MINISDEF, MAEUEC y AECID

Indicador de cumplimiento

- El MAEUEC participa activamente en las iniciativas de Naciones Unidas, UE y otros foros multilaterales relevantes referidas al nexo cambio climático-seguridad.
- La Cooperación Española continúa integrando la adaptación al cambio climático en sus estrategias, planes y programas, especialmente en la futura Ley de Cooperación Internacional para el Desarrollo Sostenible, los sucesivos Planes Directores y Estrategias de Acción Humanitaria, y las posibles actualizaciones del Plan de Actuación Sectorial (PAS) de Medio Ambiente y Cambio Climático, así como en los Marcos de Asociación País y otros instrumentos de planificación estratégica.
- Las estrategias, planes y programas relacionados con la Seguridad Nacional y la Defensa que se orientan a la prevención, gestión y resolución de conflictos y crisis internacionales, integran la adaptación al cambio climático, y se adoptan las medidas preventivas pertinentes para la adaptación de las funciones de anticipación, protección, prevención e intervención.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Anexo 2. Líneas de acción transversales

Línea de acción T.1. Vulnerabilidad territorial

Descripción de la línea de acción

Los riesgos del cambio climático no se distribuyen de forma homogénea en todo el territorio, por lo que las respuestas adaptativas deben integrar un enfoque espacial que permita identificar los espacios más vulnerables y adoptar medidas de adaptación específicas. En este sentido, es fundamental incorporar siempre que sea posible la perspectiva geográfica en las evaluaciones de impactos, vulnerabilidad y adaptación, así como en la definición de respuestas regionalizadas.

Afrontar la adaptación al cambio climático desde una perspectiva territorial supone además una oportunidad para plantear estrategias integradas que permitan abordar de forma simultánea diferentes riesgos, en ámbitos diversos y de forma coherente con otras políticas y medidas territoriales, lo que favorece la obtención de cobeneficios y la creación de sinergias.

Finalmente, hay que tener en cuenta que algunos territorios poseen características particulares que condicionan su vulnerabilidad frente al cambio climático y las posibles respuestas adaptativas a plantear. En este sentido, se pueden identificar una serie de espacios geográficos, como serían las islas, las zonas de montaña y las comarcas costeras o rurales, que requieren de análisis concretos y respuestas específicas adecuadas a sus particularidades.

La integración del enfoque territorial podrá realizarse por diversas vías:

- Incorporación del análisis desde la perspectiva espacial en la generación de conocimiento sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, cuando la variabilidad geográfica y los datos disponibles lo permitan.
- Generación de mapas de vulnerabilidad y de riesgos que favorezcan una planificación regionalizada de las respuestas al cambio climático.
- Desarrollo de análisis específicos y planes de respuestas integradas de adaptación para espacios geográficos identificados como especialmente vulnerables frente al cambio climático.
- Apoyo a la elaboración de diagnósticos y definición de medidas de adaptación por parte de organizaciones con una base territorial: administraciones locales (incluyendo administraciones comarcales, insulares y provinciales) y administraciones autonómicas, así como otras organizaciones con una base territorial, como organismos de cuenca, demarcaciones de costas, Consejos Reguladores de Denominaciones de Origen, etc.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD y resto de AAPP responsables de iniciativas de adaptación.

Indicador de cumplimiento

- Se desarrollan nuevos análisis de impactos y riesgos desde la perspectiva territorial.
- Se desarrollan nuevas iniciativas de adaptación con base territorial.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción T.2. Vulnerabilidad social

Descripción de la línea de acción

El cambio climático afecta de manera desigual a distintos grupos humanos. Carecer de los recursos económicos necesarios, poseer malas condiciones físicas (como una mala salud) o determinadas desventajas sociales (por ejemplo, no comprender bien el idioma) pueden multiplicar la vulnerabilidad de determinados grupos sociales, lo que, a su vez, puede ampliar las desigualdades. Plantear respuestas adaptativas sin prestar atención a estas diferencias, de naturaleza social, puede reforzar las inequidades en la distribución de los impactos del cambio climático. En este sentido, el Acuerdo de París, en su artículo 7.5, señala la necesidad de integrar en la labor de adaptación un enfoque que tome en consideración a los grupos y comunidades más vulnerables.

Para integrar este aspecto de forma efectiva se plantean dos líneas fundamentales de trabajo:

- **Evaluar la vulnerabilidad social:** Se analizarán los factores principales de vulnerabilidad social frente al cambio climático en aquellos ámbitos en los que los factores sociales puedan tener una mayor relevancia a la hora de plantear respuestas adaptativas, identificando también las principales lagunas de conocimiento. En la práctica, la descomposición del "riesgo climático" en tres componentes (peligro, exposición y vulnerabilidad), la desagregación de la vulnerabilidad en "sensibilidad" y "capacidad adaptativa", y su análisis teniendo en cuenta las desigualdades sociales, facilitan la identificación de aquellos grupos y comunidades con un mayor nivel de riesgo frente a los impactos del cambio climático.
- **Desarrollar respuestas adaptativas acordes a los niveles de vulnerabilidad y socialmente justas:** Debe garantizarse que los planes, políticas y medidas de adaptación no desfavorezcan a ciertos grupos sociales o incrementen las disparidades sociales ya existentes. Se harán esfuerzos para la movilización de los colectivos socialmente más vulnerables con el fin de identificar sus vulnerabilidades específicas frente a los riesgos del cambio climático, así como reconocer su condición de actores clave e implementadores de las respuestas adaptativas.

Asimismo, se trabajará en el desarrollo de indicadores cualitativos y cuantitativos de vulnerabilidad social y adaptación al cambio climático en aquellos ámbitos en los que se hayan identificado grupos o comunidades especialmente vulnerables.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, MIGU, Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030 y resto de AAPP responsables de iniciativas de adaptación, CCAA y EELL.

Indicadores de cumplimiento

- Se cuenta con información sobre exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa al cambio climático en función de variables sociales en diferentes ámbitos de trabajo.
- Se desarrollan acciones para promover la movilización de los colectivos más vulnerables.
- Se cuenta con indicadores específicos para entender las desigualdades sociales frente al cambio climático y su evolución en el tiempo.
- Se evalúa el impacto de las acciones del PNACC desde la perspectiva demográfica.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción T.3. Efectos transfronterizos

Descripción de la línea de acción

Los efectos del cambio climático más allá de nuestras fronteras se convierten en impactos en nuestro país a través de vías diversas, destacando: [159]

- **Flujos comerciales:** los impactos del cambio climático pueden transmitirse a través de los mercados globales, afectando a los precios y las cadenas de suministro.
- **Flujos financieros:** los impactos del cambio climático pueden distorsionar los flujos de capitales públicos y privados.
- **Flujos humanos:** los impactos del cambio climático pueden desencadenar migraciones y cambios en otros tipos de desplazamientos, como los turísticos.
- **Cambios geopolíticos:** el cambio climático puede incidir en las relaciones internacionales, afectando a las políticas de asistencia humanitaria, defensa o cooperación.

