



# La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe, 2023

Necesidades de financiamiento y herramientas de política para la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono y resilientes al cambio climático



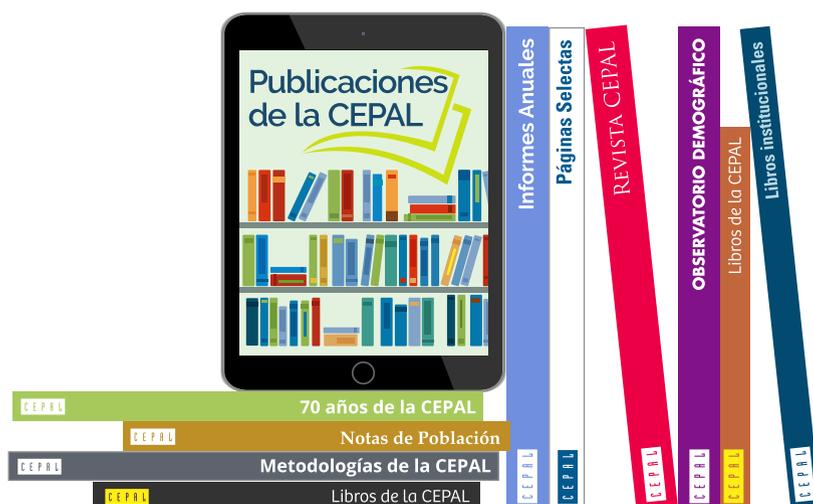
NACIONES UNIDAS

CEPAL



Financiado por la Unión Europea

# Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

**Deseo registrarme**



NACIONES UNIDAS

CEPAL



[www.cepal.org/es/publications](http://www.cepal.org/es/publications)



[www.instagram.com/publicacionesdelacepal](https://www.instagram.com/publicacionesdelacepal)



[www.facebook.com/publicacionesdelacepal](https://www.facebook.com/publicacionesdelacepal)



[www.issuu.com/publicacionescepal/stacks](http://www.issuu.com/publicacionescepal/stacks)



[www.cepal.org/es/publicaciones/apps](http://www.cepal.org/es/publicaciones/apps)



# La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe, 2023

Necesidades de financiamiento y  
herramientas de política para la  
transición hacia economías con  
bajas emisiones de carbono y  
resilientes al cambio climático



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Financiado por  
la Unión Europea

**José Manuel Salazar-Xirinachs**

Secretario Ejecutivo

**Javier Medina Vásquez**

Secretario Ejecutivo Adjunto Interino

**Raúl García-Buchaca**

Secretario Ejecutivo Adjunto para Gestión  
y Análisis de Programas

**Carlos De Miguel**

Oficial a Cargo de la División de Desarrollo Sostenible  
y Asentamientos Humanos

**Sally Shaw**

Directora de la División de Documentos y Publicaciones

Este documento fue elaborado por Carlos de Miguel, Oficial a Cargo de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); Santiago Lorenzo, José Javier Gómez, José Eduardo Alatorre y Jimmy Ferrer, funcionarios de la Unidad de Cambio Climático de la misma División; y Lucía Rezza e Ignacio Fernández, Consultores de la misma División. La elaboración de esta publicación es parte de las actividades que la CEPAL lleva a cabo en el marco del programa EUROCLIMA+, con el apoyo financiero de la Unión Europea.

Ni la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación. Los puntos de vista expresados en este estudio son del autor y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que es traducción de un texto original en inglés que no fue sometido a edición formal, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de las Naciones Unidas o las de los países que representan.

