



Informe diagnóstico de riesgos y oportunidades de la adaptación al **cambio climático en las ciudades españolas**

Con el apoyo:



Índice

1. ¿Qué papel juegan las ciudades en el contexto del cambio climático? 06
2. Los riesgos y las oportunidades de la adaptación al cambio climático en las ciudades 12
3. La importancia de la adaptación al cambio climático en ciudades por sectores y sistemas 18
4. Conclusiones 38
5. Anexo. Referencias bibliográficas 39



e
Forética

CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LA ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS CIUDADES

Presentación

Título: Informe diagnóstico de riesgos y oportunidades de la adaptación al cambio climático en las ciudades

Autores de la publicación: Juan de la Colina, Julia Moreno, Paula Ruiz y Raquel Suarez

Equipo técnico y de comunicación: Germán Granda, Ana Herrero, Natalia Montero y Nuria Combrado

Diseño y maquetación: Cambio de Sentido

Agradecemos el apoyo del equipo de Forética y la colaboración de la Fundación Biodiversidad en su elaboración.

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

ISBN: -

Copyright: © Forética es la propietaria del contenido de este documento y tiene reservados todos los derechos de traducción y/o reproducción total o parcial de la publicación por cualquier medio, que ha de realizarse citando siempre a la organización como fuente.

Sobre Forética

Forética es la asociación de empresas y profesionales de la responsabilidad social empresarial / sostenibilidad líder en España y Latinoamérica, que tiene como misión fomentar la integración de los aspectos sociales, ambientales y de buen gobierno en la estrategia y gestión de empresas y organizaciones. Actualmente está formada por más de 200 socios. Forética es el representante en España del World Business Council for Sustainable Development y por tanto Consejo Empresarial Español para el Desarrollo Sostenible. A nivel nacional, Forética ha firmado un convenio con el Ministerio para la Transición Ecológica, con el objetivo de colaborar en el ámbito de generación de conocimiento, desarrollo y difusión de buenas prácticas, participación en grupos de trabajo y foros para la promoción de la sostenibilidad como principio rector de las actuaciones de la Administración General del Estado.

www.foretica.org

Sobre Caja de herramientas para la adaptación al cambio climático

“Caja de herramientas para la adaptación al cambio climático en ciudades” es un proyecto desarrollado por Forética con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Transición Ecológica. Mediante el desarrollo del mismo se pretende equipar a las distintas áreas de los ayuntamientos españoles con información y herramientas útiles para poder construir y desarrollar sus estrategias y acciones locales de adaptación al cambio climático, de forma que se pueda garantizar la configuración de ciudades más sostenibles, inteligentes y resilientes al cambio climático.

Este documento es la primera de las cuatro herramientas que constituyen el proyecto, que se desarrolla desde julio 2018 a junio 2019.

Toda la información y documentación sobre el proyecto está disponible en:

www.foretica.org



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



13 ACCIÓN POR EL CLIMA



e
Forética

CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS CIUDADES

1

¿Qué papel juegan las ciudades en el contexto del cambio climático?

La población mundial vive una transformación en lo que a hábitos de vida, servicios y sectores para subsistir se refiere. Si hace algunas décadas la mayor parte de la población vivía en el entorno rural y los sectores agrícola y ganadero predominaban sobre el sector servicios, hoy en día la situación se ha invertido por completo, aumentando el número de habitantes en urbes y ciudades y reduciéndose de forma radical la población del entorno rural.

Algunas predicciones estiman que, **para el año 2050 cerca del 70% de la población mundial vivirá en zonas urbanas y ciudades**¹. En 2017, análisis realizados por el Banco Mundial destacaban que el 80,8% de la población española se asentaba en núcleos urbanos². Este elevado porcentaje poblacional se incrementará con el paso de los años tal y como ha venido sucediéndose desde 2011, año en el cual comenzó el descenso paulatino de la población rural³. Se espera que esta tendencia continúe y aumente con el incremento de la población mundial, haciéndose más evidente en países en desarrollo donde las urbes y las ciudades se encuentran en pleno auge.

Las ciudades son un elemento fundamental en lo que al cambio climático se refiere. Son responsables de la generación del 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial y representan el 80% de la demanda energética del planeta al ser el centro del desarrollo socioeconómico mundial. Pero también **tienen el potencial de convertirse en un agente clave en la lucha contra**

el cambio climático, por la elevada disponibilidad de recursos, infraestructuras, servicios y capital económico y social con el que cuentan. Ante esta situación, las ciudades han de considerarse como un aliado clave contra el cambio climático.

El cambio climático puede considerarse el principal reto, actual y futuro, al que ha de hacer frente la sociedad. **Ningún sector, sistema ecológico o núcleo urbano y rural, independientemente de sus características, escapa a los efectos provocados por el cambio de los patrones climáticos.** Si bien es cierto que, de forma general, se suele dar una mayor importancia a las ciudades cuando se habla de cambio climático, los efectos del mismo no hacen distinción en cuanto al tamaño o recursos de los que disponen los distintos emplazamientos. Es importante, por tanto, adaptar infraestructuras, bienes y servicios en ciudades, pueblos y municipios, dado el papel socioeconómico que todos presentan en el correcto funcionamiento de la sociedad actual.

Pero, ¿qué es el cambio climático y cómo nos afecta? Puede definirse de forma sencilla como la variación del clima a nivel global. Si bien se debe, en cierta medida, a causas naturales, la revolución industrial y las actividades antropogénicas han sido los principales causantes de la aceleración del proceso de retención de gases y calor del Sol en la atmósfera. Podemos afirmar que el ser humano y la actividad que desarrolla son los máximos responsables del elevado volumen de gases de efecto invernadero que se emiten y acumulan en la atmósfera. El cambio climático es sinónimo de aumento de temperaturas, cambios en el régimen de precipitaciones u ocurrencia de fenómenos climáticos extremos, entre otros. Todos estos efectos, si bien se evidencian en la actualidad, se prevé, y así lo reflejan los estudios, que se incrementen durante los próximos años, produciéndose de forma paulatina un aumento en la severidad, ocurrencia y periodicidad de los mismos.



Existen dos tipos de medidas a la hora de luchar contra el cambio climático. Por un lado, las estrategias de **mitigación** requieren de una coordinación a nivel internacional y se centran en la reducción de las fuentes de emisión, la mejora de los sumideros de gases de efecto invernadero o la puesta en marcha de medidas de secuestro de los mismos. Por su parte, las **medidas de adaptación** se implementan a nivel nacional o subregional, dado que los impactos del cambio climático suelen diferir de un lugar a otro. Estas últimas **buscan ajustar y adaptar los sistemas, infraestructuras y servicios, mitigando los daños y explotando las oportunidades que presentan**, dando por hecho que el cambio climático es, en cierta medida, inevitable y es necesario hacerle frente.

Ambas estrategias se encuentran estrechamente relacionadas ya que el dimensionamiento y puesta en marcha de las medidas y acciones de adaptación dependerán, en gran medida, de las de mitigación (transición energética, eficiencia energética, movilidad sostenible o políticas de mitigación, entre otras), más enfocadas en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Conocedores de que el problema del cambio climático es real y de la necesidad de adoptar medidas urgentes, gobiernos y empresas de todo el mundo se han propuesto movilizar capital y recursos para hacer frente al mayor reto al que se enfrenta la sociedad. En este sentido, en el año 2015, 195 países de todo el mundo firmaron el denominado **Acuerdo de París**, hito que supone un antes y un después en lo que a la lucha contra el cambio climático se refiere.

Las partes firmantes establecieron, como objetivo principal del Acuerdo, reducir el calentamiento global por debajo de 2°C. Para conseguir dicho objetivo, todas las partes coincidieron en la necesidad de ser ambiciosos, transparentes con el resto de países, promover la cooperación y acción conjunta, permitiendo, de esta forma, adoptar medidas tanto en los países firmantes como en los que se encuentran en vías de desarrollo. **El Acuerdo de París identifica a las ciudades y administraciones públicas como agentes clave para la lucha contra el cambio climático**

y sus efectos. Cabe destacar que el Acuerdo hace especial hincapié en la importancia de impulsar una estrategia participativa que permita reducir la vulnerabilidad de los sistemas y desarrollar una correcta estrategia de adaptación al cambio climático a escala nacional y global. Es necesario alcanzar un equilibrio entre la financiación de la mitigación y la adaptación, además de llevar a cabo una asignación equitativa de recursos públicos y privados para ambas estrategias.

La acción climática es necesaria y urgente. Para ello, Forética identificó en su informe “Cambio climático y ciudades: la acción de las empresas”⁴, las **cinco palancas clave** para impulsar esta acción en términos de mitigación y adaptación de las ciudades. Estas son:

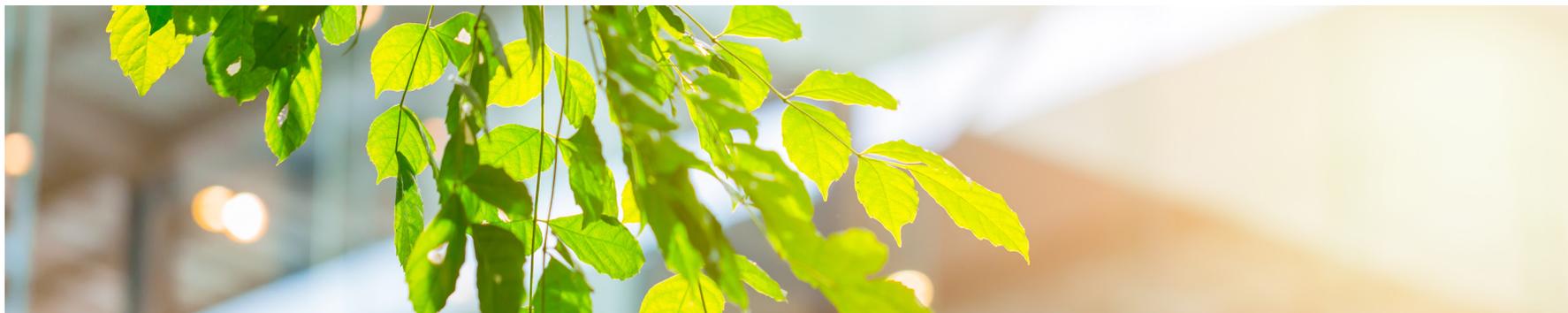
- Movilidad sostenible
- Fomento de las energías renovables
- Desarrollo de infraestructuras y conexiones inteligentes
- Impulso de hábitos de vida sostenibles y saludables
- Apuesta, financiación e innovación al servicio de la acción climática



Las cinco palancas para la acción climática



Ilustración 1. Cinco palancas para la acción climática. Fuente. Cambio Climático y Ciudades: La acción de las empresas (Forética, 2017)



Por su parte, **la adaptación al cambio climático constituye un reto para numerosas áreas de responsabilidad pública** y requiere un conocimiento permanentemente actualizado sobre los potenciales efectos que se pueden producir a nivel nacional, regional y local, así como sobre las estrategias más recomendables para abordarlos con éxito.