Esta línea de acción se orienta a:

- Identificar cadenas de impactos derivados del cambio climático que conectan espacios situados más allá de nuestras fronteras con nuestro país.
- Definir estrategias e iniciativas que puedan contribuir a reducir la vulnerabilidad de nuestro país, evitando al tiempo impactos negativos sobre la vulnerabilidad europea y global.

En el caso español, algunos efectos potencialmente relevantes, que deberán ser objeto de análisis son: las implicaciones del cambio climático en la gestión de las cuencas hidrográficas internacionales; los riesgos sobre las cadenas de suministro del sector agroalimentario; las migraciones transfronterizas causadas por las adversidades asociadas al cambio climático; los cambios en los flujos turísticos derivados de los cambios en el clima; los cambios en las rutas de transporte marítimo, derivadas de la apertura de nuevas rutas de navegación; los riesgos asociados a las inversiones en territorios y sectores con elevada vulnerabilidad al cambio climático.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, MAEUEC, MISSM, MINCOTUR (Secretarías de Estado de Comercio y de Turismo), MINECO, MIGU y resto de AAPP responsables de iniciativas de adaptación.

Indicador de cumplimiento

- Se cuenta con un análisis de los principales impactos potenciales en España derivados de los efectos del cambio climático en el exterior.
- Se identifican y apoyan estrategias orientadas a limitar los impactos transfronterizos.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

[159] Benzie, M., T. y otros (2017). *Implications for the EU of cross-border climate change impacts*, EU FP7 IMPRESSIONS Project Deliverable D3A.2.

Línea de acción T.4. Integración del enfoque de género

Descripción de la línea de acción

La integración del enfoque de género en la acción climática ha sido recogida en diversas decisiones en el marco de la CMNUCC y el propio Acuerdo de París. En 2014 se adoptó el Programa de Trabajo de Lima sobre Género y Cambio Climático, que reconoce la importancia de poner en marcha políticas climáticas que tengan en cuenta un enfoque de género, tanto por la especial vulnerabilidad de las mujeres y niñas como por la importancia de su papel en la lucha contra el cambio climático. Desde entonces, la agenda de género y clima se ha ido reforzando con la adopción de un Plan de Acción de Género y Cambio Climático en 2017, revisado y ampliado hasta 2025 en la Cumbre del Clima de 2019 (COP25).[160] Asimismo, entre las políticas de Naciones Unidas para la igualdad de género, destaca la Plataforma de Acción de Beijing, cuya aplicación contribuye directamente a la Agenda 2030, y que desde 1995 incluyó una esfera de especial preocupación sobre las mujeres y el medio ambiente[161].

Para incorporar de forma efectiva el citado enfoque de género, en el marco del PNACC:

- Se recogerán datos sobre exposición, vulnerabilidad e impactos del cambio climático desagregados por sexo y se desarrollarán indicadores específicos para entender las desigualdades por razón de género y favorecer la adaptación con perspectiva de género. Este trabajo debe basarse en análisis de aspectos como los roles de género, las brechas de oportunidades (capacidad) y el acceso a recursos. A partir de ello, la planificación, implementación, seguimiento y evaluación de la adaptación y las medidas y acciones específicas deben integrar la dimensión de género de manera transversal.
- Se considerarán las diferencias de género en cuanto al acceso a la información y formación, la percepción del riesgo, los comportamientos ambientales y los estilos de vida, especialmente a la hora de desarrollar medidas de adaptación asociadas a educación y formación, información y sensibilización, y fomento de estilos de vida sostenibles.
- Las mujeres serán consideradas como agentes activas de cambio, favoreciendo su acceso a posiciones de liderazgo, sus capacidades de resiliencia y decisión, su participación plena, igualitaria y significativa en los principales foros de toma de decisiones sobre adaptación y la consideración de sus aportes sobre soluciones que tengan en cuenta las diferentes brechas de género aún existentes y los papeles que desempeñan en la sociedad.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, MIGU y resto de AAPP responsables de iniciativas de adaptación.

Indicador de cumplimiento

- Se cuenta con datos sobre exposición, vulnerabilidad e impactos del cambio climático desagregados por sexo para diferentes ámbitos de trabajo.
- En los sistemas de indicadores, se cuenta con indicadores específicos para entender las desigualdades por razón de género y su evolución en el tiempo.

[160] https://unfccc.int/resource/cop25/cop25_auv_13gender.pdf

[161] Se puede ampliar información sobre los progresos en el Examen y evaluación de la aplicación de la Declaración y Plataforma de Acción de Beijing y de los resultados del vigésimo tercer período extraordinario de sesiones de la Asamblea General. Informe del Secretario General https://undocs.org/es/E/CN.6/2020/3

- Las diferencias de género se integran en las respuestas adaptativas, incluidas las tecnológicas y las de educación y formación, información y sensibilización, y fomento de estilos de vida sostenibles.
- Se desarrollan acciones concretas para eliminar obstáculos que dificulten la participación plena, igualitaria y significativa en materia de adaptación.

¿Se requieren instrumentos normativos?
No

Financiación
Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción T.5. Prevención de la maladaptación y eliminación de incentivos perversos

Descripción de la línea de acción

Esta línea de actuación se orienta a evitar el desarrollo de acciones enmarcadas en el ámbito de la adaptación al cambio del clima que contribuyan al incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero, que resulten desproporcionadas o coste-ineficientes, que sean insostenibles o contraproducentes en relación con otros objetivos relevantes de largo plazo. También se pretende evitar aquellas acciones que hagan recaer los costes de la adaptación de forma desproporcionada sobre los más vulnerables o que definan rutas de adaptación que comprometan de forma injusta las opciones para las generaciones futuras.