Los límites y los nombres que figuran en los mapas incluidos en este documento no implican el apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/TS.2023/154

Distribución: L

Copyright © Naciones Unidas, 2024

Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.2400258[S]

Esta publicación debe citarse como: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe, 2023: necesidades de financiamiento y herramientas de política para la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono y resilientes al cambio climático* (LC/TS.2023/154), Santiago, 2024.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

# Índice

Prólogo.....	5
Introducción.....	7
<b>Capítulo I</b>	
<b>El cambio climático: se necesitan medidas urgentes .....</b>	<b>9</b>
A. Tendencias climáticas y repercusiones económicas .....	11
B. Efectos de la temperatura en la productividad .....	14
C. Presupuesto de carbono y contribuciones determinadas a nivel nacional.....	16
D. Panorama general de las emisiones en América Latina .....	19
E. Contribuciones determinadas a nivel nacional en América Latina y el Caribe .....	22
F. Acción climática y cambio estructural .....	28
<b>Capítulo II</b>	
<b>Invertir en la acción por el clima.....</b>	<b>31</b>
A. Estimaciones de los costos de la transición en América Latina y el Caribe.....	34
1. Inversiones en mitigación en el sector energético de América Latina y el Caribe .....	35
2. Inversiones necesarias para la electrificación de la flota de transporte público .....	37
3. Inversiones necesarias en mitigación para prevenir la deforestación.....	39
4. Inversiones en infraestructura de mitigación y adaptación .....	40
5. El costo de la conservación de la biodiversidad.....	42
6. Fenómenos extremos en América Latina y el Caribe: sistemas de alerta temprana.....	44
7. El costo de la inacción con relación a la pobreza es un costo de adaptación .....	45
B. Necesidades actuales de financiamiento climático y de inversiones de las CDN en América Latina y el Caribe .....	46
<b>Capítulo III</b>	
<b>Recomendaciones de política .....</b>	<b>49</b>
A. Sectores transformadores .....	51
B. Importancia de los análisis y las taxonomías de los riesgos financieros relacionados con el clima para el financiamiento climático, la transformación del sistema financiero y el desarrollo productivo .....	52
C. Instrumentos de política pública para la acción por el clima .....	54
1. Instrumentos de fijación de precios del carbono .....	54
2. El precio social del carbono .....	56
3. Incluir el cambio climático en las evaluaciones del impacto ambiental de los proyectos .....	59
D. Democracia ambiental: un catalizador para acciones climáticas informadas e inclusivas.....	59
<b>Bibliografía.....</b>	<b>61</b>
<b>Cuadros</b>	
Cuadro 1    Mundo, América del Norte y América del Sur: número previsto de días calurosos con temperaturas superiores a los 35 °C.....	14
Cuadro 2    América Latina y el Caribe: contribuciones determinadas a nivel nacional.....	23
Cuadro 3    Adaptación: sectores prioritarios .....	24
Cuadro 4    Mitigación: sectores prioritarios.....	25
Cuadro 5    América Latina y el Caribe: escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, previsiones hasta 2030 .....	26
Cuadro 6    Países en desarrollo: inversiones anuales necesarias para el desarrollo sostenible y la acción por el clima.....	33

