



**EL CLIMA**  
UN ASUNTO  
DE TODOS

# Cambio climático: Implicaciones para las Ciudades

Hallazgos Claves del Quinto  
Informe de Evaluación del  
Grupo Intergubernamental  
de Expertos sobre el  
Cambio Climático

# La Ciencia Física del Cambio Climático



## Elevación de las temperaturas:

El Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) concluye que el cambio climático es innegable, y que es muy probable que las actividades humanas, especialmente las emisiones de dióxido de carbono, sean la causa predominante. Los cambios pueden verse en todas las regiones geográficas: la atmósfera y los océanos se están calentando, la extensión y el volumen de la nieve y el hielo están disminuyendo, los niveles del mar están subiendo y los patrones climáticos están cambiando.

## Proyecciones:

Los modelos climáticos computarizados utilizados por el IPCC indican que los cambios continuarán bajo una gama de posibles escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero durante el siglo XXI. Si las emisiones continúan aumentando al ritmo actual, se proyecta que los impactos para finales de este siglo incluirán una temperatura promedio global de 2,6 a 4,8 grados Celsius (°C) por encima de la actual, así como niveles del mar de 0,45 a 0,82 metros (m) por encima de los actuales.

Para prevenir los impactos más severos del cambio climático, las partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) acordaron el objetivo de mantener el aumento de la temperatura media global desde la era pre-industrial por debajo de 2 °C, así como considerar la disminución de esa meta a 1,5 °C en el futuro cercano.

La primera entrega del AR5 en 2013 (Grupo de Trabajo I sobre la base de la ciencia física del cambio climático) concluyó de que para el año 2011 ya habíamos emitido alrededor de las dos terceras partes de la cantidad máxima acumulada de dióxido de carbono que podemos emitir si queremos tener una probabilidad de más de dos tercios para cumplir la meta de los 2°C.

## Impacto de las emisiones pasadas:

Aún si las emisiones se detienen inmediatamente, las temperaturas permanecerán elevadas durante siglos debido al efecto de los gases de efecto invernadero producidos por las emisiones humanas del pasado que ya están presentes en la atmósfera. Limitar el aumento de temperatura requerirá de reducciones sustanciales y sostenidas de las emisiones de gases de efecto invernadero.

# Acerca de este documento

El Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático es el análisis más exhaustivo y relevante de las Naciones Unidas sobre nuestro clima cambiante. Proporciona la base de un hecho científico que se utilizará en todo el mundo para formular políticas climáticas en los próximos años.

Este documento es parte de una serie que sintetizará los hallazgos más pertinentes del AR5 para los sectores empresariales y económicos específicos. Este documento surgió de la convicción de que el sector urbano podría hacer un mayor uso del AR5 — el cual es un documento extenso y altamente técnico — si éste fuese reducido en un resumen preciso, accesible, oportuno, relevante y de fácil lectura.

Aunque la información que aquí se presenta es una “traducción” del contenido clave relevante para este sector del AR5, este resumen del informe se adhiere a la rigurosa base científica del material de fuente original.

Nuestro profundo agradecimiento a todos los colaboradores tanto de la comunidad científica como empresarial por su tiempo, esfuerzo y su invaluable retroalimentación para este documento.

La base para la información presentada en este informe general se puede encontrar en los informes de antecedentes técnicos y científicos completamente referenciados y revisados por colegas del IPCC en: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

**PUBLICADO:**

Mayo de 2014

**PARA MÁS INFORMACIÓN:**

E-mail: [ipcc@cisl.cam.ac.uk](mailto:ipcc@cisl.cam.ac.uk)  
[www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)  
[www.iclei.org](http://www.iclei.org)  
[www.europeanclimate.org](http://www.europeanclimate.org)  
[www.bmz.de](http://www.bmz.de)

**AUTOR:**

Rian van Staden

**REVISORES:**

Debra Roberts  
Jørgen Abildgaard  
Equipo del proyecto de Cambridge:  
Nicolette Bartlett  
Stacy Gilfillan  
David Reiner  
Eliot Whittington

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**

Tim Nuthall

**GERENTE/EDITORA DEL PROYECTO:**

Joanna Benn

**CONSULTORES EDITORIALES:**

Carolyn Symon, Richard Black

**ASISTENTES DEL PROYECTO:**

Myriam Castanié, Simon McKeagney

**DISEÑO DE DIAGRAMACIÓN:**

Lucie Basset, Burnthebook

**INFOGRAFÍA:**

Carl De Torres Graphic Design

IMPLICACIONES PARA LAS CIUDADES P3

# Hallazgos Claves

- 1 Gran parte de los riesgos que surgen debido al cambio climático se concentran en las zonas urbanas.** Las zonas urbanas concentran más de la mitad de la población mundial y la mayor parte de sus edificaciones y actividades económicas. Además, albergan a gran parte de la población y actividades económicas que corren mayor riesgo como consecuencia del cambio climático.
- 2 Los impactos del cambio climático en las ciudades están aumentando.** Entre los problemas clave destacan el aumento de las temperaturas, el estrés térmico, la seguridad hídrica y la contaminación, la elevación del nivel del mar y las mareas de tormenta, los fenómenos climáticos extremos, los fuertes vientos y precipitaciones, las inundaciones tierra adentro, la inseguridad alimentaria y la acidificación de los océanos.
- 3 Se prevé que la población urbana mundial prácticamente se duplicará para el año 2050, lo que aumentará el número de personas y activos expuestos a los riesgos del cambio climático.** La rápida urbanización en los países de ingresos bajos y medios ya ha elevado el número de comunidades urbanas muy vulnerables que viven en asentamientos improvisados, muchos de los cuales se consideran de alto riesgo por causa de los fenómenos climáticos extremos.
- 4 Las medidas que refuerzan la resiliencia y permiten un desarrollo sustentable en zonas urbanas pueden acelerar la adaptación satisfactoria al cambio climático a escala mundial.** Existen opciones de adaptación en áreas tales como el agua, los alimentos, la energía y el transporte.
- 5 El mayor potencial de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero puede encontrarse en las ciudades de rápido desarrollo en los países en fase de industrialización.** Los sectores con potencial de mitigación que operan en zonas urbanas son la construcción, la energía, el transporte y la industria. Sin embargo, muchas ciudades en fase de desarrollo rápido carecen de la capacidad financiera, tecnológica, institucional y gubernamental necesaria para una mitigación eficaz.