Entre las iniciativas a desarrollar en el marco de esta línea de acción destacan:

- Desarrollo de instrumentos para la comprobación inicial de las potenciales medidas de adaptación (listas de control, etc.)
- Realización de evaluaciones (*exante* y *expost*) de medidas de adaptación para reconocer con mayor detalle sus implicaciones en términos de emisiones asociadas, efectos sociales, implicaciones para las generaciones futuras, etc. En materia medioambiental, la evaluación ambiental, regulada por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, se considera un instrumento fundamental para la detección y prevención de la maladaptación.
- Incorporación, en su caso, de criterios para la prevención de la maladaptación en la valoración de proyectos presentados a ayudas públicas.
- Reconsideración de medidas en caso de evidencias de maladaptación.
- Apoyo a proyectos demostrativos y replicables, que aporten soluciones y buenas prácticas con un elevado nivel de seguimiento y una extensa divulgación, para la promoción de alternativas a acciones de maladaptación.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD y resto de AAPP responsables de iniciativas de adaptación.

Indicador de cumplimiento

- Se cuenta con criterios para la prevención de la maladaptación
- Se desarrollan evaluaciones piloto de medidas de adaptación para conocer sus efectos colaterales e implicaciones.
- Las convocatorias de ayudas a la adaptación incorporan mecanismos para prevenir la maladaptación.

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción T.6. Costes y beneficios de la adaptación y de la inacción

Descripción de la línea de acción

El análisis de los costes y beneficios económicos, sociales y ambientales de las respuestas adaptativas es un elemento fundamental para la toma de decisiones, aunque su cálculo es muy complejo. En los últimos años se han desarrollado diversas metodologías (muy dispares entre sí) que nos permiten aproximarnos a la estimación de estos costes y beneficios.

Los costes y beneficios son un aspecto crucial que deberá tratar de integrarse de forma transversal, no solo mediante la estimación cuantitativa (cuando sea posible y significativo) y/o cualitativa de los mismos, sino también intentando identificar la distribución de esos costes y beneficios entre sectores y grupos socioeconómicos, así como su variación en el tiempo. Asimismo, estos análisis deberán vincularse con los costes y beneficios de la mitigación y otras tendencias socioeconómicas.

Con el objetivo de avanzar en la estimación de costes y beneficios de la adaptación se propone:

- El desarrollo de estimaciones sobre los costes y beneficios de los impactos y las medidas de adaptación al cambio climático en España para diferentes escenarios y periodos de tiempo, apoyándose en metodologías desarrolladas a nivel internacional y europeo.
- La aplicación de análisis previos a la aprobación de proyectos en campos de acción específicos.
- La toma en consideración de los requisitos previos para la aplicación de las medidas de adaptación propuestas, incluyendo el presupuesto necesario, la necesidad de cambios en las políticas o de desarrollos legislativos, etc.
- El análisis de los efectos directos e indirectos de las opciones de adaptación en términos económicos, ambientales y sociales (incluidos los efectos en la mitigación del cambio climático), haciendo hincapié en los cobeneficios potenciales y posibles efectos indeseados.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD y resto de AAPP responsables de iniciativas de adaptación.

Indicador de cumplimiento

- Las evaluaciones de impactos y adaptación del cambio climático estiman costes y beneficios de las acciones de adaptación propuestas.
- Se realiza un análisis de costes y beneficios de las medidas de adaptación a desarrollar en el marco de los instrumentos nacionales de financiación de medidas, identificando requisitos previos para su aplicación y efectos directos e indirectos previstos, y aplicando criterios para evitar la maladaptación (ver Línea de acción T.5).

¿Se requieren instrumentos normativos?

No

Financiación

Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Línea de acción T.7. Orientación a la acción

Descripción de la línea de acción

Todas las medidas desarrolladas en el marco de este Plan Nacional deberán contribuir a "promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes". Los objetivos específicos definidos por ámbitos de trabajo constituyen aportaciones sectoriales a dicho objetivo general.

Para alcanzar estos objetivos que recoge el Plan es fundamental que se desarrollen acciones tangibles, con efectos definidos y teniendo en cuenta el "ciclo de la adaptación":

- la generación de conocimiento sobre los impactos y la vulnerabilidad frente al cambio climático y la identificación de los principales riesgos climáticos futuros y de las alternativas de adaptación;
- la valoración y la selección de las opciones de adaptación a desarrollar;
- la planificación y la aplicación de medidas concretas de adaptación (combinando medidas estructurales y físicas, institucionales y sociales);
- y el seguimiento y la evaluación para aprender de la experiencia y generar los ajustes necesarios para la mejora continua en todo el proceso.

En este contexto, las combinaciones de medidas que se lleven a cabo en cualquiera de las fases del "ciclo de la adaptación" deberán estar alineadas con los objetivos que se desea alcanzar y coordinarse de forma estratégica para conseguir resultados tangibles.

Además, la orientación a la acción requerirá alinear las actuaciones de los diversos actores que contribuyen directa o indirectamente a los objetivos del Plan mediante estrategias de coordinación y movilización de actores, aprovechando las estructuras de gobernanza previstas y estableciendo colaboraciones estratégicas. Adicionalmente, será necesario movilizar los recursos necesarios para lograr la materialización de las medidas propuestas para obtener resultados tangibles, así como el establecimiento de un sistema de indicadores de impactos y adaptación que permita hacer un seguimiento de los avances alcanzados hacia los objetivos del Plan.

Con el fin de facilitar la orientación a la acción en materia de adaptación, el Plan contempla:

- La identificación de necesidades de conocimiento para la acción.
- La planificación sectorial de la adaptación.
- El establecimiento y trabajo continuado en los foros de coordinación, asesoramiento y participación orientados a la coordinación de las políticas públicas de cambio climático.
- El desarrollo de herramientas de información y seguimiento, incluyendo un sistema de indicadores de impactos y adaptación.
- La divulgación de casos prácticos de adaptación al cambio climático.

Responsables de la línea de acción y colaboradores

MITERD, GTIA, FB y otros Departamentos Ministeriales competentes.

Indicador de cumplimiento

- Los foros de trabajo establecidos (GTIA, Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación, seminarios temáticos y grupos de coordinación de carácter temático) funcionan con regularidad.
- Se crea un sistema de indicadores de impactos y adaptación.
- Se desarrolla una recopilación de casos prácticos de adaptación para su divulgación.

¿Se requieren instrumentos normativos?
No
Financiación
Presupuesto ordinario de los organismos implicados.

Anexo 3. Indicadores de impacto

La relación de indicadores incluida en este anexo pretende ser una herramienta que aporte, al interpretarse en conjunto y no de manera individual, una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos, en su caso, en materia de adaptación, facilitando la mejora continua de las políticas y medidas a partir del análisis de los avances logrados y la identificación de los retos pendientes. Asimismo, tienen por objetivo servir a la comunicación sobre la relevancia de la adaptación al cambio climático.