Cuadro 7	América Latina y el Caribe: inversiones anuales necesarias para alcanzar las contribuciones determinadas a nivel nacional, 2023-2030 .....	35
Cuadro 8	América Latina y el Caribe: inversiones anuales adicionales promedio frente a las inversiones en 2020, según el modelo integrado de evaluación, 2021-2030 .....	36
Cuadro 9	Zonas protegidas, por tipo y región .....	43
Cuadro 10	América Latina y el Caribe: cambio en el financiamiento para el clima, 2013-2020.....	47
Cuadro 11	América Latina (5 países): características de los impuestos al carbono.....	55
Cuadro 12	México (6 estados): características de los impuestos subnacionales al carbono.....	55
Cuadro 13	Características de los distintos modelos utilizados para estimar el costo social del carbono.....	57
Cuadro 14	América Latina y el Caribe (5 países): estimaciones de los precios sociales del carbono, 2022 .....	58
<b>Gráficos</b>		
Gráfico 1	América Latina y el Caribe (19 países): días adicionales de exposición a olas de calor en el período 2016-2020 frente a 1986-2005 .....	11
Gráfico 2	Mundo: efectos del cambio climático en el PIB per cápita (trayectoria de concentración representativa (RCP 8.5)).....	12
Gráfico 3	América Latina y el Caribe: efectos del cambio climático sobre el PIB per cápita (RCP 8.5).....	13
Gráfico 4	América Latina y el Caribe (33 países): cambio relativo en la productividad laboral debido al estrés calórico con respecto al período de referencia 1986-2006, sobre la base de los escenarios actuales de la Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero (NGFS) para 2020, 2030 y 2050.....	15
Gráfico 5	Emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, 1970-2019 .....	16
Gráfico 6	Presupuesto mundial de carbono según metas de temperatura .....	17
Gráfico 7	Reducción de las emisiones mundiales por escenario hasta 2030 .....	19
Gráfico 8	Participación en el total mundial de emisiones de 60 GtCO <sub>2</sub> eq, 2019 .....	19
Gráfico 9	América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero por sector, 2019 .....	20
Gráfico 10	América Latina y el Caribe (33 países): emisiones de gases de efecto invernadero por sector, 2019.....	20
Gráfico 11	América Latina y el Caribe: metas de reducción de emisiones en las contribuciones determinadas a nivel nacional originales y actualizadas .....	23
Gráfico 12	América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero por escenario, 2030.....	26
Gráfico 13	América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero, 2010-2030 .....	27
Gráfico 14	América Latina y el Caribe: ritmo anual de descarbonización por escenario.....	27
Gráfico 15	América Latina y el Caribe: crecimiento anual promedio del PIB e inversión.....	28
Gráfico 16	Flujos mundiales de financiamiento climático.....	34
Gráfico 17	Porcentaje anual promedio de la inversión, 2021-2030 .....	36
Gráfico 18	América Latina (11 países): costo de capital e impactos de los autobuses eléctricos .....	38
Gráfico 19	América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero, 1990-2019 .....	39
Gráfico 20	América Latina y el Caribe: cobertura forestal, 2000-2030.....	40
Gráfico 21	América Latina y el Caribe: necesidades de inversión anual en nueva infraestructura, por sector, 2015-2030 .....	41
Gráfico 22	América Latina y el Caribe: inversión anual requerida para conservar un 30% del territorio mediante el establecimiento de zonas protegidas, 2022-2030.....	43
Gráfico 23	Pobreza como consecuencia de los impactos crónicos del cambio climático en el PIB per cápita, 2030 .....	46
Gráfico 24	América Latina y el Caribe: clasificación de los proyectos por tema, etapa, magnitud de la inversión y subregión .....	51
Gráfico 25	Países seleccionados: estimaciones nacionales del precio social del carbono.....	58
<b>Diagramas</b>		
Diagrama 1	Tasas de crecimiento consistentes con los objetivos sociales, ambientales y económicos en 2030.....	29
Diagrama 2	Países en desarrollo: presupuesto para riesgos relacionados con el agua, la hidrosfera y la criosfera, 2023-2027 .....	45
<b>Mapa</b>		
Mapa 1	América Latina (11 países): autobuses eléctricos en diciembre de 2022 .....	37
<b>Infografía</b>		
Infografía 1	Emisiones mundiales de gases de efecto invernadero según los modelos de trayectorias, y proyecciones de las emisiones a partir de las evaluaciones de política a corto plazo para 2030 .....	18

# Prólogo

El cambio climático es, probablemente, el mayor reto de nuestro tiempo. Desde hace varios años, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) analiza sus impactos en la región y ha constatado que el costo de la inacción es más elevado que el costo de la acción, que los impactos no son lineales y aumentan de manera más que proporcional con el aumento de temperatura, y que el calentamiento global exacerbará los impactos negativos de los fenómenos meteorológicos extremos.

Es sabido que estas manifestaciones afectan marcadamente los sistemas energético, hídrico y alimentario, entre otros, lo que provoca interrupciones en las actividades humanas, ahonda las desigualdades y promueve la migración. Es preciso un cambio estructural de gran envergadura para lograr economías neutras en carbono y, dado el nivel de calentamiento existente y pronosticado, se vuelve urgente aplicar medidas de adaptación.