La importancia de las ciudades en relación a la adaptación al cambio climático reside en la vulnerabilidad que estas presentan ante los efectos del cambio climático. Por ello, es importante replantear el modelo actual de crecimiento de las ciudades introduciendo estas medidas y planes de adaptación al cambio climático. Asimismo, es fundamental que las ciudades aumenten su resiliencia frente a este fenómeno y favorezcan una transición hacia modelos de ciudad baja en carbono.

La realidad es que las administraciones locales cuentan con una amplia **capacidad de decisión** en lo que respecta a muchos de los sectores clave relacionados con el cambio climático, desde la planificación de los usos del suelo y las infraestructuras locales, hasta la selección de los materiales que han de configurar los espacios públicos. Por ello, es absolutamente necesario establecer de forma estructurada y organizada líneas de comunicación y planes de acción entre los diferentes niveles de actuación en el territorio español.

Es necesario **mobilizar** a instituciones públicas, sector privado, inversores y a la sociedad en general, con el objetivo de compartir conocimiento, aunar esfuerzos y avanzar hacia un desarrollo sostenible. La integración del cambio climático y sus efectos en los procesos de inversión, innovación, construcción de nuevas infraestructuras y adaptación de las ya existentes, permitirá reducir los impactos generados por el cambio climático. En este sentido, **la colaboración público-privada**, en contraposición al modelo independiente de trabajo de ciudades y empresas, **es imprescindible para llegar a crear ecosistemas urbanos sostenibles** y en el que las soluciones puestas en marcha deriven de la aplicación de aproximaciones más holísticas basadas en el entendimiento de la visión de la ciudad, sus necesidades y capacidades, la colaboración y la innovación para poder crear de manera conjunta nuevos modelos de trabajo. De esta forma, no sólo se conseguirá una anticipación a los beneficios y oportunidades derivados de la acción climática, sino que permitirá que estas desarrollen su actividad de manera más eficiente y sostenible.

A continuación, se muestra el esquema del modelo utilizado por el WBCSD, “Sustainable Cities Engagement Model”, por el que se establecen determinados principios para abordar la colaboración ciudad-empresa en función de las diferentes necesidades urbanas y de los grupos de interés más relevantes para los diferentes proyectos urbanos.

Modelo de colaboración público - privada

1 

Selección

Seleccionar la ciudad y un grupo de empresas de distintos sectores.

Identificar las claves de la visión de ciudad sostenible.

2 

Alcance

Establecer las necesidades de la ciudad y establecer responsabilidades.

3 

Planificación

Desarrollo y planificación del proyecto.

4 

Implementación

5 

Seguimiento y evaluación

Ilustración 2. Modelo de colaboración público-privada en ciudades del WBCSD. Fuente: Cambio Climático y Ciudades: La acción de las empresas (Forética, 2017)⁵

Podemos afirmar que es necesario **adoptar medidas** con urgencia y poner en marcha acciones colaborativas dado que el escenario climático que tenemos ante nosotros no es para nada alentador. La falta de recursos a la que se enfrenta el planeta, sumada al incremento poblacional que, según la Organización de las Naciones Unidas alcanzará los 10 billones de personas en el año 2050 (triplicando los valores de 1950⁶) y al aumento de la demanda de recursos, hace que

la situación sea completamente insostenible si no se toman medidas de urgencia. Este problema se acrecentará en las denominadas “megaciudades”. *El World Economic Forum* calcula que para el año 2030 otras 10 ciudades del mundo presentarán poblaciones superiores a 10 millones de personas, alcanzándose un número de 43 “megaciudades” en las que se elevará de forma exponencial la demanda energética, de bienes y productos⁷.

2

Los riesgos y las oportunidades de la adaptación al cambio climático en las ciudades

El cambio climático, como hemos visto, supone un importante riesgo global a nivel económico, ambiental y social⁸. Según el Informe de Riesgos Mundiales del Foro Económico Mundial⁹, en 2019 los eventos climáticos extremos, el fracaso de las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático y los desastres naturales son los tres riesgos más probables en los próximos 10 años. Estos riesgos, combinados con el aumento de la población de las ciudades antes comentado, hacen que **los núcleos urbanos se conviertan en los centros globales donde será crucial adoptar medidas de carácter urgente para combatir el cambio climático**, tanto desde una perspectiva de mitigación como de adaptación. De hecho, algunos estudios reflejan que más de 2 millones de personas en todo el mundo han tenido que ser desplazadas de sus hogares, desde septiembre de 2018, como consecuencia de los efectos del cambio climático (sequías, inundaciones y tormentas, entre otros).¹⁰

La perspectiva de riesgo a la hora de hablar de cambio climático tiene principalmente dos enfoques: los riesgos físicos y los riesgos de transición. El de los **riesgos físicos**¹¹, es decir, las consecuencias tangibles y físicas que el cambio climático tiene debido a los cambios en los patrones del clima. La manifestación de estos riesgos puede provocar daños directos sobre las infraestructuras, los ecosistemas y, por supuesto, sobre las personas. Estos riesgos también tienen implicaciones financieras debido a las consecuencias sobre los activos de países o empresas o, incluso, la disrupción de las cadenas

de suministro (debido al impacto sobre la disponibilidad de recursos, la calidad de los mismos, etc.) o la afección a otros niveles como las operaciones, los transportes o la seguridad de los ciudadanos.

Los principales riesgos físicos derivados del cambio climático son los siguientes:

- **Incremento de las temperaturas:** la temperatura media global de la superficie terrestre en 2018 fue aproximadamente de 1°C por encima de los niveles preindustriales (1850-1900) y este año ya ha sido confirmado como el cuarto año más cálido registrado hasta el momento¹², por lo que la tendencia ascendente de la misma parece indudable. Entre los efectos del incremento de las temperaturas están:

- » Incremento de la temperatura media (temperaturas máximas y mínimas y el número de días cálidos y noches cálidas)
- » Incremento del número y la duración de las olas de calor
- » Oscilaciones térmicas elevadas
- » Cambios en la temperatura de la superficie marina
- » Aumento de la evaporación del agua del suelo y de la transpiración de las plantas (evapotranspiración), con un efecto limitado ya que esta suele ser mayor en verano, cuando el suelo tiene un menor contenido en agua
- » Aumento del riesgo de incendios

- **Aumento del nivel del mar:** el calentamiento global está provocando una expansión de los océanos debido al derretimiento de los hielos. Se estima que el aumento del nivel medio del mar será de entre 24 y 30 centímetros para 2065¹³. Algunas de las consecuencias de este aumento serán:

- » Inundaciones en zonas costeras
- » Retroceso de las zonas de playa
- » Erosión costera (p.ej. la intrusión salina)

- Alteraciones significativas en el **régimen de precipitaciones a escala global.**

- » Reducción generalizada de la precipitación y, por tanto, reducción de las disponibilidades de agua, especialmente en la estación estival.¹⁴
- » Reducción en las aportaciones de agua a los ríos y, por tanto, de los recursos hídricos disponibles
- » Disminución generalizada de la recarga subterránea en España conforme se reduce la lluvia, siendo menos vulnerables las áreas silíceas que las calcáreas y detríticas
- » Inundaciones provocadas por periodos de lluvias intensas
- » Sequías
- » Deslizamiento y pérdida de estructura de taludes (precipitaciones intensas)
- » »Reducción de los recursos hídricos para el consumo humano

- Incremento del **número y severidad de eventos climáticos extremos**, provocando:

- » Grandes tormentas, temporales o lluvias torrenciales
- » Cambios en la intensidad y frecuencia de vientos marítimos
- » Aumento del oleaje y potencial erosivo del mar
- » Cambio en los patrones de viento

- Cambio en la distribución de **vectores transmisores** de patologías, especialmente los insectos, debido principalmente a los cambios de temperatura y precipitaciones a nivel global.

Por otro lado, es importante entender los **riesgos de transición**¹⁵ del cambio climático, si bien los físicos constituyen la principal fuente de riesgos para la adaptación al cambio climático en ciudades. Llevar a cabo una transición hacia una economía baja en carbono implica cambios en términos de políticas, regulación, de tecnología de mercados para abordar los requisitos de mitigación y adaptación del cambio climático. En este sentido, los gobiernos tanto nacionales como autonómicos y locales (obviamente, teniendo en cuenta directrices europeas e internacionales), son los encargados de velar por esta transición hacia unos servicios y unos productos más sostenibles. Los riesgos de transición suponen, a su vez, riesgos financieros y reputacionales, especialmente relevantes para el sector empresarial pero también para las administraciones públicas. Un ejemplo de este tipo de riesgos para las ciudades puede ser la incapacidad de adoptar medidas dictadas por la Unión Europea o a nivel nacional en materia de adaptación y cuyo incumplimiento redunde en sanciones administrativas.