Varios aspectos relativos a los indicadores (disponibilidad de datos, resolución espacial y temporal, incertidumbres, etc.) requieren una valoración cuidadosa, En este sentido, este anexo debe entenderse como un primer paso en la creación de una biblioteca de indicadores, que deberá ir siendo afinada y mejorada a medida que el estado del conocimiento vaya progresando. Para cada uno de los indicadores incluidos se detalla:

- **Título**
- **Unidades:** detalle sobre las unidades de medida del indicador.
- **Ámbitos de trabajo relacionados:** identifica los principales ámbitos de trabajo relacionados con cada indicador.
- **Descripción:** incluye la justificación y una explicación general del indicador.

Indicador 01. Temperatura media anual

Unidades	Temperatura media superficial en Grados Celsius (º C).
Ámbitos de trabajo relacionados	- Clima y escenarios climáticos.

Descripción

El aumento de la temperatura media superficial es una de las evidencias más representativas del cambio climático. La evolución de la temperatura media anual en España respecto a un periodo de referencia también permite observar las diferencias respecto al incremento de la temperatura media a nivel mundial.

Indicador 02. Días con ola de calor

Unidades	Número anual de días con ola de calor.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Clima y escenarios climáticos. - Salud humana. - Agua y recursos hídricos. - Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación.

Descripción

AEMET considera “Ola de calor” a un episodio de, al menos, tres días consecutivos, en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95 % de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000. El número de días con ola de calor es relevante para muchos ámbitos, especialmente para la salud humana. Existe una elevada correlación entre temperaturas máximas y mortalidad: a partir de un determinado umbral de temperatura máxima, las muertes aumentan de forma notable.

Indicador 03. Sequía meteorológica

Unidades	Índice de Precipitación Estandarizado (*Standardized Precipitation Index*-SPI): valor numérico que representa el número de desviaciones estándar de la precipitación caída a lo largo del período de acumulación de que se trate, respecto de la media, una vez que la distribución original de la precipitación ha sido transformada a una distribución normal.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Clima y escenarios climáticos. - Agua y recursos hídricos. - Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Energía. - Sistema financiero y actividad aseguradora.

Descripción

A través del uso del índice SPI es posible cuantificar y comparar las intensidades de los déficits de precipitación entre zonas con climas muy diferentes y tiene la propiedad de que puede integrarse sobre un amplio rango de escalas temporales, lo que hace que pueda ser utilizado como indicador de diferentes tipos de sequía, tanto aquellas que son de corta duración y que producen efectos principalmente sobre los sectores agrícola, forestal y pecuario, como para caracterizar sequías climáticas de larga duración conducentes a sequías hidrológicas.

Indicador 04. Fallecimientos debidos al calor excesivo

Unidades	Número anual de fallecimientos por causa de la exposición a calor natural por año.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Salud humana.

Descripción

La mortalidad específica por causa de la exposición a calor natural excesivo se corresponde con el número de personas fallecidas durante el periodo de vigencia del Plan Nacional de Actuaciones Preventivas de los Efectos del Exceso de Temperaturas sobre la Salud por causa de la exposición al calor natural excesivo (codificadas en el CIE-10 como X-30).

Indicador 05. Casos autóctonos de enfermedades transmitidas por vectores

Unidades	Número anual de casos autóctonos de Dengue, enfermedad por Virus Chikungunya y enfermedad por Virus Zika.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Salud humana.

Descripción

El cambio climático podría influir sobre la frecuencia y la distribución de algunas enfermedades transmitidas por vectores. De hecho, en los últimos años se ha observado un aumento de los casos autóctonos y brotes epidémicos de ciertas enfermedades de transmisión vectorial en Europa. La expansión del vector *Aedes albopictus* (mosquito tigre) en la península ibérica aumenta la probabilidad de que se puedan producir casos por transmisión autóctona de enfermedades como el Dengue, la Enfermedad por Virus Chikungunya y la Enfermedad por Virus Zika.

Indicador 06. Índice de explotación del agua (WEI+)

Unidades	Porcentaje del volumen de agua extraída sobre el recurso medio total.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Agua y recursos hídricos. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Ciudad, urbanismo y edificación.

Descripción

El índice de explotación del agua WEI+ establece la relación entre el volumen total de agua dulce extraído para el conjunto de usos humanos (considerando los retornos) y los recursos disponibles, considerados a largo plazo. Este indicador describe la presión ejercida por las extracciones de agua sobre los recursos medios existentes. El índice permite reconocer si las extracciones de agua son sostenibles a medio y largo plazo.

Indicador 07. Número de situaciones de sequía prolongada declaradas

Unidades	Número de situaciones declaradas en alerta o emergencia de escasez coyuntural en un año hidrológico, por Unidad Territorial de Sequía

Ámbitos de trabajo relacionados	- Agua y recursos hídricos. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Salud humana. - Ciudad, urbanismo y edificación.

Descripción

Los indicadores de Sequía Prolongada valoran, de forma objetiva, si las Unidades Territoriales de Sequía definidas en los Planes Especiales de Sequia se encuentran o no en situación de Sequía Prolongada a los efectos normativos establecidos. Esta situación evidencia una reducción significativa de los caudales en las masas de agua, producida de forma natural como consecuencia de la disminución de las precipitaciones, con independencia de los usos y demandas de agua existentes.

Indicador 08. Estado de las masas de agua

Unidades	Porcentaje de las masas de agua por categorías de estado: muy bueno, bueno, moderado, deficiente, malo.

Ámbitos de trabajo relacionados	- Agua y recursos hídricos. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Ciudad, urbanismo y vivienda.

Descripción

El estado de las masas de agua es el estado de alteración que éstas presentan respecto a sus condiciones naturales, contemplando tanto su estado químico como su estado ecológico. El primero, indica que grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental para una serie de contaminantes. El segundo, expresa la calidad de sus ecosistemas acuáticos, considerando su estructura y funcionamiento.

Indicador 09. Especies silvestres amenazadas

Unidades	Número de especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas en las que el cambio climático se identifica como factor de riesgo, presión o amenaza.

Ámbitos de trabajo relacionados	- Patrimonio Natural, biodiversidad y áreas protegidas. - Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Agua y recursos hídricos - Costas y medio marino. - Turismo.

Descripción

El cambio climático puede constituir un peligro para la conservación de especies y poblaciones al alterar sus hábitats y sumarse a otros factores que comprometen su supervivencia. El Catálogo Español de Especies Amenazadas incluye los taxones o poblaciones amenazadas según el nivel de riesgo en que se encuentran. Este indicador contabiliza, únicamente, aquellas especies y poblaciones amenazadas en las que en las que el cambio climático se identifica como factor de riesgo, presión o amenaza.