El camino hacia el logro de sociedades neutras en carbono y resilientes al clima es complejo y constituye un reto urgente, pero también es una oportunidad para la región. Las inversiones en acción climática pueden generar ganancias no solamente ambientales, sino también económicas y sociales, ya que los niveles de inversión y financiamiento de las medidas de mitigación y adaptación darán un gran impulso al crecimiento, el empleo y el desarrollo social, esenciales en una región que está enferma de bajo crecimiento, baja creación de empleo y baja inversión.

Como se señala en este documento, América Latina y el Caribe es una región ampliamente comprometida con la acción climática y se ha propuesto reducir, en su conjunto a 2030, entre el 24% y 29% de sus emisiones con respecto al escenario inercial. Para lograrlo es preciso cuadruplicar o quintuplicar la velocidad de descarbonización histórica de la región. Avanzar en esa dirección exige desarrollar estrategias integrales que incorporen no solo al sector energético, sino también el transporte y el sector agroalimentario; también es necesario abordar la lucha contra la deforestación, así como la gestión de residuos, entre otros factores, además de influir en las prioridades de gasto e inversión de los países.

En este documento se presenta una síntesis de la cuantificación de los recursos necesarios para el logro de las contribuciones determinadas a nivel nacional en América Latina y el Caribe. Es un ejercicio agregado y, por lo tanto, no cubre todos los aspectos de la cuantificación (ni todos los sectores identificados por los países ni todos los posibles costos asociados de cada sector). Sin embargo, el análisis logra reflejar la magnitud del desafío en un contexto en que la inversión es insuficiente y los fondos concesionales que llegan a la región son muy limitados. Se resalta, además, la necesidad de coordinar políticas y de lograr el alineamiento del sistema financiero para centrar los flujos de inversión en apuestas productivas que fomenten la actividad de sectores impulsores o dinamizadores de la economía con miras a un desarrollo más productivo, más inclusivo y más sostenible.

Las necesidades de financiamiento que se han identificado suponen la disponibilidad de montos importantes, pero no inalcanzables, y actuar ya es imperioso. La generación de marcos habilitantes y la promoción de proyectos adecuados son tareas que todos los actores —el sector público, el sector privado y la sociedad civil— deben resolver conjuntamente. La CEPAL sigue comprometida y continuará trabajando por un futuro ambientalmente sostenible, socialmente inclusivo y económicamente competitivo en América Latina y el Caribe.

**José Manuel Salazar-Xirinachs**

Secretario Ejecutivo

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

# Introducción

El cambio climático se hace cada vez más evidente a nivel mundial, y sus efectos están perjudicando a las personas, las sociedades, las economías y los ecosistemas. La región de América Latina y el Caribe, donde están aumentando la frecuencia y la intensidad de las sequías, los incendios forestales y las tormentas extremas, no es la excepción. Todo esto ocurre en un contexto de escaso crecimiento regional, que se refleja en un estancamiento que ya lleva un decenio, y de los efectos de la pandemia y los conflictos armados, que en conjunto ponen en riesgo los progresos alcanzados hasta ahora en materia de desarrollo y que, por sobre todas las cosas, limitan la capacidad de los países de mejorar el bienestar de sus poblaciones de una manera sostenible.

Sin embargo, es en este período de crisis en cascada que la acción por el clima ofrece una oportunidad de potenciar el crecimiento y la innovación, de crear empleos y de mejorar la integración de los países de la región a la economía mundial. La región ha demostrado su sólido compromiso con la lucha contra el cambio climático, y las inversiones, los planes y las políticas que se necesitan para hacer frente a la crisis climática también podrían ser útiles para alcanzar metas económicas y sociales.

En este documento se presentan algunos datos básicos sobre los indicios del cambio climático y sus efectos económicos generales, así como sobre las tendencias en materia de emisiones y los compromisos regionales para reducirlas. También se describen las necesidades de inversión climática por sector. Por último, se presentan las políticas y los sectores transformadores clave para promover la acción por el clima.