Por otro lado, hablar de cambio climático también es hablar de las numerosas **oportunidades** que surgen para todos los actores (administraciones públicas a diferentes niveles, sector empresarial y sociedad civil) para mitigarlo, pero también para adelantarse y adaptarse a sus efectos a diferentes niveles.

En este ámbito, en muchas ocasiones, **las oportunidades surgen debido a una doble dependencia e impacto entre las administraciones públicas y el sector empresarial**. Las Administraciones, por su lado, empujan la agenda de transición hacia una economía baja en carbono gracias a la movilización de capital o el planteamiento de requisitos específicos en la ejecución de proyectos y el desarrollo de servicios. Por otro, se anima a las **empresas** a la incorporación de este enfoque en lo que respecta a la innovación, desarrollo de nuevos materiales, productos y procesos de gestión, favoreciendo que la adaptación del tejido empresarial a las necesidades a nivel de núcleos urbanos o a un nivel supra territorial.



Específicamente, en el contexto de los núcleos urbanos se han identificado una serie de medidas y acciones que constituyen oportunidades para mejorar la adaptación de estos al cambio climático. Destacamos, entre ellas:

- **Desarrollo de políticas de cambio climático**

Los núcleos urbanos deben avanzar hacia la identificación del cambio climático como un elemento imprescindible a gestionar dentro del área de medio ambiente. Sin embargo, también será importante la **cooperación y la colaboración** entre los diferentes departamentos o áreas de las ciudades con el objetivo de tener una visión global del impacto del cambio climático sobre ellas y facilitar la toma de decisiones.

En este sentido, **la elaboración de estrategias de adaptación al cambio climático a nivel local y regional**, en línea con las directrices nacionales e internacionales, **supondrá ir un paso más allá a la hora de integrar el cambio climático en la toma de decisiones de la administración. La participación ciudadana** en el desarrollo de las políticas y medidas juega un papel interesante e innovador que puede servir de inspiración a la hora de abordar problemáticas locales a la par que favorecer la involucración de la sociedad en una temática tradicionalmente poco consultada.

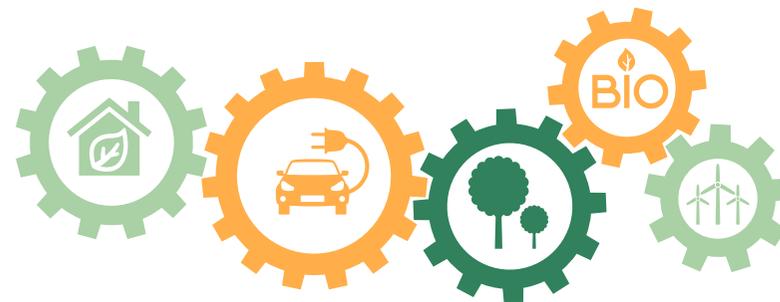
- **Planificación y gestión del cambio climático**

A nivel práctico, la adaptación al cambio climático y la gestión de sus impactos puede mejorarse a través de diferentes aproximaciones. Por un lado, contando con **una cartografía de los peligros y riesgos** más importantes según las áreas geográficas, con el objetivo de conocer las de mayor vulnerabilidad y poder planificar acciones en base a esa identificación. En esta misma línea, puede ser útil la evaluación de la información meteorológica disponible, especialmente sobre variables como la temperatura, la precipitación o el consumo de agua, para identificar tendencias y, por tanto, facilitar la toma de decisiones.

En el ámbito de las **alertas y emergencias climáticas**, es importante que los gobiernos locales cuenten con sistemas de alerta y previsión meteorológica que permitan identificar con suficiente antelación, episodios extremos asociados al cambio climático. En este sentido, será importante reevaluar la idoneidad y efectividad de los planes de contingencias y los procedimientos de actuación ante las emergencias climáticas.

- **Colaboración como herramienta**

La colaboración se plantea como uno de los instrumentos más importantes a desarrollar cuando hablamos de un fenómeno con un efecto a tantos niveles. En este sentido, el **intercambio de información y conocimiento** entre los distintos actores implicados a nivel local (administraciones públicas, empresas privadas, puertos, entre otras) es un elemento esencial para poder contar con una visión estratégica y transversal a la hora de abordar los aspectos de mitigación y adaptación al cambio climático. La **colaboración entre regiones y ciudades** para proponer soluciones a retos comunes, así como la puesta en marcha de iniciativas y alianzas público-privadas para enfrentarlos se plantean como dos instrumentos útiles para abordar una temática tan compleja como es el cambio climático. La **adhesión a iniciativas** como C40¹⁶ o el Pacto de Alcaldes¹⁷, así como la interlocución con organismos como la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)¹⁸ que trabajan de manera constante en materia de cambio climático puede ser una interesante oportunidad.



La relación ciudad-empresa en el contexto de la sostenibilidad



Ilustración 3. Modelo de relación ciudad-empresa en el contexto de la sostenibilidad. Fuente: Cambio climático y ciudades: La acción de las empresas¹⁹

• Sensibilización

El cambio climático es un fenómeno que afecta a toda la sociedad, no sólo a los gobiernos o a las empresas, sino que tiene un impacto también sobre la ciudadanía. Es por ello que la educación y sensibilización a todos los niveles, especialmente entre esta última, puede mejorar la percepción de la urgencia y los efectos del cambio climático e incidir, de esta forma, en los hábitos de vida de los ciudadanos, haciendo que estos sean más sostenibles.

Así, las **campañas de concienciación y sensibilización ciudadana** sobre el cambio climático en general, pero también, sobre aspectos en particular (p. ej. impactos sobre recursos, pautas y hábitos de comportamiento, toma de decisiones a nivel de consumo²⁰) pueden ayudar a entender medidas puestas en marcha, así como a reducir el impacto del cambio climático o favorecer la adaptación colectiva al mismo. En un mundo hiperconectado, puede resultar especialmente beneficiosa la utilización de **tecnología o apps** para informar y comunicar a los ciudadanos sobre los temas de cambio climático desde una perspectiva cotidiana.

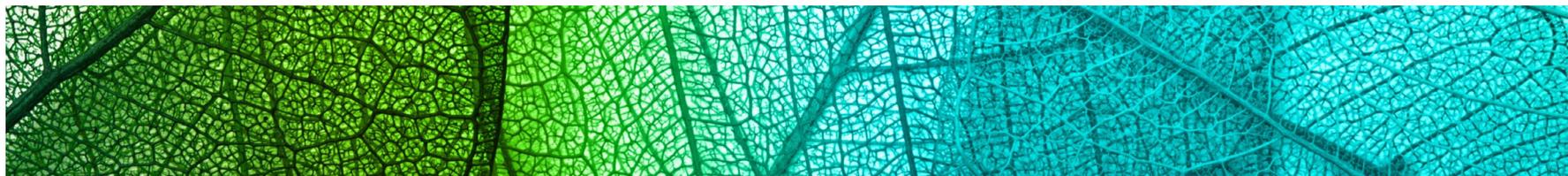
Por otro lado, el desarrollo de **acciones formativas y de sensibilización** también dentro de las propias administraciones públicas (enfocadas a los técnicos de diferentes áreas, por ejemplo), o a nivel empresarial, especialmente entre las pymes, será clave para concienciar y empujar a estas categorías a mejorar su conocimiento sobre cambio climático y el desarrollo de medidas en este sentido.

• Contratación pública responsable

Las Administraciones Públicas también tienen un papel muy importante a la hora de **promover la acción climática**. Una de las herramientas más potentes es la contratación pública, es decir, la **inclusión de aspectos ambientales, junto a los sociales y de gobernanza**, en el proceso de licitación y asignación de proyectos o servicios. En el ámbito ambiental, el cambio climático es quizá uno de los temas más considerados, aunque generalmente más desde una perspectiva de mitigación (reducción de emisiones, eficiencia energética, etc.) que desde la de adaptación. En cualquier caso, las administraciones y órganos públicos priorizan, con mayor frecuencia, a nivel autonómico y local, este tipo de aspectos a la hora de **seleccionar proveedores y prestadores de servicios**.

Cabe destacar, por último, las numerosas oportunidades que el **sector empresarial** tiene en el ámbito de la mitigación y adaptación para contribuir a los compromisos nacionales, a las suyas propias y obtener beneficios económicos y reputacionales como resultado. La innovación, la mejora de las relaciones con otros grupos de interés o el acceso a nuevas fuentes de financiación o a nuevos mercados son sólo algunas de las oportunidades disponibles para las empresas alrededor del cambio climático.

En cualquier caso, existen **oportunidades específicas** asociadas a la mitigación y adaptación al cambio climático para cada uno de los sectores y sistemas ecológicos existentes a nivel local, muy diferentes entre ellas debido a la idiosincrasia única de estos sectores y sistemas. Estas oportunidades se desglosan en detalle en el punto 3.1. de este informe.



3

La importancia de la adaptación al cambio climático en ciudades españolas por sectores y sistemas

En 2013, el Ministerio de Transición Ecológica, conocedor de la necesidad de llevar a cabo un plan de adaptación al cambio climático a nivel estatal, pone en marcha el **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)**, marco de referencia para la coordinación entre las Administraciones Públicas en lo relativo a la evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España en los distintos sistemas y sectores más afectados potencialmente.

El objetivo del PNACC es facilitar la elaboración de diagnósticos y la definición de medidas efectivas para la adaptación. Además, identifica una serie de sectores socioeconómicos, recursos naturales, áreas geográficas y sistemas ecológicos como vulnerables o potencialmente afectados por los efectos actuales y futuros del cambio climático.

Entre estos **sectores y áreas** se encuentran los suelos, los recursos hídricos, la industria, las zonas costeras y el medio marítimo, entre muchos otros. Se puede considerar que todos estos sectores poseen, en mayor o menor medida, cierta **vulnerabilidad frente al cambio climático**, y es por ello que es necesaria la movilización de recursos y capital que permitan adecuar y adaptar las infraestructuras, servicios y medios de que disponemos para hacer frente a un cambio climático inevitable.