Indicador 10. Especies exóticas invasoras

Unidades	Número de especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

Ámbitos de trabajo relacionados	- Salud humana. - Agua y recursos hídricos. - Patrimonio Natural, biodiversidad y áreas protegidas. - Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Costas y medio marino. - Turismo.

Descripción

Las especies exóticas invasoras son aquellas que se introducen o establecen en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que son un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética. El cambio climático está alterando la estructura y composición de las comunidades nativas y, como consecuencia, el funcionamiento de los ecosistemas, actuando como un régimen de perturbación que aumenta el riesgo de invasiones biológicas.

Indicador 11. Incidencia del cambio climático en el estado de la Red Natura 2000

Unidades	Porcentaje de los sitios Natura 2000 en los que el cambio climático es considerado un factor de presión, por categorías de estado de conservación (favorable/desfavorable).
Ámbitos de trabajo relacionados	- Agua y recursos hídricos. - Patrimonio Natural, biodiversidad y áreas protegidas. - Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Costas y medio marino.

Descripción

El buen estado de conservación de la Red Natura 2000 y sus recursos naturales es esencial para una adecuada mitigación y adaptación al cambio climático. Los efectos negativos del cambio climático pueden provocar que hábitats y especies con estado de conservación favorable evolucionen a desfavorable, o bien agravar el estado de hábitats y especies que ya tienen una valoración desfavorable.

Indicador 12. Vitalidad de las masas forestales

Unidades	Porcentaje de árboles debilitados (más del 25 % de defoliación) en la Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques (Red de Nivel I).
Ámbitos de trabajo relacionados	- Forestal, desertificación, caza y pesca continental.

Descripción

La evaluación continua y periódica de los puntos que constituyen la Red Europea de Nivel I permite reconocer, de forma sencilla, el estado de salud aparente del arbolado y la evolución sanitaria de las formaciones forestales existentes. El parámetro más significativo de evaluación es la defoliación, en el que influyen procesos anuales de origen biótico o abiótico que afectan a la salud de los bosques.

Indicador 13. Superficie en riesgo de desertificación

Unidades	Porcentaje de área en cada categoría de riesgo de desertificación: sin riesgo, bajo, medio, alto y muy alto.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Agua y recursos hídricos.

Descripción

El Programa de Acción Nacional contra la Desertificación propone un modelo de determinación del riesgo basado en la caracterización del territorio de acuerdo a la intensidad en que se presentan determinados factores y procesos de desertificación (índice de aridez, erosión, repetición de incendios, sobreexplotación de acuíferos). El cambio climático influye en estos factores y procesos impulsando cambios en las categorías definidas de riesgo.

Indicador 14. Contenido de materia orgánica en suelos agrícolas

Unidades	Porcentaje de carbono orgánico en el suelo en las categorías de tierras agrícolas y pastos.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación.

Descripción

La concentración de carbono orgánico en suelo agrícolas y su evolución se debe principalmente al clima, cobertura y prácticas ejercidas, relacionándose los aumentos con la conversión de cultivos a bosques o pastizales permanentes y técnicas de conservación de suelos y las disminuciones con el cambio climático, ya que las condiciones más cálidas y secas favorecen la mineralización de la materia orgánica. Por tanto, este indicador ofrece a la vez información de los efectos del cambio climático en tierras agrícolas y de su capacidad de adaptación, al implicar el incremento de materia orgánica una mejora en la estructura coloidal y su capacidad de retención de agua.

Indicador 15. Uso de agua para agricultura de regadío

Unidades	Volumen total de agua consumida para agricultura de regadío (hm^3), distribución por técnica de riego y origen del agua (%), y cuota respecto a extracciones totales (%).
Ámbitos de trabajo relacionados	- Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Agua y recursos hídricos.

Descripción

España es el primer país en cuanto a superficie de regadío de la Unión Europea con más de 3,5 M ha, lo que supone un 22 % de la superficie cultivada y la utilización de más del 60% del agua extraída anualmente a nivel nacional. La necesaria optimización de la gestión de los recursos hídricos en un contexto de cambio climático está haciendo necesario acometer de forma simultánea la modernización de los regadíos y la mejora de la planificación tanto en agricultura como en el uso del agua, por lo que se concibe este indicador como una herramienta de seguimiento, conocimiento y concienciación al respecto.

Indicador 16. Superficie de producción vitícola en regadío

Unidades	Porcentaje de superficie en regadío en la producción vitícola.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Agua y recursos hídricos.

Descripción

La pérdida de idoneidad climática en una gran parte de los cultivos de vid existentes, junto a la disminución de superficie de viñedo, está causando variaciones en el modo de producción vitícola, de forma que el porcentaje de superficie en regadío puede considerarse en parte un indicador del impacto del cambio climático en un cultivo altamente dependiente del clima, así como de su influencia en el mantenimiento y mejora de recursos hídricos.

Indicador 17. Superficie agrícola incluida en compromisos para mejorar la adaptación al cambio climático

Unidades	Porcentaje de superficie agrícola útil incluida en compromisos para mejorar la adaptación al cambio climático respecto a la superficie agrícola útil total
Ámbitos de trabajo relacionados	- Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Agua y recursos hídricos. - Reducción del riesgo de desastres.

Descripción

El impacto negativo del cambio climático sobre el sector agrícola, y de este sector sobre otros, puede reducirse en parte a través de medidas de adaptación diseñadas y ajustadas a la realidad de cada terreno o subsector. La acción pública derivada de instrumentos como la Política Agraria Común tendrá un papel crucial para facilitar y apoyar a los agricultores para superar las barreras a la adaptación y avanzar hacia una agricultura más sostenible y resiliente.

Indicador 18. Activación de avisos por fenómenos costeros

Unidades	Número de días con niveles de aviso activados (amarillo/naranja/rojo) por fenómenos costeros en cada provincia.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Clima y escenarios climáticos. - Costas y medio marino. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Industria y servicios. - Reducción de riesgo de desastres.

Descripción

Los fenómenos costeros, tal y como son considerados dentro del Plan Nacional de Fenómenos Adversos (Meteoalerta), incluyen el viento en las zonas marítimas costeras (fuerza del viento medio según la escala Beaufort) y la altura del oleaje, combinación de la mar de viento (escala Douglas) y la mar de fondo (en metros). Para la emisión de avisos de fenómenos costeros es suficiente que se superen los umbrales para la fuerza del viento medio o para la altura del oleaje, aunque se pueden superar ambos a la vez.