# Resumen Ejecutivo

Para el año 2050, se espera que la población urbana global aumente entre 2.500 y 3.000 millones de habitantes respecto al 2009, lo que equivale al 64-69% de la población mundial. Las zonas urbanas son un impulsor clave de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en múltiples sectores y representan actualmente más del 70% del consumo energético global.

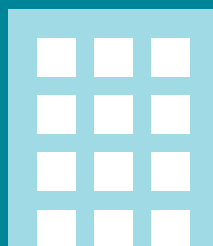
El aumento del nivel del mar, las inundaciones tierra adentro, los ciclones tropicales más frecuentes e intensos, los periodos de mayor calor y la posible proliferación de enfermedades, así como el aumento de las sequías, la escasez de agua asociada y la contaminación atmosférica, tendrán impactos negativos generalizados en la salud de las personas, medios de subsistencia y activos. El cambio climático puede empeorar el acceso a los servicios básicos urbanos y la calidad de vida en las ciudades. Probablemente las poblaciones urbanas más desfavorecidas de los países en vías de desarrollo con un rápido crecimiento demográfico serán las más afectadas. Las tres quintas partes de la población urbana mundial viven en centros de menos de 1 millón de habitantes y es allí donde se da el mayor crecimiento demográfico urbano. El cambio climático también afectará a las economías y los ecosistemas locales y nacionales. Por ejemplo, los activos de infraestructuras portuarias valorados en más de 3 billones de dólares estadounidenses y situados en 136 de las ciudades portuarias más grandes del mundo son vulnerables a los fenómenos climáticos.

A pesar de ser compleja, la adaptación es viable y a largo plazo resultará más económica que no hacer nada. Una evaluación de las pérdidas por inundaciones presentes y futuras, en algunas de las ciudades costeras más grandes del mundo, demuestra que los costos estimados de la adaptación están muy por debajo de las pérdidas estimadas en caso de no hacerlo. El potencial de adaptación y su eficacia dependen del nivel de estructura y desarrollo de cada ciudad.

Los niveles de riesgo para la mayoría de los principales peligros del cambio climático en las zonas urbanas aumentarán a corto plazo, sin embargo se podrían reducir en gran medida con un alto grado de adaptación. La adaptación será cada vez más difícil con cada grado que aumente la temperatura.

Hay diversas opciones para mitigar emisiones en las zonas urbanas, y probablemente sean más eficaces si los instrumentos políticos se utilizan conjuntamente. Una opción para las ciudades que experimentan un rápido desarrollo es adaptar la urbanización y las infraestructuras a modelos más sustentables y de bajas emisiones. En las ciudades desarrolladas o bien establecidas, las opciones están limitadas por las formas e infraestructuras urbanas ya existentes, pero hay cierto potencial de rehabilitación y readaptación.

Los resultados de los estudios actuales sugieren la necesidad de acelerar el ritmo de las medidas de mitigación tanto en las ciudades del mundo desarrollado como en las de los países en vías de desarrollo, con especial atención a las emisiones generadas por los sectores de energía, transporte, construcción e industria. Al mismo tiempo, la amplia variedad de estrategias disponibles de planificación y desarrollo urbano también puede reducir las emisiones.



# Impactos del Cambio Climático

## Aumento de la temperatura

Para mediados del siglo XXI, la mayor parte de la población mundial que habite en grandes zonas urbanas estará expuesta a un aumento mínimo de 2°C respecto a los niveles preindustriales, excluyendo los efectos urbanos de isla de calor (UHI, por sus siglas en inglés). Se estima que para finales del siglo XXI, algunas de las zonas urbanas destinadas a figurar entre las más grandes en 2025, sufran un aumento hasta de 2,5°C respecto a los niveles preindustriales (excluyendo los efectos de isla de calor), sobre todo en las regiones más septentrionales. Esto implica que el aumento promedio de la temperatura en algunas ciudades podría superar los 4°C. La temperatura máxima estacional podría aumentar aún más, así como la frecuencia de días calurosos y períodos cálidos, lo que agravará los efectos de isla de calor y provocará problemas de salud relacionados con el calor. Además, es probable que aumenten la contaminación atmosférica así como la demanda energética para los sistemas de refrigeración en la estación cálida, agua potable y daños de infraestructuras. Según las proyecciones, cada grado centígrado de calentamiento disminuirá los recursos acuíferos renovables en al menos un 20% para el 7% de la población mundial.

## Seguridad hídrica

El riesgo que afrontan los recursos de agua dulce, como las sequías, puede tener numerosos efectos en las zonas

urbanas, entre ellos mayor escasez de agua y de electricidad (puesto que la energía hidráulica y la refrigeración de plantas eléctricas se verían afectadas), enfermedades relacionadas con el agua (por consumo de agua contaminada), y aumento del precio de los alimentos y la inseguridad alimentaria como consecuencia de la reducción del suministro. Todos estos factores pueden provocar impactos económicos negativos y aumentar la migración de las zonas rurales a las zonas urbanas. Se estima que 150 millones de personas viven actualmente en ciudades que sufren escasez de agua permanente (es decir, menos de 100 litros por persona al día para cubrir las necesidades básicas humanas). Según las proyecciones, esta cifra ascenderá posiblemente a 1.000 millones de personas para 2050.

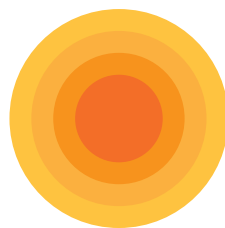
## Aumento del nivel del mar y mareas tormentosas

El aumento del nivel del mar constituye uno de los principales riesgos del cambio climático en las zonas urbanas, dada la creciente concentración de poblaciones urbanas en localidades costeras. En el año 2000, la Zona Costera de Baja Altitud (LECZ, por sus siglas en inglés) abarcaba sólo un 2% de la superficie terrestre mundial, pero albergaba un 10% de la población global (600 millones de personas) incluyendo un 13% de la población urbana del mundo (360 millones). Dos tercios de las ciudades que superan los 5 millones de habitantes se ubican en la zona costera de baja altitud.