Los sectores no son sistemas independientes, se encuentran interconectados de forma que, un fallo en uno de ellos,

puede tener consecuencias catastróficas en otro. Por ejemplo, problemas en la infraestructura energética provocados por el cambio climático, acompañados de un aumento en la demanda o problemas en la distribución y transmisión de la energía, pueden ser motivo de falta de recursos energéticos en la población, pudiendo derivar, en casos extremos, en conflictos entre las partes interesadas por disponer de los mismos.

Dado que el presente informe está enfocado en la adaptación del cambio climático en las **ciudades**, se han analizado aquellos **sectores y áreas directamente relacionados** con las mismas, bien porque de forma directa se desarrollan en el entorno urbano o porque su actividad repercute en el correcto funcionamiento de las infraestructuras y en el bienestar de las personas que las habitan.

Para evaluar cada uno de los sectores seleccionados, primero se analiza el **contexto** y estado de situación de cada uno de ellos en relación al cambio climático. Posteriormente, se identifican los **riesgos derivados del cambio climático** que pueden afectar a cada sector en concreto y se valoran los **impactos potenciales derivados** de los mismos. Por último, conociendo tanto riesgos como impactos, es posible identificar una serie de **oportunidades y acciones** que, mediante la movilización de distintos actores, permitan adaptar las ciudades de una forma óptima a los efectos del cambio climático.



Sectores y sistemas prioritarios en el PNACC	Sectores y sistemas prioritarios para las ciudades
Biodiversidad	
Recursos hídricos	✓
Bosques	
Sector agrícola	
Zonas costeras	✓
Caza y pesca continental	
Zonas de montaña	
Suelo	
Pesca y ecosistemas marinos	
Transporte	✓
Salud humana	✓
Industria y Energía	✓
Turismo	✓
Finanzas - Seguros	✓
Urbanismo	✓
Construcción	✓



3.1. Sistemas ecológicos

3.1.1. Zonas Costeras

La importancia de las costas españolas se debe a la **amplia riqueza natural, patrimonial, de bienes de interés cultural, ecológica y en términos de biodiversidad** que presentan siendo, además, una fuente de desarrollo económico vital para el país y lugar donde se concreta un elevado porcentaje de la población. Todos los sectores económicos se encuentran representados en las zonas de litoral, desde el turismo hasta el transporte, pasando por la industria y el sector financiero. La **elevada concentración poblacional**, de servicios e infraestructuras en las zonas urbanas de la costa española incrementa la vulnerabilidad socioeconómica de las mismas ante el cambio climático y sus efectos.

El cambio climático está provocando un **incremento del nivel del mar**, generando eventos climáticos extremos como lluvias y temporales, además de un aumento de la erosión de las zonas de costa y la consiguiente pérdida de terreno e infraestructuras.

Algunos estudios estiman que por cada centímetro de ascenso del nivel del mar se produce un retroceso de cerca de un metro de la línea de costa.

Por otro lado, se estima que alrededor del 50% de la población mundial vive en zonas costeras. En Europa, más de la mitad se concentra a menos de 50 km del mar y más de 70 millones de europeos viven en municipios costeros dentro de los 500 metros más próximos al mar²². España no es una excepción y durante los últimos años se ha producido un desplazamiento de la población hacia las zonas de costa²³. Algunos estudios estiman que el **45% de la población española vive en municipios costeros**²⁴ y que cerca del 80% de la costa española se encuentra degradada por la urbanización.

La subida del nivel del mar y otros impactos del cambio climático afectarán a una gran cantidad de bienes materiales. Los activos económicos localizados a una distancia inferior a 500 metros de la costa tienen un valor de entre 500.000 y 1.000.000 millones de euros. Algunos estudios indican que la protección de las costas ante los riesgos de erosión e inundación supondrá en torno a 5,4 billones de euros entre 1990 - 2020²⁵ para la UE.

Impactos

- Daños físicos y pérdida materiales e infraestructuras localizadas en zonas costeras
- Necesidad de incrementar la inversión económica en infraestructuras, en forma de aumento de la altura de los diques y estructuras de protección costeras
- Pérdidas económicas derivadas del descenso del turismo en zonas de costa
- Erosión de la zona costera y pérdida de suelos
- Intrusión salina en aguas continentales
- Rebase e inundación de paseos marítimos al sobrepasarse la capacidad de protección de diques y muelles
- Pérdida de capacidad recreativa de playas y zonas costeras
- Alcance de límites recreativos de playas al reducirse el número de las mismas
- Cambios en el nivel freático
- Pérdida de humedales

Oportunidades

La integración del cambio climático y sus efectos en el proceso permitirá adaptar las zonas costeras y reducir al máximo los impactos derivados del mismo.

- Mejora del análisis de la vulnerabilidad de determinadas zonas e infraestructuras costeras
- Inclusión de efectos potenciales del cambio climático en la Gestión Integrada de la Zona Costera
- Rediseño de infraestructuras costeras con el objetivo de reducir los impactos del cambio climático
- Incremento de inversión en infraestructuras de protección marítima (diques, muros, etc.)²⁶
- Evitar, en la medida de lo posible, nuevas construcciones y desarrollo urbano en zonas bajas de la costa²⁷
- Colaboración entre institutos, centros de investigación, empresas y administraciones públicas para desarrollar modelos y escenarios de inundación que permitan gestionar de forma correcta las zonas costeras
- Modificación y replanteamiento de los usos de las zonas costeras



3.1.2. Recursos hídricos

El agua es un recurso económico, ambiental, cultural y de bienestar social de primer orden²⁸. Este recurso natural se emplea en prácticamente todos los sectores de actividad de nuestro país, especialmente por los sectores agrícolas (que consume en torno al 82% del agua²⁹), en los procesos industriales o de generación de energía, así como para cubrir la demanda urbana y el consumo humano. El abastecimiento a poblaciones y el consumo industrial suponen en torno al 18% del consumo nacional. Asimismo, la relativa escasez de recursos hídricos en España hace que su gestión adecuada sea doblemente importante.

Por un lado, cabe destacar que existen muchos **factores no climáticos** que afectan a los recursos de agua dulce, como los cambios demográficos, cambios en los patrones de consumo y producción, la economía, la tecnología y la opinión de la sociedad con respecto al valor de los ecosistemas de agua dulce. Otros aspectos como la urbanización, el uso de la tierra, los crecimientos demográficos, el crecimiento del consumo de energía o el propio estado de las infraestructuras juegan, todos ellos, un papel importante sobre la disponibilidad y existencia de recursos hídricos.

Pero sin duda, el impacto del **cambio climático sobre los recursos hídricos** se prevé que sea muy importante, al unirse la incertidumbre por la disponibilidad y la calidad del agua.

Según el Libro Blanco del agua en España³⁰, el cambio climático produciría, en el escenario menos pesimista, una disminución del 5% en las aportaciones totales en régimen natural en España, siendo el impacto más severo en el sureste peninsular. Esta disminución vendría, a su vez, acompañada de una mayor variabilidad anual, interanual y estacional, con una previsión de aumento de la frecuencia de fenómenos extremos, como inundaciones o sequías. A esto se une a que algunas de las características del clima mediterráneo incluyen eventos de lluvia muy intensa que, con frecuencia, causan inundaciones así como situaciones de escasez de agua³¹.

El cambio climático tiene efectos sobre, principalmente, tres aspectos asociados al agua:

- **Efectos en el régimen natural:** cómo cambia la disponibilidad de agua por cambio en las variables naturales
- **Demandas de agua:** domésticas, así como para parques y jardines (con una importante incidencia, por tanto, en el entorno urbano)
- **Explotación:** relacionado con mecanismos de explotación del agua (ríos, embalses, conducciones, etc.) y, por tanto, con los recursos hídricos disponibles en el sistema

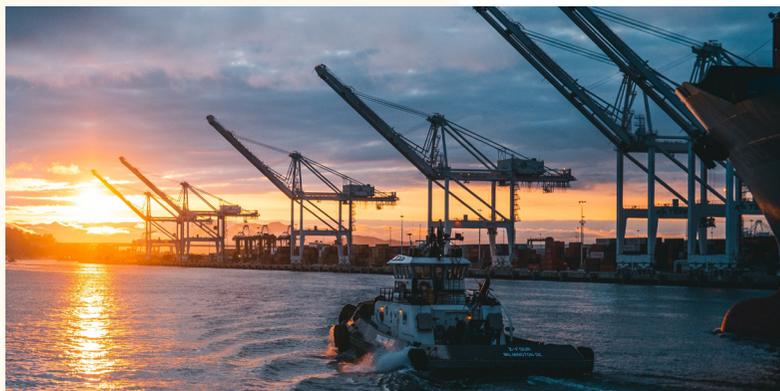
Estos efectos hacen necesaria la consideración del cambio climático en la política sectorial del agua, con el fin de planificar y poner en práctica las medidas de adaptación y mitigación que resulten pertinentes para asegurar el suministro y la calidad del recurso hídrico.