Indicador 19. Daños económicos por tormentas costeras

Unidades	Valoración de daños en zonas de litoral afectadas por temporales y otras situaciones catastróficas.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Costas y medio marino. - Industria y servicios. - Reducción de riesgo de desastres. - Agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación. - Sistema financiero y actividad aseguradora.

Descripción

El cambio climático está modificando la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos que provocan situaciones de emergencia o de naturaleza catastrófica en la costa, en términos de ocurrencia, intensidad y periodicidad. Este indicador trata de reflejar la evolución de los daños económicos causados en bienes, instalaciones y servicios públicos y privados, a partir de la declaración de adopción de medidas urgentes para paliar los daños por temporales y otras situaciones catastróficas.

Indicador 20. Reparto estacional del turismo

Unidades	Número de pernoctaciones en los meses de verano (junio, julio y agosto) sobre el número total de pernoctaciones por año
Ámbitos de trabajo relacionados	- Agua y recursos hídricos. - Industria y servicios. - Turismo.

Descripción

Se entiende por pernoctación cada noche que un viajero se aloja en un establecimiento turístico, incluyendo toda unidad productora de servicios de alojamiento hotelero (hotel, hotel apartamento o apartotel, motel, hostal, pensión, fonda, casa de huéspedes). Los meses de junio, julio y agosto son los meses en los que se produce el mayor número de pernoctaciones en España. La relación de este número de pernoctaciones en los meses de verano respecto del total permite estimar el reparto estacional del turismo.

Indicador 21. Nivel medio de eficiencia energética en la edificación

Unidades	Porcentaje de edificios residenciales (viviendas) y edificios no residenciales en cada letra de calificación energética .
Ámbitos de trabajo relacionados	- Ciudad, urbanismo y vivienda. - Energía. - Salud humana.

Descripción

La escala de calificación energética mide el consumo de energía primaria que se considera necesario para satisfacer la demanda energética de un edificio en condiciones normales de uso y las emisiones de CO_2 derivadas, y tiene influencia, además de en la demanda de energía primaria, en la vulnerabilidad de la población a temperaturas extremas. Este indicador opera sobre el conjunto de edificios residenciales y no residenciales (que utilizan escalas diferentes) que cuentan con certificados registrados y que disponen de información basada en su consumo energético por comunidad autónoma, y refleja qué porcentaje tiene cada letra de eficiencia energética sobre el total de los edificios residenciales y no residenciales considerados.

Indicador 22. Islas de calor en áreas urbanas

Unidades	Superficie e intensidad media de las islas de calor urbanas.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Salud humana. - Ciudad, urbanismo y edificación.

Descripción

El efecto de isla de calor se produce debido a la absorción del calor por parte de los edificios, el asfalto y otros materiales propios del medio urbano. El calor acumulado durante el día es desprendido durante la noche, provocando unas temperaturas más elevadas que las que se registran en el entorno no construido. Este indicador registra la superficie afectada por el efecto isla de calor y la intensidad del fenómeno.

Indicador 23. Interrupciones del suministro eléctrico relacionadas con el clima

Unidades	Número anual de interrupciones en España para cada categoría de asentamiento (zona urbana, semiurbana, rural concentrada y rural dispersa).
Ámbitos de trabajo relacionados	- Energía. - Reducción del riesgo de desastres.

Descripción

Este indicador presenta el número de interrupciones del suministro eléctrico ocurridas anualmente en España, causadas por inundaciones, vendavales e incrementos de la demanda asociadas al calor. Los datos se aportan diferenciando entre tipos de asentamientos afectados: zona urbana (>10.000 habitantes), zona semiurbana (2.000 - 10.000 habitantes), zona rural concentrada (<2.000 habitantes) y zona rural dispersa (poblaciones sin un núcleo de viviendas concentradas).

Indicador 24. Energía primaria consumida de origen renovable y autóctono

Unidades	Energía consumida al año (TJ/año) de origen renovable y autóctono, por fuente de generación total, y cuota respecto al consumo energético nacional.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Energía

Descripción

Este indicador mide la cantidad de energía primaria de origen renovable y autóctono consumida en España. Los datos se aportan diferenciando entre fuentes de generación, incluyendo también el total del consumo renovable. Entre las fuentes consideradas se encuentra la geotermal, solar térmica, bombas de calor, biocombustibles sólidos primarios, pellets y otros desechos vegetales, desechos animales, la fracción renovable de los desperdicios industriales y municipales y el biogás.

Indicador 25. Pago medio por indemnización por el seguro de riesgos extraordinarios

Unidades	Indemnización media por reclamación a precio constante, en euros.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Finanzas y seguros. - Reducción del riesgo de desastres.

Descripción

El Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) cubre los daños extraordinarios provocados por vientos fuertes, inundaciones y embates marinos. Las indemnizaciones realizadas por el CCS por estos fenómenos naturales cubren, únicamente, bienes asegurados y, por tanto, su monto total depende del nivel de cobertura existente. Sin embargo, la evolución de las pérdidas medias por reclamación puede considerarse un indicador de la evolución en la vulnerabilidad en el tiempo.

Indicador 26. Superficie afectada por grandes incendios forestales

Unidades	Superficie total (ha) afectada por grandes incendios forestales.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Reducción del riesgo de desastres.

Descripción

Las olas de calor o grupos de días con temperaturas extremas se asocian directamente a la ocurrencia de grandes incendios forestales (aquellos que queman una superficie mayor a 500 ha), lo que explica su característica distribución en “dientes de sierra” asociada a los periodos meteorológicamente más desfavorables. Las temperaturas más altas y condiciones más secas en general causadas por el cambio climático recrudecen el régimen del fuego facilitando su propagación y dificultando su extinción, resultando en una mayor superficie afectada en cada incendio declarado que llega a considerarse de grandes dimensiones.

Indicador 27. Fallecimientos por incendios forestales, inundaciones y temporales costeros

Unidades	Número de fallecimientos por incendios forestales, inundaciones y temporales costeros por año.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Salud humana. - Agua y recursos hídricos. - Forestal, desertificación, caza y pesca continental. - Costas y medio marino. - Movilidad y transporte. - Reducción del riesgo de desastres. - Educación y sociedad.

Descripción

Se espera que el cambio climático incremente el riesgo asociado a los incendios forestales, las inundaciones y los temporales marítimos por su influencia en su frecuencia e intensidad. En España, en el contexto de los fenómenos naturales, los fenómenos meteorológicos son los que más pérdidas humanas ocasionan, muy por encima de otros fenómenos de origen natural.