Si las emisiones de GEI siguen aumentando al ritmo actual, el

nivel del mar podría elevarse casi un metro hacia finales de siglo. Para empeorar las cosas, el aumento del nivel del mar no es uniforme. Por ejemplo, el nivel del mar de Japón aumenta dos veces más rápido que el promedio global. El aumento del nivel del mar, la erosión costera y de riberas asociada o las inundaciones acompañadas de mareas tormentosas podrían tener amplias repercusiones en las poblaciones, los bienes materiales, la vegetación costera y los ecosistemas, además de representar una amenaza para el comercio, las empresas y los medios de subsistencia. Las ciudades con extensas instalaciones portuarias, industrias petroquímicas e industrias relacionadas con la energía a gran escala son particularmente vulnerables a los riesgos por el aumento de las inundaciones. Con un aumento del nivel del mar de 0,5 m, la población amenazada podría triplicarse con creces y la exposición de los activos se multiplicaría por diez. El valor de los activos expuestos al riesgo de inundación por aumento del nivel del mar y mareas tormentosas en las principales ciudades portuarias del mundo en el 2005 se estima en 3 billones de dólares estadounidenses, aproximadamente el 5% del Producto Bruto Interno (PBI) mundial. Para la década de 2070 está previsto que ascienda al 9% del PBI mundial. En ciudades vulnerables de rápida expansión, como Ningbo (China), Dhaka (Bangladesh) y Kolkata (India), la exposición de los activos podría multiplicarse por 60.

Muchos de los riesgos climáticos emergentes en todo el mundo se concentran en las zonas urbanas.



## Inundaciones tierra adentro

Para finales del siglo XXI, los cambios en las precipitaciones extremas del orden del 10 al 60% pueden provocar cambios en la frecuencia y volúmenes de las inundaciones y desbordamiento de aliviaderos hasta un 400% dependiendo de las características de los sistemas. Las inundaciones tierra adentro empeoran a menudo por el desarrollo urbano incontrolado que construye sobre canales de drenaje natural y llanuras de inundación (lo que aumenta la velocidad y el volumen de las escorrentías) o por la falta de mantenimiento de los canales de drenaje. Según las proyecciones, el volumen de aguas residuales vertidas al medio ambiente por desbordamiento de aguas residuales e inundaciones aumentará en un 40% en algunas ciudades.

## Seguridad alimentaria

Las ciudades dependen de su entorno circundante así como del resto del mundo para asegurar el suministro de alimentos. Es probable que muchas regiones sufran pérdidas de producción de alimentos y tierras cultivables. Sin medidas de adaptación, está previsto que el cambio climático reduzca el rendimiento de los principales cultivos,

como son el trigo, el arroz y el maíz, si la temperatura local aumenta 2°C o más respecto a los niveles actuales. Después del año 2050 la gravedad del impacto en el rendimiento aumentará en función del nivel del calentamiento. Se estima que también aumente la variabilidad de las cosechas. El cambio climático puede incidir en todos los aspectos de la seguridad alimentaria, desde el acceso y la utilización de alimentos hasta la estabilidad de los precios. La urbanización cambia la cubierta vegetal del uso de la tierra, por lo general reduce la cantidad de tierra ecológicamente intacta y causa la fragmentación del terreno restante. El cambio climático también influye en las propiedades físicas y químicas de los océanos. Los peces y moluscos se ven afectados directamente por los cambios en la temperatura, el pH y el nivel de oxígeno del agua del mar. Es muy probable que las comunidades que dependen de la pesca para subsistir se vean muy desfavorecidas. Se estima que un aumento de 2°C en la temperatura mundial para el 2050 pueda provocar una pérdida anual que oscila entre los 17.000 y los 41.000 millones de dólares estadounidenses en el valor de las capturas desembarcadas (con respecto a los niveles de 2005). Las ciudades que dependen en gran medida de la pesca local para la producción local de alimentos se verían muy afectadas.

## Impactos y riesgos

- **El aumento de las temperaturas podría agravar los efectos isla del calor urbano** e incrementar así los problemas de salud relacionados con el calor y la contaminación del aire en las ciudades.
- **Las proyecciones indican que el calentamiento disminuirá los recursos acuíferos renovables**, lo que comprometería el suministro de agua potable en muchas zonas urbanas y aumentaría las enfermedades relacionadas con el agua, los precios de los alimentos y la inseguridad alimentaria.
- **La acidificación de los océanos** pone en riesgo los recursos marinos.
- **El aumento del nivel del mar, los fenómenos climáticos extremos y las inundaciones tierra adentro** amenazarán la vida y los medios de subsistencia, y podrán destruir infraestructuras y provocar deficiencias en el suministro de servicios y problemas de gobernanza.
- **Se estima que el valor de los activos económicos de las ciudades costeras expuestas a inundaciones** pase del 5% del PIB global en 2005 al 9% para 2070.
- **Fenómenos como inundaciones y ciclones** son un riesgo para la mitad a dos tercios de las ciudades asiáticas de 1 millón o más de habitantes.



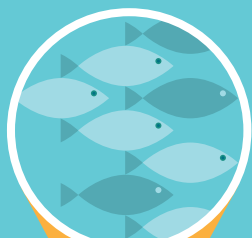


## Las ciudades reciben en primera línea el impacto del clima cambiante

Los centros urbanos concentran más de la mitad de la población mundial y la mayor parte de sus actividades económicas y de las emisiones relacionadas con la energía. Por ello, el papel que desempeñan las ciudades en la reducción de las emisiones y la protección de sus habitantes es decisivo para la eficacia de las políticas climáticas.

### IMPACTOS

Se espera que el cambio climático afectará numerosos aspectos de la vida urbana.