Impactos

Se presentan a continuación algunos de los principales impactos esperados del cambio climático sobre los recursos hídricos a nivel nacional, especialmente a **nivel urbano**:

- **Sequías:** es decir, una disminución notable (por debajo de lo habitual en un área geográfica) de la disponibilidad de agua para su utilización provocando:
 - » Disminución de la disponibilidad de agua potable para el consumo humano
 - » Problemas para el abastecimiento de agua en determinadas zonas
 - » Cambios en las necesidades netas de agua de riego de los cultivos
 - » Disminución de la disponibilidad de agua para cubrir la demanda de riego de parques y jardines particulares³²

- Aumento de la **frecuencia de inundaciones o episodios extremos de lluvias**, debido entre otros motivos, a la desaparición de sistemas naturales que actúan como esponjas temporales, como los humedales
- **Limitación de la capacidad natural** de los ecosistemas de asimilar los recursos generados
- Degradación de la **calidad del agua**
- **Peligros para la salud** derivados del aumento de la temperatura del agua, su escasez o la contaminación biológica del agua (especialmente en el caso de la producción y transformación de alimentos)
- **Problemas de saneamiento**³³ que pueden provocar, a su vez:
 - » Reducción de la capacidad de auto-limpieza de los desagües
 - » Infecciones causadas por las inundaciones (desbordamiento de los sistemas de alcantarilla y de la contaminación)
- Pérdida de ecosistemas y biodiversidad acuática
- Competencia política y económica entre ciudades o regiones por el uso de los recursos hídricos



Oportunidades

Entre las medidas³⁴ que se pueden poner en marcha para facilitar la adaptación de las ciudades a los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y favorecer la prevención de los mismos están:

Inundaciones

- Restricción del desarrollo urbano y migración de la población de las zonas con mayor riesgo de inundación
- Puesta en marcha y mantenimiento de medidas de mejora de las estructuras (construcción de viviendas resistentes, presas, etc.)
- Construcción de diques de contención en zonas especialmente vulnerables
- Restauración/protección de humedales o repoblación forestal, entre otras medidas de conservación de ecosistemas, con el objetivo de mejorar la retención del agua y prevenir los corrimientos de tierras o frenar los efectos de crecidas o inundaciones
- Gestión adecuada de los usos del suelo favoreciendo los mecanismos ecológicos de respuesta
- Mejora de las posibilidades de drenaje del suelo, así como introducción de mejoras en el alcantarillado urbano

Sequías

- Medidas de conservación/uso eficaz que permitan reducir el consumo de agua (p.ej. licencias de uso para los usuarios de agua o inversión en infraestructura para la reducción de fugas en la red de distribución)
- Desarrollo y aplicación de metodologías de aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos en sectores dependientes de agua (como la agricultura o la industria) y mejorar la gestión de la oferta y la demanda en zonas urbanas

- Reciclaje/reutilización de las aguas residuales a través de tecnologías o prácticas industriales, así como puesta en marcha de mecanismos de redistribución del agua
- Aumento de la capacidad de almacenamiento de agua en presas y embalses (superficiales y subterráneas) de tal manera que se retenga y almacene suficiente agua en la estación húmeda para poder disponer del agua necesaria en la estación seca
- Identificación, evaluación y elaboración de estrategias³⁵ para gestionar los recursos hídricos estratégicos alternativos (aguas superficiales y subterráneas) así como de las soluciones tecnológicas alternativas (desalinización o reutilización de aguas residuales, entre otras) y consideración de infraestructuras suplementarias
- Instrumentos económicos como los contadores o la fijación de precios
- Recolección y almacenamiento del agua de lluvia

Calidad del agua

- Ampliación de las zonas protegidas de las cuencas hidrográficas
- Desarrollo de mejoras en la red de abastecimiento de agua
- Prevención y limpieza de vertederos en zonas con un mayor riesgo de inundación
- Mejora del tratamiento de aguas residuales y regulación de los vertidos
- Mejora de las tomas de agua potable
- Aumento de la seguridad y eficacia de los sistemas de aguas residuales
- Utilización de instalaciones de almacenamiento temporal de aguas residuales



3.2. Sectores

3.2.1. Sector Transporte

El transporte constituye un sistema crítico para el adecuado funcionamiento de nuestra sociedad y ciudades. Facilita el acceso a servicios que son de vital importancia para las empresas y para la calidad de vida de los ciudadanos y juega un papel muy importante en momentos de emergencia. Cabe destacar también que el sector del transporte es el que tiene un mayor peso en el balance total de gases de efecto invernadero de España (un 26% del total).



El sector transporte incluye cinco categorías: la red de carreteras, la red ferroviaria, los puertos, los aeropuertos y el transporte urbano (infraestructura vial, transporte sobre rieles, vías acuáticas y transporte privado).^{36 37} En este sentido, las grandes infraestructuras de transporte, aunque se organizan y planifican a nivel nacional, tienen una influencia muy importante sobre los núcleos urbanos, al conectarlos con otros núcleos o zonas.

El cambio climático amenaza con comprometer los servicios de transporte principalmente desde dos perspectivas: por un lado, debido al impacto sobre las propias **infraestructuras** de transporte y los sistemas de explotación (nacionales con influencia local o urbanos). Por otro lado, en cuando a la **demanda** en el uso del transporte, afectando a las pautas de movilidad de los viajeros, las mercancías o incluso a la elección de los medios de transporte en cada caso o situación.³⁸ El cambio de los centros turísticos españoles podrían afectar a los medios de transporte utilizados³⁹ y la elección de medios de transporte dentro de las ciudades dependerá de la capacidad del transporte público de adaptarse a nuevas necesidades, de la seguridad y eficiencia que este ofrezca, etc.

Dado que el sector transporte implica muchas inversiones a largo plazo y costosas, son importantes los enfoques de anticipación que consideran los posibles efectos del cambio climático, así como cambios socioeconómicos.

Los riesgos⁴⁰ derivados del cambio climático afectarán a los diferentes medios de transporte disponibles en el territorio nacional tanto, como hemos visto, a las infraestructuras como a la demanda esperada de utilización de los mismos.

Los impactos de estos fenómenos serán principalmente físicos sobre la estabilidad y la seguridad de esta red de conexión entre localidades y ciudades en todo el país. Cabe destacar que las secciones más críticas de la red de carreteras nacionales se encuentran próximas a las principales ciudades.⁴¹

Impactos^{42 43}

Los impactos dependerán de las características y localización de las mismas, y afectarán o no a los núcleos urbanos en función de su presencia en ellos:

- Impactos en las **carreteras** sobre taludes (efecto del agua de escorrentía) y firmes (deterioro del pavimento por el aumento de las temperaturas), sobre puentes, obras de fábrica y obras de protección (especialmente en fase de construcción), plantaciones, instalaciones de iluminación, ventilación, señalización o gestión del tráfico
- Impactos sobre las infraestructuras y las condiciones del servicio **ferroviario** (obras de tierra, impactos sobre los carriles o la catenaria). El viento puede tener un impacto potencial en la protección de la red de alta velocidad
- Impactos en los **puertos** sobre los diques (días de cierre, instalaciones, ocupaciones); mayor riesgo del fallo del dique (por mayor calado o riesgo de rotura); aumento de la agitación interior; afectación al funcionamiento de redes de servicios subterráneos y tuberías, calidad de los terrenos, o afección a desagües pluviales
- Impactos en **aeropuertos** debido al incremento en de la demanda energética para el acondicionamiento térmico; mayores

requerimientos de longitud de pista, posibles inundaciones en el campo de vuelos, mayor número de accidentes, desvío del tráfico aéreo o cambio en los patrones de colonización de aves (para aquellos aeropuertos con presencia de avifauna)

- Impactos en el **transporte urbano**⁴⁴:

- » Deformaciones de vías, aumento de grietas de asfalto, expansión termal o de juntas de puentes o lavado de caminos, inundaciones de vías y túneles subterráneos, daños a las vías, desplazamientos o un mayor desgaste de las infraestructuras en la **infraestructura vial**
- » En el transporte público sobre rieles aumento de las temperaturas en las redes subterráneas (metros), reducción de la integridad estructural, daños a estructuras de estaciones/ infraestructuras, puentes, etc.
- » En las **vías acuáticas** Aumento de vegetación acuática, reducción de la disponibilidad de agua, puertos o vías acuáticas inutilizables, navegabilidad reducida de ríos y canales u obstrucción de ríos y canales
- » Sobre los **vehículos privado**, el desgaste o derretimiento de llantas, sobrecalentamiento de motores, incomodidad de pasajeros, mayor número de accidentes, más eventos con condiciones difíciles de conducción, etc.



Oportunidades^{45 46}

- Identificación de infraestructuras de transporte y zonas críticas o especialmente vulnerables
- Inclusión de la variable “cambio climático” (a través de riesgos ambientales) en los términos de referencia de los pliegos de concesión/contratación para el desarrollo de infraestructuras de transporte o prestación de los servicios
- Utilización de criterios bioclimáticos en construcciones de estaciones, terminales de aeropuertos, etc
- Vigilancia y mantenimiento preventivo de las vías
- Redimensión de los sistemas de climatización
- Promover líneas de investigación para el desarrollo de nuevos materiales y componentes, así como incentivar procesos de innovación tecnológica, para elementos como firmes de carreteras/calles o campos de vuelo
- Revisar los catálogos de especies vegetales a utilizar en plantaciones, especialmente en caso de protección de taludes, con objeto de que sean resistentes y adecuadas a condiciones de mayor sequía y de aumento de temperaturas
- Mejora de la capacidad de drenaje de las infraestructuras de transporte
- Planificación y desarrollo de un transporte público de alta calidad
- Planificación de rutas alternativas potenciales en caso de ser necesarias
- Reducción de la exposición total y proporcionar enfriamiento a través de infraestructura verde y azul, tales como parques o lagos, pero también árboles a lo largo de las vías u otro tipo de sombra

- Utilización en los vehículos de ventanas suficientemente grandes y con posibilidad de abrirse
- Entrenamiento de conductores (privados y de transporte público) y restricciones de velocidad
- Aislamiento térmico y sistemas de enfriamiento del transporte público mejorados





3.2.2. Sector Salud

La salud humana es uno de los sectores más afectados por los efectos del cambio climático. Esta afección se produce tanto de forma directa como indirecta e influye en **factores ambientales y sociales fundamentales para la salud**, como son la calidad del aire y el agua, la disponibilidad en cantidades suficientes de alimentos y el derecho a una vivienda segura. Adicionalmente, existen investigaciones científicas que demuestran que el cambio climático ha modificado la distribución de algunos vectores de enfermedades infecciosas, así como la estacionalidad de algunos pólenes alérgicos.^{47 48}

Los efectos del cambio climático que afectan directamente a la salud humana son de diversa tipología, pero principalmente son aquellos relacionados con las temperaturas extremas, los desastres naturales y la variación creciente de la pluviosidad. Según un estudio de la **Organización Mundial de la Salud (OMS)**, se espera que haya 250.000 muertos entre 2030 y 2050, a causa de los efectos del cambio climático en la salud.