Indicador 28. Personas desplazadas por eventos climáticos

Unidades	Número de personas desplazadas internamente por eventos climáticos.
Ámbitos de trabajo relacionados	- Salud humana. - Reducción del riesgo de desastre. - Educación y sociedad.

Descripción

Los desplazados internos son personas o grupos de personas que han sido forzadas u obligadas a huir o abandonar sus hogares o lugares de residencia habitual, como resultado de distintas situaciones entre las que se incluyen desastres naturales, y que no hayan cruzado una frontera estatal internacionalmente reconocida. Este indicador recoge las personas que han sido desplazadas cada año en España por eventos relacionados con el clima.

Indicador 29. Actitud de la sociedad ante la adaptación al cambio climático

Unidades	Porcentaje de personas entrevistadas que muestran una actitud positiva hacia la adaptación.
Ámbitos de trabajo relacionados	Educación y sociedad.

Descripción

La actitud más o menos positiva de la ciudadanía ante la adaptación al cambio climático constituye un factor que puede condicionar el éxito de las políticas y medidas planteadas en materia de adaptación. Diversas demoscopias han planteado esta cuestión a muestras representativas de la población española, lo que permite conocer el estado de opinión sobre el tema y su evolución.

Indicador 30. Búsqueda activa de información en materia de adaptación

Unidades	Evolución de las consultas sobre adaptación en el buscador Google (herramienta Google Trends) y número anual de visitas a la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático, AdapteCCa (herramienta Google Analytics).
Ámbitos de trabajo relacionados	Educación y sociedad.

Descripción

La búsqueda activa de información a través de internet se considera un buen indicador del nivel de relevancia que una sociedad otorga a una determinada temática. Este indicador emplea dos datos complementarios: a) la evolución de las consultas sobre adaptación al cambio climático en el buscador más popular en España (Google), y b) la evolución de las visitas a la plataforma AdapteCCa, que aporta una referencia sobre la búsqueda activa de información de carácter más técnico.

Índice de acrónimos

AAPP – Administraciones públicas

AdapteCCa - Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático

AESAN – Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (Ministerio de Consumo)

AEMA – Agencia Europea de Medio Ambiente

AEMET – Agencia Estatal de Meteorología (MITERD)

AGE – Administración General del Estado

APA – Agencia Portuguesa del Ambiente

AR6 – Sexto informe de evaluación del IPCC

AUE – Agenda Urbana Española

BOE – Boletín Oficial del Estado

CCAA – Comunidades autónomas

CCS – Consorcio de Compensación de Seguros (MINECO)

CCPCC – Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático

CDB – Convención sobre la Diversidad Biológica

CE – Comisión Europea

CEDEX – Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas

CENEAM – Centro Nacional de Educación Ambiental (MITERD)

CIRA – Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación (grupo de trabajo del Comité de Expertos de Cambio Climático y Transición Energética)

CMNUCC – Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

CNC – Consejo Nacional del Clima

CNCP - Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales

CNMV – Comisión Nacional del Mercado de Valores (MINECO)

CNULD – Convención de Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación

COVID-19 –Del inglés “Coronavirus desease”. Enfermedad provocada por el coronavirus SARS-CoV-2

CSIC – Consejo superior de Investigaciones Científicas

DG – Dirección General (de/del/de la)

DGPCE – Dirección General de Protección Civil y Emergencias (Ministerio del Interior)

DGT – Dirección General de Tráfico (MIR)

DPMT - Dominio Público Marítimo Terrestre

ECV – Variables Climáticas Esenciales

EELL – Entes Locales

EIONET – Red Europea de Información y Observación del Medio Ambiente

ELP – Estrategia a largo plazo para una economía moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050

ENESA – Entidad Estatal de Seguros Agrarios, O.A. (MAPA)

ERESEE – Estrategia de Renovación a largo plazo del parque edificado

FB – Fundación Biodiversidad (MITERD)

FEMP – Federación Española de Municipios y Provincias

FSE+ – Fondo Social Europeo +

GTIA – Grupo de Trabajo sobre Impactos y Adaptación (de la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático – CCPCC)

IDAE – Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (MITERD)

IEO - Instituto Español de Oceanografía

IM – Instituto de la Mujer

INAP – Instituto Nacional de Administración Pública (MPTFP)

INSST – Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (MITRAES)

IPBES – Plataforma Intergubernamental Científico-normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas

IPCC – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático

ISCIII – Instituto de Salud Carlos III

L.A. – Línea de Acción

Línea de acción T – Línea de Acción Transversal

Ley CCyTE – Ley de Cambio climático y Transición Energética

MAEUEC – Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación

MAPA – Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

MCD – Ministerio de Cultura y Deporte

MH – Ministerio de Hacienda

MINCOTUR – Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

MINECO - Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital

MINISDEF – Ministerio de Defensa

MIGU - Ministerio de Igualdad

MIR – Ministerio del Interior

MISSM - Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones

MPTFP - Ministerio de Política Territorial y Función Pública

MITRAES - Ministerio de Trabajo y Economía Social

MITERD – Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

MITMA – Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana

OAPN – Organismo Autónomo de Parques Nacionales (MITERD)

ODS – Objetivos de Desarrollo Sostenible

OECC – Oficina Española de Cambio Climático (MITERD)

OMM – Organización Meteorológica Mundial

OPPE – Organismo Público Puertos del Estado (MITMA)

PAC – Política Agraria Común

PES – planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía

PHC – Plan Hidrológico de Cuenca

PIMA – Plan de Impulso al Medio Ambiente

PNACC – Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNACC-1 – Primer Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNACC-2 – Segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNIEC – Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030
PPC – Política Pesquera Común
PYMES – Pequeñas y medianas empresas
RCP — Del inglés "Representative Concentration Pathways", sendas representativas de concentración de emisiones
SbN – Soluciones basadas en la Naturaleza
SEGITTUR – Sociedad Mercantil Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas, S.A.M.P (MINCOTUR)
SINAC – Sistema de información de la calidad del agua de consumo
NÁYADE – Sistema de información de la calidad del agua de baño
SG – Secretaría General
SMOC/GCOS – Sistema Mundial de Observación del Clima
UE – Unión Europea

Glosario [162]

Adaptación

Proceso de ajuste al clima actual o esperado y a sus efectos. En sistemas humanos, la adaptación persigue moderar o evitar los daños derivados del cambio climático o aprovechar sus oportunidades.

Adaptación progresiva
Iniciativa de adaptación cuyo objetivo central es mantener la esencia y la integridad de un sistema o proceso a una escala determinada.

Adaptación transformacional
Iniciativa de adaptación que cambia los atributos fundamentales de un sistema en respuesta al clima y a sus efectos.