E

A pesar de ser compleja, la adaptación es viable y a largo plazo resultará más económica que no hacer nada. El modo en que las ciudades se adaptarán a los efectos del cambio climático variará enormemente.

### Aumento del nivel del mar



Dos tercios de las ciudades que superan los 5 millones de habitantes se ubican en la Zona Costera de Baja Altitud. El aumento del nivel del mar y las inundaciones por mareas tormentosas podrían tener amplias repercusiones en las poblaciones, los bienes materiales y los ecosistemas, además de representar una amenaza para el comercio, las empresas y los medios de subsistencia.



A

B

### ADAPTACIONES

Algunas respuestas son: (A) mejorar los sistemas de alerta temprana, (B) fortalecer la infraestructura costera, intensificar en gran medida la re zonificación (incluida la reubicación de los servicios P esenciales), (C) y gestionar las evacuaciones y respuestas a la crisis.

### Inseguridad alimentaria



El cambio climático puede incidir en todos los aspectos de la seguridad alimentaria, desde el acceso y la utilización de alimentos hasta la estabilidad de los precios. Es probable que en algunas regiones disminuya la producción de alimentos (incluida la pesca debido al calentamiento y la acidificación de los océanos).



D

C

E

### ADAPTACIONES

Entre las respuestas locales de adaptación cabe mencionar el apoyo a la agricultura urbana y de la periferia urbana, (D) la proliferación de techos verdes, los mercados locales y la mejora de las redes de seguridad (alimentaria) social. (E) El desarrollo de fuentes de alimentación alternativas, como la acuicultura continental, para reemplazar los recursos oceánicos amenazados.

Las iniciativas de mitigación pueden tener impactos positivos para las próximas generaciones



### Suministro energético

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se pueden reducir con tecnologías de bajas emisiones, como son las energías renovables, la energía nuclear y la captura y el almacenamiento de carbono. Pasar del carbón al gas puede ser una solución de transición.



### Transporte

Las emisiones se pueden reducir evitando desplazamientos, adoptando sistemas de transporte de bajo consumo de carbono, mejorando la eficiencia de motores y vehículos y reduciendo la intensidad de carbono de los combustibles sustituyendo los productos derivados del petróleo por gas natural, biometano o biocombustibles, o por electricidad o hidrógeno de fuentes de bajas emisiones de GEI.



### Edificios

La renovación de los edificios actuales puede reducir la demanda de energía para calefacción entre un 50 y un 75% en las viviendas unifamiliares y entre un 50 y un 90% en las multifamiliares con un costo entre 100 y 400 dólares/m<sup>2</sup>. Por otro lado, la abundancia de nuevas construcciones en regiones de rápido crecimiento ofrece una excelente oportunidad de mitigación, ya que los edificios nuevos pueden eliminar las emisiones casi por completo.





Las ciudades representan entre el 37 y el 49% de las emisiones totales de GEI



La infraestructura urbana representa más del 70% del consumo energético global



Para el año 2050, más del 64% de la población mundial vivirá en ciudades, lo que aumentará en gran medida el consumo energético para infraestructuras



Las nuevas políticas de infraestructuras y uso del suelo podrían reducir las emisiones de GEI entre un 20 y un 50% para el año 2050

## Fenómenos meteorológicos extremos



Los cambios en las precipitaciones extremas podrían provocar en algunas ciudades un aumento del 40% en el volumen de aguas residuales vertidas al medio ambiente por desbordamiento de aguas residuales e inundaciones. Las inundaciones tierra adentro empeoran a menudo por el desarrollo urbano incontrolado.



## Aumento de las temperaturas



El aumento promedio de la temperatura en algunas ciudades podría superar los 4°C para el año 2100 y la temperatura máxima estacional podría aumentar aún más. La mayor frecuencia de días calurosos agravará el efecto isla del calor urbano, lo que puede agudizar los problemas de salud relacionados con el calor y, posiblemente, la contaminación atmosférica.



## Disponibilidad de agua dulce



Los riesgos para los recursos de agua dulce, p. ej. las sequías, pueden provocar escasez de agua, cortes del servicio eléctrico, enfermedades relacionadas con el agua (por consumo de agua contaminada), aumento del precio de los alimentos y mayor inseguridad alimentaria al reducirse el suministro agrícola.



### ADAPTACIONES

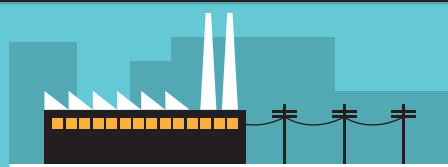
Las respuestas incluyen el refuerzo de infraestructura, (F) migraciones localizadas, infraestructuras y gestión de aguas residuales, aguas pluviales y escorrentías, y mejora de las medidas de emergencia, entre ellas (G) el almacenamiento de combustible, agua y alimentos.

### ADAPTACIONES

Desarrollo de estrategias de gestión del calor y planificación urbana, (H) entre ellas la creación de zonas verdes, corredores de viento, techos verdes e instalaciones relacionadas con el agua. (I) Será necesario mejorar los códigos de edificación y se deberá reforzar la resiliencia de las infraestructuras utilizadas por los sectores más vulnerables de la población.

### ADAPTACIONES

Las opciones abarcan el (J) fomento del reciclaje de agua y el uso de aguas grises, la mejora de la gestión de escorrentías y el desarrollo de fuentes acuíferas nuevas o alternativas, (K) instalaciones de almacenamiento e infraestructuras de tratamiento y gestión autónoma del agua.



### Demanda energética

El aumento de la eficiencia energética de edificios, aparatos y redes de distribución reducirá la demanda energética. Los cambios en la toma de conciencia y la conducta de los residentes también pueden reducir la demanda. Según las proyecciones, la demanda se puede reducir hasta un 20% a corto plazo y un 50% para 2050.



### Ciudades con bajas emisiones

Entre las opciones para las ciudades de rápido crecimiento destaca la orientación de sus trayectorias de desarrollo urbano e infraestructuras. Para las ciudades desarrolladas, las opciones son la regeneración urbana (desarrollo urbanístico compacto de uso mixto que acorte distancias, favorezca el tránsito y el desplazamiento a pie o en bicicleta y la reutilización adaptativa de edificios) y la rehabilitación y/o conversión de edificios con diseños de eficiencia energética.