También se estima que en 2050 las olas de calor serán las causantes de 120.000 muertes anuales en la Unión Europea y supondrán un coste de unos 150.000 millones de euros si no se llevan a cabo medidas de adaptación. En este contexto es importante añadir que el segmento de la población más afectado por las temperaturas extremas son las personas mayores de 65 años y en 2050 se estima que esta parte de la población aumentará en un 30%.⁴⁹

Por último, es importante tener en cuenta que la estimación del coste de los daños directos para la salud se sitúa entre 2.000 y 4.000 millones de dólares de aquí a 2030.

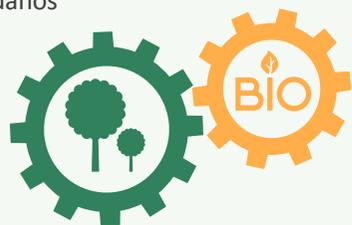
Impactos

- Efectos en la salud relacionados con las temperaturas extremas (hipertermia, alteraciones y erupciones cutáneas, quemaduras, etc.)
- Efectos en la salud relacionados con las sequías, inundaciones e incendios forestales (diarrea, dengue, cólera, paludismo o leptospirosis, esquistosomiasis, parásitos intestinales, tracoma, fiebre tifoidea, quemaduras y pieles atópicas)
- Enfermedades relacionados con la calidad del aire y la contaminación fotoquímica (asma, problemas respiratorios, entre otras)
- Enfermedades de transmisión hídrica y alimentaria (dengue, cólera, oncocercosis, insuficiencia renal o hepática, etc.)
- Distribución temporal y espacial de los vectores y hospedadores de enfermedades como el paludismo, el dengue, la leishmaniosis, entre otras
- Disminución del tiempo que requiere el vector para ser infectante desde que adquiere el patógeno y el consecuente incremento de la transmisibilidad de las enfermedades infecciosas
- Modificación de las relaciones entre patógenos, vectores, hospedadores y reservorios, aumentando la transmisibilidad de algunas enfermedades y disminuyendo la de otras⁵⁰



Oportunidades⁵¹

- Fomento del uso seguro del transporte público y de formas de desplazamiento activas, a pie o en bicicleta, como alternativa a los vehículos privados reduciendo así las emisiones de dióxido de carbono y la carga que supone la contaminación del aire en las viviendas y la contaminación atmosférica
- Crear alianzas público-privadas que permitan velar por que la salud esté representada adecuadamente en la agenda sobre el cambio climático
- Crear conciencia: proporcionar y difundir información sobre las amenazas que plantea el cambio climático para la salud humana y las oportunidades de fomentar la salud reduciendo las emisiones de carbono
- Fomento de las investigaciones coordinando las revisiones de la evidencia científica existente sobre la relación entre el cambio climático y la salud, y elaborar una agenda de investigación a nivel mundial
- Apoyo a la puesta en práctica de la respuesta de salud pública al cambio climático: ayudar a los países a crear capacidad para reducir la vulnerabilidad de la salud al cambio climático y fomentar la salud reduciendo las emisiones de carbono
- Puesta en marcha de programas regulares de lucha contra los vectores de enfermedades y de vacunación
- Garantizar una comunicación eficaz de los funcionarios de la salud con los ciudadanos





3.2.3. Sector Industria y Energía

Los sectores industrial y energético son **esenciales para el funcionamiento y mantenimiento del nivel de vida de la sociedad actual**, existiendo una interrelación y dependencia directa del resto de sectores hacia ellos.

La industria abarca una **amplia gama de sectores**, como la siderurgia, el papel, la industria química, la alimentación o la producción de materiales textiles, que dependen de materias primas y recursos naturales, que en muchos casos pueden verse afectados, en mayor o menor medida, por los impactos del cambio climático.

Ya sea por daño físico directo a infraestructuras o por la pérdida o escasez de recursos naturales, por verse **interrumpida su producción** o no disponer de los recursos necesarios para desarrollar sus procesos con normalidad, la actividad del sector industrial se puede ver afectada por el cambio climático, en función de una serie de parámetros como localización, tipo de negocio, tipo de proveedores, etc.

Algo similar sucede con el sector energético. Independientemente del tipo de energía que se produzca, tanto **renovable** como **no renovable**, ambas **dependen de la disponibilidad de materias**

primas (gas natural o petróleo) **y recursos naturales** (agua, sol o viento) y el cambio climático tiene consecuencias directas sobre ellas. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que la severidad y magnitud de dichos impactos puede llegar a provocar daños físicos en la infraestructura energética, a afectar de forma directa a la disponibilidad de recursos energéticos o interrumpir el suministro o condicionar la demanda energética.⁵²

La **European Climate Foundation** estima que la **demanda de productos industriales**, fruto del aumento de la población, se verá **incrementada entre un 45% y 60% en 2050** con respecto a niveles de 2010⁵³. Por su parte, la **Agencia Internacional de la Energía**, calcula que la **demanda** de agua para la **generación de energía aumentaría en un 20% entre 2010 y 2035**, viéndose incrementado también el consumo en un 85%.⁵⁴

Por otro lado, el **incremento poblacional** esperado para 2050 y 2100 irá acompañado a su vez de un **aumento exponencial de la demanda** de productos industriales y energía, un descenso de la disponibilidad de materias primas y recursos, un encarecimiento de las mismas, problemas en el abastecimiento y en el peor de los casos conflictos por disponer de los recursos. Por ellos también es necesario incidir en la modificación de los patrones de consumo de la sociedad.

Impactos

- Alteraciones en la productividad industrial y energética
- Falta de disponibilidad de agua para uso industrial y personal
- Colapso de la cadena de suministro⁵⁵
- Daños estructurales y pérdida de infraestructuras por eventos climatológicos extremos
- Incremento de los costes de inversión y mantenimiento en nuevas infraestructuras⁵⁶
- Escasez de agua para refrigeración en procesos productivos industriales
- Aumento de los precios de los seguros industriales
- Aumento de la oferta y/o demanda de energía (p.ej. procesos de refrigeración) e interrupciones en el suministro eléctrico
- Problemas en la distribución y transmisión de energía
- Disminución de la generación hidroeléctrica debido al aumento de las temperaturas, aumento de la evapotranspiración y cambio en el régimen de precipitaciones
- Pérdida de eficiencia en centrales térmicas
- Reducción de la producción eólica y fallos en los aerogeneradores
- Disminución de la eficiencia de las plantas térmicas y fotovoltaicas (debido, por ejemplo, al aumento de las temperaturas)
- Disminución de la producción hidroeléctrica debido a la escasez de agua

Oportunidades

- Integración de los potenciales impactos ambientales en la concepción y construcción de infraestructuras industriales y energéticas
- Desarrollo normativo y regulatorio teniendo en cuenta los potenciales impactos del cambio climático con la participación de los distintos actores implicados
- Generación de incentivos para la implantación y puesta en marcha de proyectos de energías renovables
- Inversión en ecoinnovación para la producción de bienes más eficientes y circulares, con una mayor esperanza de vida y menos percederos⁵⁷, con el objetivo de reducir la dependencia de materias primas
- Reestructuración de centrales térmicas y nucleares, evitando así posibles accidentes producidos por eventos climáticos extremos
- Búsqueda de nuevas oportunidades de innovación y desarrollo industrial⁵⁸
- Identificación, análisis y puesta en marcha de proyectos de ahorro y eficiencia energética
- Promover una cultura largoplacista en el sector industrial y energético, donde predominen las decisiones estratégicas a largo plazo sobre las de corto plazo⁵⁹
- Integración del cambio climático y sus efectos en el proceso de toma de decisiones y en la gestión de los riesgos operacionales
- Alianzas público privadas que busquen sinergias en la financiación e implantación de medidas de adaptación en el sector industrial⁶⁰

3.2.4. Sector Turismo

En 2018 España recibió 82,8 millones de turistas extranjeros, lo que representa un 11,8% del PIB y le hace ser un **sector clave para la economía**. El cambio climático es uno de los riesgos que pueden poner en peligro su **viabilidad** y, dada la **vulnerabilidad** de la zona mediterránea, podemos concluir que invertir esfuerzos en la adaptación al cambio climático de los diferentes sectores implicados en el turismo ha de ser una prioridad para España.

En la actualidad el gobierno está trabajando sobre la Estrategia de Turismo Sostenible 2030 para dar continuidad al **Plan de Turismo Español, Horizonte 2020**, que ya incluía el cambio climático como factor de riesgo y señalaba la importancia de la colaboración con la Oficina Española de cambio climático y la oportunidad que supondría para reforzar la imagen y posicionamiento del destino-España como país sostenible.

La mayor parte de los **turistas** visitan nuestro país, atraídos por el **sol** y la **playa**, pero también por los **servicios de carácter cultural** o por el **turismo de compras**. Por tanto, existen diferentes perfiles de ciudades turísticas que se podrían ver afectado potencialmente por el cambio climático, y, por ende, los impactos y medidas a tener en cuenta serán diferentes.

El cambio en los usos del suelo, el éxodo rural, el desarrollo turístico masivo y el aumento demográfico han convertido el litoral español –especialmente el mediterráneo– en zonas vulnerables y expuestas a los impactos del cambio climático. De entre las 50 ciudades que en 2017 tuvieron un mayor número de pernoctaciones, 45 estaban situadas en la costa y 32 en la zona mediterránea.