Capacidad adaptativa
Habilidad de los sistemas, las instituciones y las personas para ajustarse a los daños potenciales, aprovechar las oportunidades o dar respuesta a las consecuencias

Escenario climático
Descripción plausible y generalmente simplificada del clima futuro, basada en una serie de asunciones consistentes y coherentes entre sí.

Escenario de emisiones
Representación plausible de la evolución futura de las emisiones de sustancias que podrían ser radiativamente activas (por ejemplo, gases de efecto invernadero, aerosoles), basada en un conjunto coherente de supuestos sobre las fuerzas que las impulsan (por ejemplo, el desarrollo demográfico y socioeconómico y la evolución tecnológica) y las principales relaciones entre ellos. Los escenarios de concentraciones, obtenidos a partir de los escenarios de emisión, se introducen en un modelo climático para obtener proyecciones climáticas.

Eventos extremos
Los eventos meteorológicos extremos son aquellos que se consideran raros en un lugar concreto o en un momento del año particular. Cuando un patrón meteorológico extremo persiste a lo largo de un cierto periodo de tiempo (por ejemplo, a lo largo de una estación) es posible considerarlo como un evento climatológico extremo, especialmente en caso de que sus valores medios o totales sean extremos (por ejemplo, una sequía o unas fuertes lluvias a lo largo de una estación).

[162] Las definiciones se basan principalmente en las establecidas en el glosario del Informe del Grupo de Trabajo II del Quinto Informe de Evaluación del IPCC.

Exposición
Presencia de personas, medios de vida, especies o ecosistemas, funciones y servicios ambientales o elementos del patrimonio económico, social o cultural en lugares y emplazamientos que podrían ser afectados de manera adversa

Forzamiento radiativo
Cambio en el balance entre la cantidad de energía que entra en la atmósfera terrestre y la que sale de ella. Un forzamiento positivo tiende a calentar el planeta, mientras que uno negativo tiende a enfriarlo. La magnitud del forzamiento radiativo se mide habitualmente en vatios por metro cuadrado (W/m^2).

Impactos
Efectos sobre los sistemas naturales y humanos de episodios meteorológicos y climáticos extremos y del cambio climático. Los impactos generalmente se refieren a efectos en las vidas; medios de subsistencia; estados de salud; ecosistemas; bienes económicos, sociales y culturales; servicios (incluidos los ambientales) e infraestructuras debido a la interacción de los cambios climáticos o fenómenos climáticos peligrosos que ocurren en un lapso de tiempo específico y a la vulnerabilidad de las sociedades o los sistemas expuestos a ellos. Los impactos también se denominan consecuencias y resultados. Los impactos del cambio climático sobre los sistemas geofísicos, incluidas las inundaciones, las sequías y la elevación del nivel del mar, son un subconjunto de los impactos denominados impactos físicos.

Incertidumbre[163]
Describe la calidad de nuestro conocimiento asociado a un riesgo, o a un valor (por ejemplo, el estado futuro del sistema climático). La incertidumbre puede derivarse de la falta de información o de las discrepancias en cuanto a lo que se sabe o incluso en cuanto a lo que es posible saber. Puede tener muy diversos orígenes, desde errores cuantificables en los datos hasta ambigüedades en la definición de conceptos o en la terminología, o inseguridad en las proyecciones del comportamiento humano. La incertidumbre puede, por lo tanto, representarse con medidas cuantitativas (por ejemplo, una serie de valores calculados con distintos modelos) o con expresiones cualitativas (por ejemplo, que reflejen la opinión de un grupo de personas expertas).

IPCC
El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (más conocido por sus siglas en inglés, IPCC) es una entidad científica creada en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Se constituyó para proporcionar información objetiva, clara, equilibrada y neutral del estado de conocimientos sobre el cambio climático a los responsables políticos y otros sectores interesados.

[163] Fuente: PNACC-1

Maladaptación

Las acciones de maladaptación son aquellas que pueden provocar incrementos del riesgo de efectos negativos relacionados con el clima, incremento de la vulnerabilidad o pérdida del bienestar, ahora o en el futuro. Algunos ejemplos serían las medidas que incrementen la exposición a riesgos climáticos (por ejemplo, promoción de desarrollo económico en localizaciones de alto riesgo), las que incrementan riesgos climáticos (por ejemplo, mayores emisiones de gases de efecto invernadero), las que incrementan vulnerabilidad ambiental, social o económica (por ejemplo, el desplazamiento del riesgo de inundación aguas abajo) o las que reducen los incentivos para la adaptación.

Mitigación

Intervención humana orientada a reducir las fuentes o mejorar los sumideros de emisiones de gases de efecto invernadero

Proyección

Evolución futura potencial de una variable, o una serie de variables, frecuentemente obtenida con la ayuda de modelos. Al contrario que las predicciones, las proyecciones están condicionadas a una serie de asunciones (por ejemplo, acerca del futuro socioeconómico o del desarrollo tecnológico)

Resiliencia

Capacidad de los sistemas económicos, sociales y ambientales para afrontar una perturbación o impacto respondiendo o reorganizándose de forma que conservan su función esencial, identidad y estructura, al tiempo que mantienen su capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Riesgo

Consecuencias potenciales cuando algo que es considerado valioso está en juego y el resultado es incierto. El riesgo se expresa a menudo como la probabilidad de ocurrencia de un hecho peligroso o el producto de las tendencias por los impactos en caso de que esos hechos o tendencias se hagan realidad.

Sensibilidad

Grado en que un sistema o especie resultan afectados, positiva o negativamente, por la variabilidad o el cambio climáticos. Los efectos pueden ser directos (por ejemplo, el cambio de la temperatura media o de los intervalos entre los cuales oscila la temperatura pueden dar lugar a una variación más o menos importante del rendimiento de los cultivos) o indirectos (la elevación del nivel del mar puede provocar un incremento en la frecuencia de las inundaciones costeras que, a su vez, provocará daños de mayor o menor envergadura a lo largo de la línea de costa).

Soluciones basadas en la naturaleza: [164]

Soluciones a retos sociales que se inspiran y apoyan en la naturaleza y que son coste-efectivas, al tiempo que proporcionan de forma simultánea beneficios ambientales, sociales y económicos y contribuyen a crear resiliencia.

Vulnerabilidad

Propensión o predisposición a resultar afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una serie de elementos que incluyen la sensibilidad, o susceptibilidad al daño, y la falta de capacidad para hacer frente a o adaptarse a los daños.

[164] Fuente: "OPPLA - EU Repository of Nature-Based Solutions" 2019.