### Instrumentos de políticas

Algunas de las estrategias son la posibilidad de que la alta densidad residencial y la alta densidad laboral compartan el mismo espacio urbano, una mayor combinación de uso del suelo e inversiones en el transporte público. Los mejores planes para impulsar una urbanización sustentable y un desarrollo de bajas emisiones, sobre todo en las regiones de rápido crecimiento, necesitan voluntad política y capacidad institucional.

# Resiliencia



Las medidas que refuerzan la resiliencia y el desarrollo sustentable en zonas urbanas pueden acelerar la adaptación satisfactoria al cambio climático.

**Los gobiernos municipales son el motor principal de la adaptación urbana exitosa puesto que ésta depende en gran medida de las evaluaciones locales y su nivel de integración en las inversiones, políticas y marcos regulatorios locales.** Las ciudades bien gobernadas, con dotación universal de infraestructuras y servicios, disponen de una base sólida para reforzar la resiliencia al cambio climático, siempre y cuando los procesos de planificación, diseño y asignación de recursos humanos, materiales y capitales respondan a los riesgos climáticos emergentes.

La adaptación urbana brinda oportunidades para impulsar un cambio que favorezca la resiliencia y el desarrollo sustentable mediante la gestión multi-nivel de los riesgos urbanos, la alineación de políticas e incentivos, el refuerzo de la capacidad de adaptación de la comunidad y del gobierno locales, las sinergias con el sector privado y un adecuado financiamiento y desarrollo institucional. Aunque son muchas las ciudades de rápido crecimiento que ofrecen buenas oportunidades para llevar a cabo tales iniciativas, en la práctica no parece que se estén aprovechando.

## Planificación

La adaptación al cambio climático y las ciudades mismas son de naturaleza compleja, diversa y dependiente del contexto específico, lo que impide que haya una única estrategia de planificación para la adaptación urbana. Aunque los planteamientos verticalistas descendentes y ascendentes gozan de un amplio reconocimiento, en la práctica la adaptación exige una combinación de ambas estrategias. Los gobiernos locales pueden desempeñar un papel esencial a la hora de abordar la planificación e implementación de medidas de adaptación, en estrecha colaboración con el público, los grupos de bajos ingresos y los sectores cívicos y privados. Integrar en mayor medida la gestión de riesgos de catástrofes y la adaptación al cambio climático, incorporando ambas iniciativas a las políticas de desarrollo locales, subnacionales, nacionales e internacionales, puede aportar beneficios a todas las escalas.

## Financiamiento

Las grandes ciudades con economías y capacidades administrativas sólidas están en mejores condiciones de atraer financiamiento externo y recaudar fondos internos para la adaptación. Las ciudades y los centros urbanos menos prósperos y más pequeños, con estructuras de gobierno fragmentadas o administraciones con capacidad limitada, tienen perspectivas menos favorables. Son varios los tipos de financiamiento que pueden utilizarse para facilitar la adaptación, desde políticas locales de recaudación de ingresos (impuestos, tarifas, recargos), uso de los mercados de bonos locales, contratos y concesiones de colaboración público-privada, mercados financieros locales o nacionales, transferencias de ingresos o mecanismos de incentivos nacionales (o estatales/provinciales), inversiones a precios de mercado y subvenciones y financiamiento en condiciones concesionarias (por ejemplo, un fondo de adaptación).

## Vivienda

La vivienda de buena calidad, asequible y bien ubicada ofrece una base sólida para la adaptación de toda la ciudad al cambio climático lo cual minimiza la exposición y las pérdidas actuales. Las posibilidades de adaptar el parque inmobiliario actual están en manos de los propietarios y las organizaciones públicas, privadas y civiles de la sociedad.

## Aumento de las temperaturas

En respuesta al aumento de las temperaturas, las ciudades pueden diseñar estrategias de gestión del calor y urbanismo que contemplen la creación de zonas verdes, corredores de viento, techos verdes e instalaciones relacionadas con el agua. Esto implica mejorar los códigos de edificación y la prueba de resiliencia de la infraestructura utilizados por los grupos menos favorecidos para combatir las altas temperaturas, en particular escuelas, asilos y hospitales.



El Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es la evaluación más detallada del cambio climático al día de hoy.

## Servicios básicos

Reducir el déficit de servicios básicos y construir sistemas de infraestructura resilientes (suministro de agua, saneamiento, drenajes de aguas residuales y aguas pluviales, electricidad, transporte y telecomunicaciones, atención médica, educación, respuesta a situaciones de emergencia) puede paliar en gran medida la exposición y la vulnerabilidad al cambio climático, en particular para las poblaciones más expuestas o vulnerables.

## Seguridad hídrica

Para afrontar una mayor demanda de agua dulce impulsada por el aumento de la temperatura, las ciudades deben examinar la infraestructura y planificación de la gestión del agua. Algunas de las estrategias que pueden adoptar las ciudades para responder al reto de la disponibilidad de agua dulce y la contaminación son la creación de infraestructuras reforzadas de tratamiento y gestión del agua, distribuidas y gobernadas autónomamente; fomentar el reciclaje del agua, el uso de aguas grises y la mejora de la gestión de escorrentías; desarrollar fuentes acuíferas nuevas o alternativas y ampliar las instalaciones de almacenamiento. La generación de energía también puede verse afectada, lo que obligará a las ciudades a ampliar su capacidad de generar agua de modo independiente.

## Aumento del nivel del mar y mareas tormentosas

La amenaza que representan el aumento del nivel del mar y

las mareas tormentosas puede obligar a las ciudades a reforzar la infraestructura costera, en particular los puertos y la capacidad de generación eléctrica. Para ello será necesario construir protecciones contra las mareas tormentosas (barreras, compuertas, diques) e intensificar en gran medida la rezonificación y la expansión hacia tierras altas, además de reubicar servicios esenciales. El mejoramiento de la gestión de sistemas de alarma temprana, evacuación y respuesta a situaciones de crisis reducirá los riesgos para la salud y los medios de subsistencia de los residentes, al igual que el desarrollo de rutas y modos de transporte intracostero alternativos y la capacidad de generar energía con una distribución no costera.