# Capítulo I

## El cambio climático: se necesitan medidas urgentes

- A. Tendencias climáticas y repercusiones económicas
- B. Efectos de la temperatura en la productividad
- C. Presupuesto de carbono y contribuciones determinadas a nivel nacional
- D. Panorama general de las emisiones en América Latina
- E. Contribuciones determinadas a nivel nacional en América Latina y el Caribe
- F. Acción climática y cambio estructural



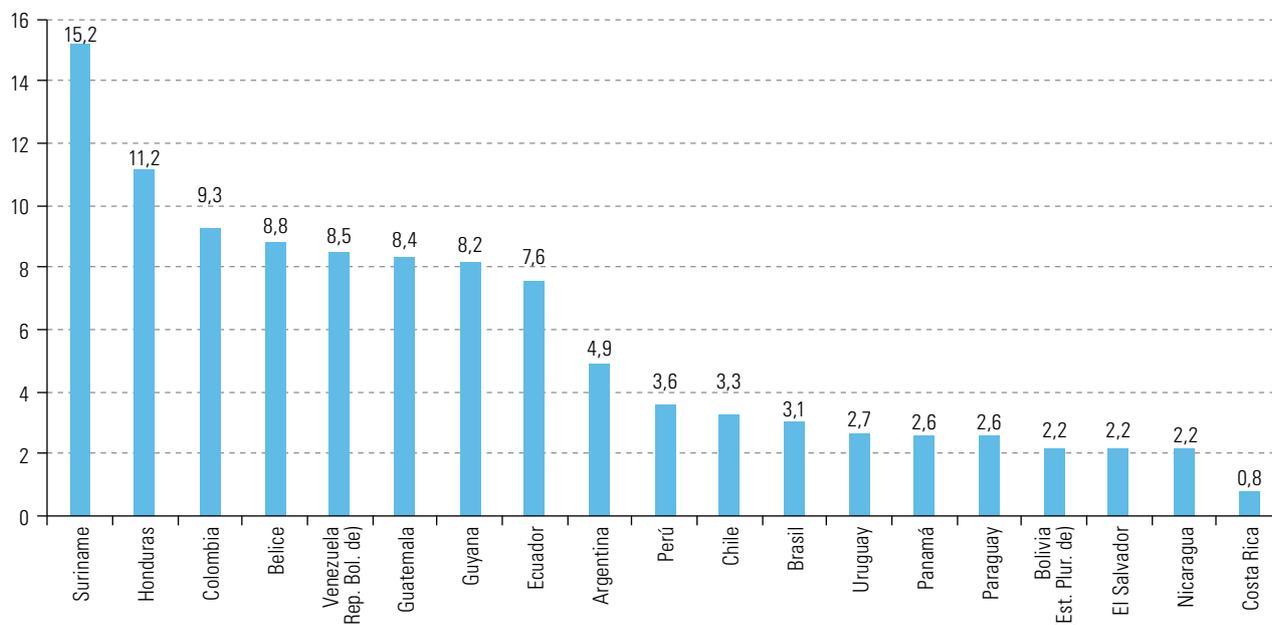
## A. Tendencias climáticas y repercusiones económicas

El cambio climático es cada vez más notorio: en 2023, el verano en el hemisferio norte (junio, julio y agosto), cuyas temperaturas se ubicaron 0,66 °C por encima del promedio registrado entre 1991 y 2020, fue el más cálido del que se tiene registro. El informe más reciente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) no deja dudas sobre la incidencia de las actividades humanas en el sistema climático. Entre 2011 y 2020, la temperatura media de la superficie terrestre se situó 1,1 °C por encima de la registrada entre 1850 y 1900, y los aumentos que se registraron en las zonas terrestres (1,6 °C) fueron mayores que en las oceánicas (0,9 °C) (IPCC, 2021). Una de las principales conclusiones del informe científico de 2021 es que, a raíz de la inercia del sistema climático, ninguna medida que se adopte para reducir las emisiones en el futuro cercano impedirá que para mediados del siglo XXI la temperatura media aumente 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales. Si el ritmo de descarbonización profunda no se intensifica, es probable que hacia mediados de siglo se haya superado el umbral de 2 °C, y que para 2100 la temperatura haya aumentado hasta 4 °C con respecto a los niveles preindustriales (IPCC, 2021).