Por ello, es necesario tener en cuenta las **posibles pérdidas** derivadas del **cese en el disfrute de actividades de ocio** como el turismo de costa. El **turismo de playa** es uno de los sectores que más se verá afectado por los efectos del cambio climático⁶¹. La **Agencia Europea de Medio Ambiente** indica que el 63% de los europeos elige las zonas

de playa para sus vacaciones, por ejemplo las Islas Canarias reciben cerca de 10 millones de visitantes al año⁶². La pérdida de playas y zonas de costa tendrá por tanto consecuencias catastróficas en forma de **pérdida de económica, de infraestructuras y territorio**.

En lo que respecta a los cascos históricos de las ciudades, se podrían dar **daños estructurales** en los edificios históricos (más vulnerables al cambio climático que los modernos debido a la mayor porosidad de los materiales, que favorece la erosión y corrosión por la incidencia del agua, temperaturas extremas etc.).

Además, de las 15 ciudades patrimonio de la humanidad en España, **Tarragona**, se encuentra entre los 49 lugares **Patrimonio de la Humanidad** en serio peligro de destrucción en el Mediterráneo, según la revista Nature, algunos debido a una inundación en los próximos 100 años, otros a causa de la erosión costera.

Es por ello que todas las medidas aplicadas a zonas costeras y a urbanismo, son fundamentales también para la adaptación turística de las ciudades al cambio climático.





Impactos

- Deterioro de los cascos históricos y los bienes culturales de las ciudades costeras
- Incremento de los destrozos y daños físicos en las infraestructuras de turismo
- Disminución de las condiciones de confort de los turistas y consiguiente redistribución de los flujos de turistas
- Redistribución de los flujos turísticos: descenso del turismo en el Mediterráneo e incremento de los flujos a zonas costeras del norte de España o Europa
- Alargamiento de la temporada turística más allá de los meses de verano
- Reducción de la estancia media en temporada alta en zonas de turismo de sol y playa
- Mayor demanda y más gastos en climatización
- Aumento del consumo de agua
- Vulnerabilidad socio-económica de las ciudades que dependen de los ingresos derivados del turismo
- Imposibilidad de la adaptación natural de playas a causa de la presencia de espacios urbanos permeables muy cercanos

Oportunidades

- Promocionar los esfuerzos en adaptación de las ciudades (con medidas de adaptación al cambio climático) como reclamo turístico. Por ejemplo, el **Global Destination Sustainability Index** tiene en cuenta la gestión del cambio climático dentro de sus parámetros para clasificar la sostenibilidad de las ciudades vacacionales
- Realizar estudios sobre los ambientes climático-turísticos de los destinos de interior como el realizado para **Madrid** y poner en práctica sus conclusiones
- Protección costera con defensas rígidas (p. ej. diques) y flexibles (p.ej. dunas artificiales)
- Planes de prevención de inundaciones o planificación de la retirada de zonas habitadas que presentan un nivel elevado de exposición a la subida del nivel de mar
- Acondicionamiento de las infraestructuras y servicios públicos para mejorar el nivel de bienestar del turista:
 - » Creación de un mayor número de áreas verdes e incremento del arbolado urbano
 - » Instalación de fuentes para combatir la deshidratación en épocas de altas temperaturas
 - » Aumento del número de áreas de sombra

3.2.5. Sector Financiero

El sistema financiero es uno de los motores principales del desarrollo económico debido a su papel como intermediario entre ofertantes y demandantes de fondos. En materia de cambio climático, el sector financiero merece especial atención debido, no solo a su propia actividad, sino a su exposición indirecta a los riesgos de su cartera de activos. Es decir, al riesgo al que se enfrentan las empresas a las que financia a través de diferentes tipos de instrumentos (participación en equity, bonos, préstamos, pólizas de seguros, etc.). Cuanto mayor concentración de activos de carbono en las carteras, mayor **exposición a la burbuja de carbono*** y mayor riesgo del sistema económico y de la estabilidad mundial. De acuerdo a The Economist Intelligence Unit se estiman unas pérdidas medias esperadas (value at risk) relacionadas con el cambio climático para 2100 de alrededor de 4,2 billones de dólares sobre un total de activos gestionados de 143 billones de dólares (nomenclatura anglosajona). Y es que, en la actualidad, los riesgos climáticos no están descontados del precio de los activos financieros, lo que está provocando progresivamente una burbuja de carbono en el sistema financiero.

El número de **iniciativas en materia de cambio climático** en las que se convoca al sector financiero son crecientes y numerosas (p.ej. **Portfolio Decarbonization Coalition** (PDC) o **Task Force on**

Climate-related Financial Disclosures) y cada vez hay más productos financieros que tienen como objetivo financiar la transición hacia una economía baja en carbono.

Aunque su propia actividad, basada técnicamente en la disponibilidad y tratamiento de datos y en el suministro de energía, también tiene exposición a determinados riesgos climáticos físicos como los eventos climáticos extremos, su capacidad para financiar organizaciones que apuesten por la transición hacia una economía baja en carbono es clave.

Existen diferentes tipos de actores dentro del sistema financiero, los más relevantes son los bancos, las aseguradoras, las gestoras de activos y los propietarios de activos. Cabe destacar el papel de las entidades aseguradoras en la lucha contra el cambio climático en su rol de protección mediante la transferencia y la gestión de riesgos y como grandes inversoras. Además, los potenciales efectos del cambio climático sobre sus negocios son muy significativos dado que los sucesos que se derivan del acaecimiento de riesgos climáticos no son independientes, y dan lugar a eventos de tipo catastrófico, que suelen cubrir.

Dado que la mayor parte de la actividad financiera se desarrolla en las ciudades, entendemos que este sector también es crítico en la adaptación al cambio climático en las ciudades.



*Potencial bajada de los precios de los combustibles fósiles debido a la imposibilidad de explotarlos, sobre todo por motivos regulatorios debido a las políticas de mitigación de gases de efecto invernadero.

Impactos

Entidades financieras

- Pérdida de valor de las inversiones debido a la burbuja del carbono
- Inestabilidad del sistema financiero
- Reprecación de la deuda y aumento del riesgo de crédito
- Incapacidad de prestar sus servicios por caídas de servidores debido a interrupciones en la energía

Seguros

- Aumento de la probabilidad de reclamaciones por daños en activos asegurados
- Incremento de las reclamaciones de responsabilidad civil a terceros
- Disminución de la rentabilidad del negocio
- Cambios en los modelos de pricing de productos: algunos riesgos pueden convertirse en no asegurables



Oportunidades

- Promover el conocimiento entre los tomadores de decisiones de las entidades del sector en materia de cambio climático en general y de exposición a riesgos climáticos
- Asegurar el suministro de energía para evitar las interrupciones en la prestación de servicios
- El sector público debería hacer un análisis en detalle de qué bienes o infraestructuras sería conveniente tener aseguradas en base a los potenciales riesgos del cambio climático con el objetivo de transferencia de los impactos financieros del cambio climático
- Implementación de incentivos financieros o fiscales para la instalación de cubiertas verdes, instalación de placas solares, entre otros, por parte de las comunidades de vecinos
- Establecimiento de alianzas público privadas para mejorar las posibilidades de acceso a financiación
- Investigar sobre los diferentes fondos verdes que ponen a disposición de proyectos de adaptación para el cambio climático los diferentes bancos multilaterales y otros fondos (p.ej. Fondo Verde por el Clima, ERDF, mecanismos de financiación de la Unión Europea, etc.)
- Movilizar al sector asegurador mediante la creación de nuevas políticas e incentivos
- Utilización de productos financieros para financiar los proyectos de adaptación al cambio climático y que incentiven la transición hacia una economía baja en carbono:
 - » Bonos verdes, préstamos verdes, garantías y avales verdes, *credit revolving facilities*, seguros para instalaciones solares comunitarias, etc.
- Promover el mercado de productos financieros verdes

3.2.6. Sector Urbanismo y Construcción

El sector del urbanismo y construcción se centra principalmente en la ocupación y distribución del territorio y en aquellas actividades (viviendas, equipamientos sociales, servicios, etc.) encaminadas al desarrollo y expansión de las ciudades. Este sector constituye uno de los **principales motores de crecimiento de las ciudades** por lo que sería necesario tener en cuenta todas las consideraciones y requerimientos ambientales relacionados con los riesgos e impactos del cambio climático.

Las **medidas** encaminadas a la **adaptación** de este sector pasan por incrementar los requisitos y consideraciones de carácter ambiental en la construcción de edificios, adaptar el planeamiento urbanístico de las ciudades, permeabilizar los suelos artificiales, evitar las construcciones en áreas inundables, o poner en marcha programas para reducir la contaminación atmosférica. En definitiva, diseñar y proyectar áreas urbanizables y edificios más resistentes a los efectos del cambio climático.

Es importante que el sector urbanismo y construcción genere **nuevos estándares de ordenación** y construcción teniendo en cuenta los factores ambientales que influyen a lo largo de todo el proceso.