## Condiciones climáticas extremas e inundaciones tierra adentro

Los fenómenos climáticos extremos exigirán que las ciudades desarrollen servicios distribuidos y resilientes de energía, atención médica y de mando y control. Para ello será necesario fortalecer la infraestructura de transporte público y, posiblemente, almacenar combustible, agua y alimentos. Además, se podría aplicar una normativa de construcción más rigurosa para reforzar la infraestructura construida, en particular la de las comunidades de menores recursos. También podría mejorarse la infraestructura de las aguas residuales, aguas pluviales y escorrentías.

## Seguridad alimentaria

Las medidas de adaptación relativas a la seguridad alimentaria urbana

pueden reducir la vulnerabilidad climática, sobre todo en las comunidades menos favorecidas. Otras respuestas locales de adaptación pueden ser el apoyo a la agricultura urbana y de la periferia urbana, la proliferación de techos verdes, los mercados locales y la mejora de las redes de seguridad social. Mejorar la eficiencia de los mercados urbanos, fomentar los mercados agrícolas locales, invertir en infraestructura y tecnologías de producción son medidas que pueden moderar el aumento de los precios de los alimentos. La seguridad alimentaria puede reforzarse apoyando a los proveedores ambulantes de alimentos, facilitando el acceso a alimentos más económicos y la adopción de medidas como las transferencias de efectivo (por ejemplo, el programa «Bolsa Familia» de Brasil) o, para las personas de edad más avanzada, mediante un sistema de pensiones. Aunque en un principio se diseñaron para zonas rurales, los programas de transferencia de efectivo se han extendido a las zonas urbanas y en algunos lugares benefician a gran parte de la población de bajos ingresos. El cambio en la disponibilidad de recursos clave de origen oceánico puede obligar a desarrollar fuentes de alimentación alternativas en las ciudades y reforzar la logística para la adquisición y distribución de alimentos alternativos. Una posibilidad sería introducir la acuicultura continental.

# Potencial de Mitigación

## Estrategias sectoriales

**El largo ciclo de vida del entorno construido limita la velocidad a la que pueden reducirse las emisiones en otros sectores (por ejemplo, el sector de construcción y el de transporte).** Su construcción inicial consume abundantes recursos primarios, lo que aumenta las emisiones durante el ciclo de vida. El consumo energético en asentamientos humanos afecta principalmente a las zonas urbanas. Las ciudades representan aproximadamente el 71% de las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía, pero si se toma como referencia la emisión global de GEI, el porcentaje oscila entre el 37 y el 49% (otras fuentes de emisión de GEI se asocian principalmente con las zonas rurales).

**Demanda energética** El aumento de la eficiencia energética en edificios, aparatos y redes de distribución reducirá la demanda energética. Los cambios en la toma de conciencia y la conducta de los residentes también pueden reducir la demanda. Según las proyecciones, la demanda se puede reducir hasta un 20% a corto plazo y un 50% para 2050.

**Edificios** La renovación de los edificios actuales puede reducir la demanda de energía para calefacción entre un 50 y un 75% en las viviendas unifamiliares, y entre un 50 y un 90% en las viviendas multifamiliares con un costo que oscila entre los 100 y los 400 dólares estadounidenses por metro cuadrado. Por otro lado, la abundancia de nuevas construcciones en regiones de rápido crecimiento presenta una excelente oportunidad de mitigación ya que las emisiones de los edificios nuevos

pueden ser casi eliminadas por completo. En general, las dos estrategias son rentables, pero siguen habiendo barreras para su aplicación generalizada.

**Suministro energético** La emisión de GEI procedente de la producción energética de las ciudades se puede reducir, por ejemplo, abandonando la combustión de carbón y adoptando centrales eléctricas de gas natural en ciclo combinado (NGCC, por sus siglas en inglés) siempre y cuando se controlen las emisiones fugitivas de metano, o instalando plantas de cogeneración de calor y electricidad (CHP, por sus siglas en inglés). Entre las opciones de bajas emisiones destacan la captura y almacenamiento del dióxido de carbono, la energía nuclear y las tecnologías de energías renovables. Estas opciones pueden aportar beneficios complementarios a las ciudades, por ejemplo la reducción de la contaminación atmosférica urbana. Otra manera de reducir las emisiones es mediante iniciativas que incentiven a las empresas a intercambiar ideas y técnicas para reducir el consumo energético y el uso de materiales, por ejemplo los parques ecoindustriales y las redes ecoindustriales regionales.

**Transporte** Las emisiones procedentes del transporte se pueden reducir evitando los desplazamientos en la medida de lo posible, realizando cambios modales a sistemas de transporte de bajo consumo de carbono, disminuyendo la intensidad energética con mejoras en el rendimiento de motores y vehículos y reduciendo la intensidad de carbono de los combustibles mediante la sustitución de productos derivados del petróleo por gas natural, biometano o biocombustibles, o por electricidad o hidrógeno procedentes de fuentes de bajas emisiones de GEI.

La urbanización es una tendencia global y está asociada al aumento de los ingresos. A mayor nivel de ingresos urbanos, mayor nivel de consumo energético y de emisiones de GEI.

## Formas e infraestructuras urbanas

**Las formas e infraestructuras urbanas inciden considerablemente en las emisiones de GEI. Guardan una estrecha relación con el consumo energético y el uso de materiales en la ciudad, con los residuos que se generan y con la eficiencia de los sistemas urbanos.**

Las opciones de mitigación varían según el tipo de ciudad y desarrollo. Entre las opciones disponibles para las ciudades de rápido crecimiento destaca la orientación de sus trayectorias de desarrollo urbano e infraestructuras. Para las ciudades desarrolladas y edificadas, las opciones de mitigación son la regeneración urbana (desarrollo urbanístico compacto de uso mixto que acorte distancias, favorezca el tránsito y el desplazamiento a pie o en bicicleta y la reutilización adaptativa de edificios) y la rehabilitación o conversión de edificios con diseños de eficiencia energética.