En América Latina y el Caribe, la temperatura ha aumentado entre 0,7 °C y 1 °C frente a la media del período comprendido entre 1961 y 1980 (OMM, 2023). Los días de exposición a olas de calor han aumentado (véase el gráfico 1), lo que ha incidido en la productividad y el crecimiento (IPCC, 2022a; Alatorre y Fernández, 2022). Desde 1980, los glaciares en la zona de los Andes tropicales han perdido al menos un 30% de su superficie, lo que ha tenido efectos negativos en lo referido a los ecosistemas, la disponibilidad de agua y las tasas de calidad y erosión de los suelos, además de haber provocado un aumento de las inundaciones y los deslizamientos. También se han registrado sequías extraordinarias: la sequía en la zona central de Chile probablemente sea la más prolongada y grave en al menos 1.000 años; la sequía en la cuenca Paraná-La Plata se considera la peor desde 1944, y más de un 50% del territorio de México se ha visto afectado por sequías que van de graves a excepcionales (OMM, 2023). Los arrecifes de coral han disminuido en tamaño, densidad y cobertura, lo que sumado al aumento de la decoloración (IPCC, 2022a) ha perjudicado a los ecosistemas que dependen de ellos. La región también ha experimentado un mayor número de incendios forestales y de la propagación de enfermedades transmitidas por vectores (IPCC, 2022a; OMM, 2023).

### Gráfico 1

América Latina y el Caribe (19 países): días adicionales de exposición a olas de calor en el período 2016-2020 frente a 1986-2005  
(En número de días)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. H. Pörtner y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2022.

Además, se prevé que el cambio climático agravará ocho de los riesgos fundamentales que enfrenta la región (IPCC, 2022a):

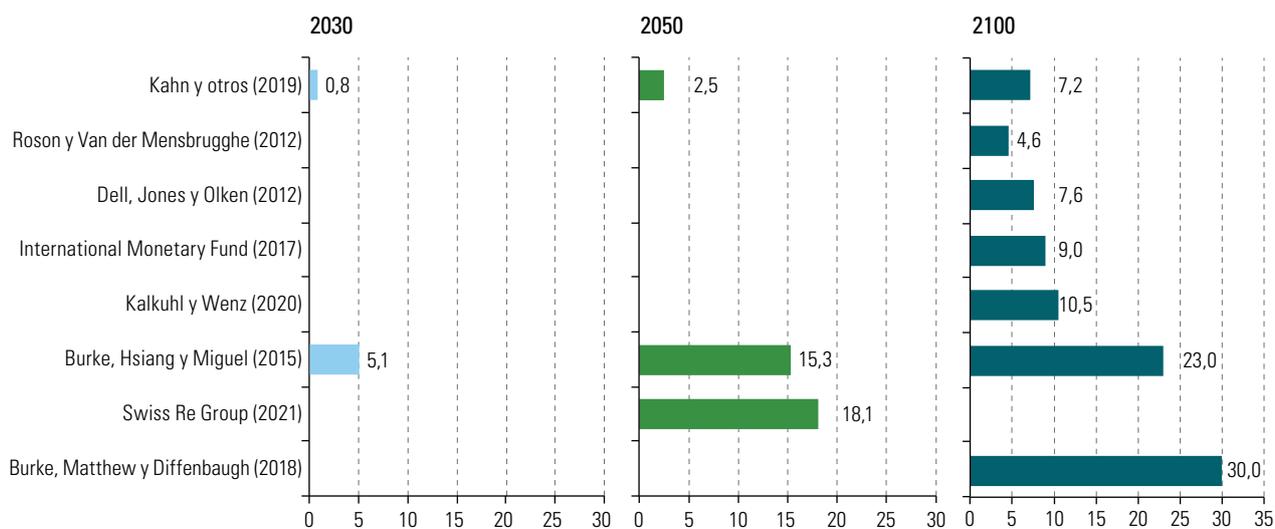
- i) Riesgo de inseguridad alimentaria debido al aumento de la frecuencia o la gravedad de las sequías.
- ii) Riesgo para la vida y la infraestructura debido a las inundaciones y los deslaves.
- iii) Riesgo de inseguridad hídrica.
- iv) Riesgo de efectos graves sobre la salud debido al aumento de las epidemias, en particular de las enfermedades transmitidas por vectores.
- v) Riesgos sistémicos de exceder la capacidad de la infraestructura y los sistemas de servicios públicos.
- vi) Riesgos de cambios a gran escala y modificaciones de los biomas en la Amazonía.
- vii) Riesgos para los ecosistemas asociados con los arrecifes de coral debido a su decoloración.
- viii) Riesgos para los sistemas socioecológicos en las zonas costeras debido al aumento del nivel del mar, las marejadas ciclónicas y la erosión costera.