Dado que el sector del **urbanismo y construcción** es uno de los sectores que más contribuye al cambio climático, es importante actuar cuanto antes en la **regulación y ordenación** de un sector que supone el 40% del consumo de energía y el 36% de las emisiones de CO₂ en toda la Unión Europea. Una renovación de los edificios existentes supondría un ahorro en el consumo de energía de alrededor del 5-6% y un 5% en las emisiones de CO₂.⁶³

Las **autoridades nacionales, regionales y locales** juegan un **papel** importante en la consideración de la adaptación al cambio climático en el marco de la ordenación y el planeamiento a nivel legal y los procedimientos para la concesión de permisos. A **nivel europeo** también hay un papel importante a desempeñar respecto a la promoción de **nuevos estándares de construcción**.⁶⁴



Impactos

- Aumento de los costes de fabricación y transporte de materiales, la construcción, la renovación de mantenimiento y la demolición⁵⁵
- Pérdida de suelo disponible y apto para la construcción y urbanización
- Daños a materiales y estructuras por fuertes tormentas
- Aumento de los costes de mantenimiento de los edificios
- Pérdidas de valor de activos inmobiliarios



Oportunidades

- Introducción de nuevos materiales y técnicas constructivas
- Desarrollo de diseños adaptados a las cambiantes condiciones climáticas
- Mejora de los estándares de diseño de las infraestructuras
- Adquisición de ventajas competitivas derivadas de la adaptación al cambio climático
- Desarrollo de nuevos modelos de construcción y soluciones flexibles para hacer frente a escenarios de riesgo complejos⁵⁶
- Aumento de las ayudas para la rehabilitación de inmuebles
- Regeneración espacios públicos (cubiertas, pérgolas, vegetación, permeabilización, arbolado, fuentes...)⁵⁷
- Valorar la conveniencia de adaptar a las previsiones de cambio climático algunas normas técnicas o normativa vigentes para la construcción de infraestructuras





4 | Conclusiones

- ✓ Tanto la **mitigación como la adaptación al cambio climático son elementos clave para las ciudades** resilientes del presente y del futuro. Dada la capacidad limitada de las ciudades, de forma individual, de mitigar los efectos del cambio climático, invertir en adaptación es incluso más importante.
- ✓ La incorporación del cambio climático en la gestión de las ciudades **va más allá de la gestión ambiental** per se; es importante incorporarla en la **planificación y presupuestos de una forma holística**, en la mayoría de las concejalías.
- ✓ Es fundamental establecer **mecanismos de coordinación** entre los diferentes niveles de las Administraciones Públicas para mejorar el impacto de las medidas, evitar solapamientos y extender las medidas de adaptación de forma similar por todo el territorio.
- ✓ El **sector empresarial** es a su vez, **responsable** de muchas de las emisiones GEI, pero también cuenta con **múltiples soluciones innovadoras y sostenibles** para que posibilitan adaptarse a las ciudades al cambio climático de una forma más eficiente. El fomento de las alianzas público privadas es fundamental.
- ✓ **Compartir conocimiento, buenas prácticas y experiencias con resultados positivos** sobre medidas, iniciativas y proyectos de adaptación al cambio climático de ayuntamientos, del sector privado o como fruto de alianzas público privadas, es importante para poder escalarlos y replicarlos en otros contextos, aunar esfuerzos y compartir sinergias.
- ✓ La instauración de una **visión largoplacista**, independiente de los ciclos políticos, en el proceso de toma de decisiones de los ayuntamientos **es la principal solución** para lograr alcanzar un modelo de ciudad más sostenible, inteligente y resiliente.

5 Anexo. Referencias bibliográficas

1. Las ciudades seguirán creciendo, sobre todo en los países en desarrollo. Naciones Unidas, 16 de mayo de 2018.



2. Dato de población urbana (% del total). Banco de datos del Banco Mundial, 2017.



3. España se concentra en las ciudades: la población en los pueblos encadena siete años en caída. INE, 2017.



4. "Cambio climático y ciudades: la acción de las empresas". Forética, 2017.



5. "Cambio climático y ciudades: la acción de las empresas". Forética, 2017.



6. Asuntos que nos importan: Población. Naciones Unidas, 2019.



7. "10 cities are predicted to gain megacity status by 2030". World Economic Forum, 6 de febrero de 2019.



8. "WMO Provisional statement on the State of the Global Climate in 2018". World Meteorological Organization, 2018.



9. "Global Risks Report 2019". World Economic Forum, 2019.



9. "Global Risks Report 2019". World Economic Forum, 2019.



11. "Recommendations of the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures. Final Report". Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD), 2017.



12. "Los últimos cuatro años, los más cálidos registrados". Noticias ONU, 6 de febrero de 2019.



13. Asuntos que nos importan: Cambio climático. Naciones Unidas, 2019.



14. "Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Informe final." Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General del Agua, 2012.



15. "Recommendations of the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures. Final Report". Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD), 2017.



16. C40 Cities Climate Leadership Group.



17. "Compact of Mayors"



18. Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)



19. "Cambio climático y ciudades: la acción de las empresas". Forética, 2017.



20. "Integración de la adaptación al cambio climático en la estrategia empresarial. Guía metodológica para la evaluación de los impactos y la vulnerabilidad en el sector privado". Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014.



21. "El cambio climático en las zonas costeras; previsiones y estrategias de adaptación". Simposio Internacional Evaluación crítica de las previsiones sobre el cambio climático: una perspectiva científica. Íñigo Losada, Universidad de Cantabria y Fundación R. Areces, 2008.



22. Costas y mares. Agencia Europea de Medio Ambiente, 2016.



23. "Cambio Climático en la Costa Española". MITECO e Instituto de Hidráulica Ambiental (IH Cantabria), 2014.



24. "El cambio climático en las zonas costeras; previsiones y estrategias de adaptación". Simposio Internacional Evaluación crítica de las previsiones sobre el cambio climático: una perspectiva científica. Íñigo Losada, Universidad de Cantabria y Fundación R. Areces, 2008.



25. "The European Environment, State and outlook 2010, Marine and Coastal Environment". European Environment Agency, 2010.



26. "Adapting infrastructure to climate change". European Commission, 2013.



27. "Estrategia de adaptación al cambio climático de la costa española". Ministerio de agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente, 2016.



28. "Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua". Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente con el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX), 2012.



29. "Los efectos del cambio climático sobre el agua en España y la planificación hidrológica". Ecologistas en acción, 2015.



30. Libro Blanco del Agua en España. Ministerio de Medio Ambiente, Centro de Estudios Hidrográficos en España, 2000.



31. “Adaptación del suministro de agua y saneamiento de las ciudades a los retos del cambio climático – el proyecto PREPARED. IAGUA, 2013.



32. “Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua”. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente con el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX), 2012.



33. “Guía sobre agua y adaptación al cambio climático”. Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, 2009.



34. “Guía sobre agua y adaptación al cambio climático”. Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, 2009.



35. Adaptación del suministro de agua y saneamiento de las ciudades a los retos del cambio climático – el proyecto PREPARED. IAGUA, 2013.



36. “Guide to Climate Change Adaptation in Cities”. The World Bank Group, 2011.



37. “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España”. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente, 2013.



38. “Adaptation of transport to climate change in Europe, Challenges and options across transport modes and stakeholders”. European Environment Agency, 2014.



39. “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España”. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente, 2013.



40. “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España”. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente, 2013.



41. “Secciones de la red estatal de infraestructuras de transporte terrestre potencialmente más expuestas por razón de la variabilidad y cambio climáticos”. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente, 2018.



42. “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España”. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente, 2013.



43. “Adaptation of transport to climate change in Europe”. European Environment Agency, 2014.



44. “Adaptación del Transporte Urbano al Cambio Climático”. Urda Eichhorst, Instituto Wuppertal para el Clima, el Medio Ambiente y la Energía, 2010.



45. “Necesidades de adaptación al cambio climático de la red troncal de infraestructuras de transporte en España”. Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente, 2013.



46. “Adaptación del Transporte Urbano al Cambio Climático”. Urda Eichhorst, Instituto Wuppertal para el Clima, el Medio Ambiente y la Energía, 2010.



47. Salud humana. Adaptecceca, 2019.



48. El cambio climático y la salud humana. Agencia Europea de Medio Ambiente, 2018.



49. Cambio climático y salud. Organización Mundial de la Salud (OMS), 2018.



50. Enfermedades de transmisión vectorial. Observatorio de Salud y Cambio Climático (), 2019.



51. Actividades del Programa de la OMS relativas al cambio climático y la salud. Organización Mundial de la Salud (OMS), 2019.



52. “Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español”. Instituto de investigación tecnológica de la Universidad Pontificia de Comillas, 2015.



53. Climate Change: Implications for Extractive and Primary Industries. European Climate Foundation, 2019.



54. “Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español”. Instituto de investigación tecnológica de la Universidad Pontificia de Comillas, 2015.



55. Climate Change: Implications for Extractive and Primary Industries. European Climate Foundation, 2019.



56. “Adapting infrastructure to climate change”. European Commission, 2013.



57. Climate Change: Implications for Extractive and Primary Industries. European Climate Foundation, 2019.



58. “Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español”. Instituto de investigación tecnológica de la Universidad Pontificia de Comillas, 2015.



59. “Informe de Adaptación al Cambio Climático del Sector Energético Español”. Instituto de investigación tecnológica de la Universidad Pontificia de Comillas, 2015.



60. “Climate change adaptation in industry and business: A framework for best practice in financial risk assessment, governance and disclosure”. Jason West (Griffith University) and David Brereton (University of Queensland). National Climate Change Adaptation Research Facility, 2013.



61. “Impactos sobre las zonas costeras”. Antonio Cendrero Uceda, Agustín Sánchez-Arcilla Conejo y Caridad Zazo Cardeña.



62. “Adapting infrastructure to climate change”. European Commission, 2013.



63. Buildings. European Commission, 2019.



64. “Adapting infrastructure to climate change”. European Commission, 2013.



65. “Estado del arte en el ámbito de la adaptación al cambio climático en la industria de la construcción de edificios residenciales. Metodología de análisis coste beneficio”. Aragón-Correa, Juan Alberto; Cordón-Pozo, Eulogio; Delgado-Márquez, Blanca Luisa; Hurtado-Torres, Nuria Esther; Ortiz-Martínez de Mandojana, Natalia. Universidad de Granada, 2018.



66. “Adapting infrastructure to climate change”. European Commission, 2013.



67. “Adaptación al Cambio Climático de las Entidades Locales desde el Planeamiento Urbanístico Guía Metodológica para municipios navarros”. Propuesta de Instrucciones Técnicas de Planeamiento Red Navarra de Entidades Locales hacia la Sostenibilidad, 2018.





CAJA DE HERRAMIENTAS PARA LA ADAPTACIÓN
AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS CIUDADES

#adaptacionCiudadesCC

#adaptacionCC