Un área que requiere especial atención es la infraestructura, sobre todo en cuanto a densidad, uso mixto del suelo, conectividad y accesibilidad. La conectividad y accesibilidad guardan una estrecha relación. Si bien las medidas individuales relativas a las formas urbanas no influyen mucho en las distancias a recorrer por los vehículos, su eficacia aumenta cuando se combinan. Está demostrado que cuando en un mismo espacio urbano hay alta densidad residencial y alta densidad laboral, además de mejoras importantes del transporte público, mayor combinación de uso del suelo y otras medidas de gestión de la demanda, se logra mayor reducción de emisiones. Una característica de las comunidades de alto nivel de accesibilidad es que los traslados diarios son de corto recorrido y

consumen poco tiempo gracias al uso de diversos modos de transporte. Hay pruebas consistentes de que la aplicación de estas directrices en el desarrollo urbano reduce las emisiones de las ciudades.

Es probable que las opciones de mitigación urbana sean más eficaces cuando los instrumentos políticos se utilicen conjuntamente. Algunos de los instrumentos que contribuyen a disminuir las emisiones son la normativa sobre uso del suelo, la normativa sobre densidad, contención urbana, códigos de edificación, normativa sobre estacionamientos y diseño, normativa sobre la gestión y adquisición de terrenos y el incremento de espacios verdes y sumideros de carbono urbanos. Los instrumentos basados en el mercado incluyen los impuestos a la propiedad y al desarrollo urbano, los precios de los combustibles y los costos de transporte.

Los ingresos y la escala influyen en gran medida en el potencial de mitigación de las tecnologías. Así como las estructuras tradicionales pueden limitar el índice de mitigación en ciudades ya desarrolladas, las ciudades de rápido crecimiento ofrecen oportunidades para adoptar directamente las nuevas tecnologías. En las ciudades desarrolladas, la tecnología es importante para las actividades de investigación y desarrollo, la concentración de conocimientos y el acceso al capital que facilita el desarrollo y la rápida adopción de tecnologías de bajas emisiones.

El Quinto Informe de Evaluación señala dos importantes vacíos de conocimiento relativos a la mitigación y que las ciudades y sus gobiernos locales pueden abordar. Uno es la falta de datos sobre emisiones a nivel local y el otro es la falta de coherencia y comparabilidad de los métodos de contabilidad de emisiones locales, lo que exige desarrollar, normalizar y utilizar inventarios de GEI en las ciudades.



# Conclusión



Las próximas dos décadas ofrecen oportunidades para mitigar las emisiones en las zonas urbanas dado que gran parte de los núcleos urbanos del mundo se desarrollarán durante este periodo.

Según las proyecciones, la población urbana pasará de los 3.400 millones registrados en 2005 a 6.300 millones en 2050. El crecimiento de la población urbana se concentrará en Asia y África. Se estima que la población rural comenzará a declinar alrededor del año 2020.

El probable impacto total del cambio climático en las ciudades todavía no se ha determinado en toda su dimensión y depende de la ubicación, el nivel de desarrollo, el tamaño, los recursos y la capacidad y voluntad política de adaptación. Los estudios de casos y los análisis regionales que evalúan las vulnerabilidades urbanas al cambio climático han revelado diversos retos tanto físicos como sociales y diferencias considerables en los niveles de la capacidad de adaptación. Las ciudades bien gobernadas con la provisión universal de infraestructuras y servicios disponen de una base sólida para reforzar la resiliencia al cambio climático. Sin embargo, incluso el alto nivel de adaptación satisfactorio en ciudades bien gobernadas tampoco garantiza la capacidad de responder a todos los riesgos a largo plazo si no se adoptan medidas de mitigación de carácter global y de aprendizaje horizontal entre las ciudades para optimizar la adaptación y la mitigación.

Los vínculos entre urbanización y emisiones de GEI son complejos y en ellos intervienen diversos factores, desde el nivel de desarrollo y el índice de crecimiento económico hasta la disponibilidad de tecnologías y recursos energéticos o las formas e infraestructuras urbanas. Pasar del suministro energético basado en carbón a un suministro de electricidad de bajas emisiones puede contribuir a mitigar el rápido ascenso de las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la urbanización acelerada. Otra opción disponible para las ciudades es la construcción de viviendas de buena calidad, asequibles y bien ubicadas que aporten una sólida base para la resiliencia al cambio climático en toda la ciudad. Las instituciones financieras internacionales proporcionan un apoyo limitado a la transformación en las zonas urbanas. La política fiscal local puede restringir por sí misma los esfuerzos de mitigación para apoyar la aplicación de estrategias urbanas más compactas. Superar la falta de voluntad política y de capacidades técnicas, así como la existencia de instituciones ineficaces a la hora de regular o planificar el uso del suelo será fundamental para lograr un desarrollo de bajas emisiones en las ciudades.

Tanto las ciudades desarrolladas como las ciudades en vías de desarrollo tienen la necesidad de reunir capacidades y recursos que contribuyan directamente a reducir las emisiones locales en estrecha colaboración con las entidades regionales y nacionales. Es esencial actuar en los centros urbanos para poder adaptarse con éxito al cambio climático global y mitigar su impacto, puesto que es en estos centros donde se concentra más de la mitad de la población mundial y la mayor parte de sus edificaciones y actividades económicas.

# Glosario

## ADAPTACIÓN

El proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación tiene por objeto moderar o evitar los daños o explotar oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana podría facilitar el ajuste al clima esperado y sus efectos.

## BIOCOMBUSTIBLE

Un combustible generalmente líquido, elaborado con materia orgánica o aceites combustibles producidos a partir de plantas vivas o cortadas recientemente.

## CAMBIO CLIMÁTICO

Cualquier cambio significativo en el clima que persiste durante un tiempo prolongado, normalmente décadas o periodos más largos.

## IMPACTO CLIMÁTICO

Los efectos del cambio climático en los sistemas naturales o humanos.

## BENEFICIOS COMPLEMENTARIOS

Los efectos positivos que una política o medida destinada a un objetivo podría tener en otros objetivos.

## SEGURIDAD ALIMENTARIA

El acceso seguro a cantidades suficientes de alimentos sanos y nutritivos para el crecimiento y desarrollo normales, y una vida activa y saludable.

## EMISIONES FUGITIVAS

Emisiones de gases o vapores procedentes de equipos a presión debido a fugas y otras emanaciones imprevistas o irregulares de gases, principalmente procedentes de actividades industriales.

## GAS DE EFECTO INVERNADERO

Gas presente en la atmósfera, de origen natural o humano, que absorbe y emite radiación infrarroja térmica. El vapor de agua, el dióxido de carbono, el óxido nítrico, el metano y el ozono son los principales gases de efecto invernadero en la atmósfera de la Tierra. Su impacto neto consiste en atrapar el calor dentro del sistema climático.

## MITIGACIÓN

Una intervención humana para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero.

## ACIDIFICACIÓN DE LOS OCÉANOS

Reducción del pH de los océanos durante un período de tiempo prolongado, por lo general de varias décadas o más, debido principalmente a la absorción del dióxido de carbono de la atmósfera.

## AGRICULTURA PERIFÉRICA URBANA

Unidades agrícolas cercanas a las ciudades que explotan granjas intensivas comerciales o semicomerciales para el cultivo de vegetales y hortalizas, la cría de pollos o ganado de diversos tipos y la producción de leche y huevos.

## PROYECCIÓN

Una posible evolución futura de una cantidad o un conjunto de cantidades, a menudo calculada en base a un modelo. Las proyecciones son supuestos que pueden cumplirse o no, y por lo tanto están sujetos a un alto grado de incertidumbre; no son predicciones.

## RESILIENCIA

La capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para hacer frente a un acontecimiento, tendencia o perturbación peligrosos, reaccionando o reorganizándose sin perder su función esencial, su identidad y su estructura.

## DESARROLLO SUSTENTABLE

El desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

## AGRICULTURA URBANA

Pequeñas zonas urbanas (por ejemplo, terrenos vacíos, jardines, márgenes, balcones, contenedores) destinadas al cultivo de vegetales y la cría a pequeña escala de ganado o vacas lecheras para el consumo propio o la venta en mercados vecinos.

## EFFECTO ISLA DE CALOR URBANO

Calor relativo de una ciudad en comparación con las áreas rurales circundantes.

## SEGURIDAD HÍDRICA

El acceso seguro a una cantidad y calidad de agua aceptables para la salud, los medios de subsistencia y la producción.



*“El informe del II Grupo de Trabajo del IPCC es una clara advertencia a los gobiernos locales y señala la necesidad urgente de potenciar la capacidad de adaptación de las zonas urbanas del mundo. Este resumen es una herramienta esencial para ayudar a los gobiernos locales a evaluar la magnitud del reto y el alcance de las oportunidades que ofrece dicha acción previsor de adaptación.”*

DEBRA ROBERTS, JEFA ADJUNTA: PLANIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL Y PROTECCIÓN CLIMÁTICA, DURBAN, SUDÁFRICA.

#### Descargo de responsabilidad:

Esta publicación ha sido desarrollada y publicada por la Fundación Europea del Clima (ECF), ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y la Universidad de Cambridge a través de la Judge Business School (CJBS) y el Instituto para el Liderazgo en Sostenibilidad (CISL).

Este proyecto es una iniciativa de la ECF y está financiado por esta fundación y respaldado por CJBS y CISL.

Esta publicación ha sido traducida con el apoyo financiero del Ministerio Federal alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas en ella no representan necesariamente los puntos de vista del Gobierno Federal alemán, ni la aprobación por el BMZ de alguno de sus planteamientos.

La serie de resúmenes de la que forma parte este informe no pretende representar la totalidad del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) y no son documentos oficiales del IPCC. Los resúmenes han sido revisados por colegas expertos de la comunidad empresarial y la comunidad científica. La versión en inglés es la versión oficial.

#### Acerca de nosotros:

El Instituto para el Liderazgo en Sostenibilidad de la Universidad de Cambridge (CISL) reúne a empresas, gobiernos y a la academia para encontrar soluciones a los desafíos principales en materia de sustentabilidad.

La Cambridge Judge Business School (CJBS) está en el negocio de la transformación. Muchos de nuestros representantes académicos son líderes en su campo, creando nuevos conocimientos y aplicando las ideas más avanzadas a los problemas del mundo real.

ICLEI – Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI) – es la asociación líder mundial integrada por más de 1000 metrópolis, ciudades, regiones urbanas y pueblos que representan en total a más de 660 millones de personas de 86 países.

El Ministerio Federal alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) elabora las directrices y estrategias de la política alemana de desarrollo. Determina las estrategias a largo plazo de la cooperación con los diferentes actores y establece las reglas para su implementación. Con base en este trabajo de fondo, a continuación se desarrollan, conjuntamente con los países contraparte de la cooperación alemana para el desarrollo y las organizaciones internacionales de desarrollo, proyectos y programas comunes.

#### Financiado por



Ministerio Federal de  
Cooperación Económica  
y Desarrollo

#### Para más información:

E-mail: [ipcc@cisl.cam.ac.uk](mailto:ipcc@cisl.cam.ac.uk)  
[www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)  
[www.iclei.org](http://www.iclei.org)  
[www.europeanclimate.org](http://www.europeanclimate.org)  
[www.bmz.de](http://www.bmz.de)

**Reproducción y uso:** Estos materiales pueden ser utilizados libremente para promover el debate sobre las implicaciones del Quinto Informe de Evaluación y las consecuencias para las empresas. Este informe está disponible para el público en general a través de una licencia de Creative Commons BY-NC-SA. Este documento está disponible para descarga desde el sitio web de CISL: [www.cisl.cam.ac.uk/ipcc](http://www.cisl.cam.ac.uk/ipcc)