Los cambios en el sistema climático tienen repercusiones negativas sobre las actividades económicas, los ecosistemas y el bienestar humano<sup>1</sup>. Existen numerosas estimaciones recientes de los efectos del cambio climático sobre la economía mundial (véase el gráfico 2). Estas estimaciones, que difieren en lo referido a su alcance, metodología y horizonte temporal, muestran que en un escenario de altas emisiones, los efectos del cambio climático equivaldrían a entre un 4,6% y un 30% del PIB per cápita de aquí a 2100. Las estimaciones para 2030 ya muestran una disminución de entre un 0,8% y un 5% del PIB per cápita (Alatorre y Fernández, 2022).

**Gráfico 2**

Mundo: efectos del cambio climático en el PIB per cápita (trayectoria de concentración representativa (RCP 8.5)

(En porcentajes del PIB per cápita en ausencia de cambio climático)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de M. Burke, S. Hsiang y E. Miguel, "Global non-linear effect of temperature on economic production", *Nature*, N° 527, Berlín, Springer, 2015; M. Burke, W. Matthew y N. Diffenbaugh, "Large potential reduction in economic damages under UN mitigation targets", *Nature*, N° 557, Berlín, Springer, 2018; Fondo Monetario Internacional (FMI), *World Economic Outlook October 2017. Seeking Sustainable Growth: Short-Term Recovery, Long-Term Challenges*, Washington, D.C., 2017; M. Dell, M., B. Jones y B. Olken, "Temperature shocks and economic growth: evidence from the last half century", *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 4, N° 3, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía, 2012; M. Kahn y otros, "Long-term macroeconomic effects of climate change: a cross-country analysis", *NBER Working Papers*, N° 26167, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER), 2019; Swiss Re Group, *Annual Report 2021*, Zurich, 2021; R. Roson y D. Van der Mensbrugge, "Climate change and economic growth: impacts and interactions", *International Journal of Sustainable Economy*, vol. 4, N° 3, Ginebra, Inderscience Enterprises, 2012; M. Kalkuhl y L. Wenz, "The impact of climate conditions on economic production: evidence from a global panel of regions", *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 103, Ámsterdam, Elsevier, 2020.

**Nota:** Burke, Matthew y Diffenbaugh (2018), Burke, Hsiang y Miguel (2015), FMI (2017), Dell, Jones y Olken (2012) y Kahn y otros (2019) estiman los impactos sobre el PIB per cápita; Swiss Re Group (2021), Roson y Van der Mensbrugge (2012) y Kalkuhl y Wenz (2020) estiman los impactos sobre el PIB. En el informe de Swiss Re Group (2021) se considera la estimación para un valor de RCP de 8.5 publicado por 10; en el caso de Kalkuhl y Wenz (2020), se muestra la media del impacto para un rango de entre un 7% y un 14%. Para el FMI (2017), el impacto incide solo en los países de ingreso bajo.

<sup>1</sup> Véase en Alatorre y Fernández (2022) una síntesis breve de la literatura para la región.

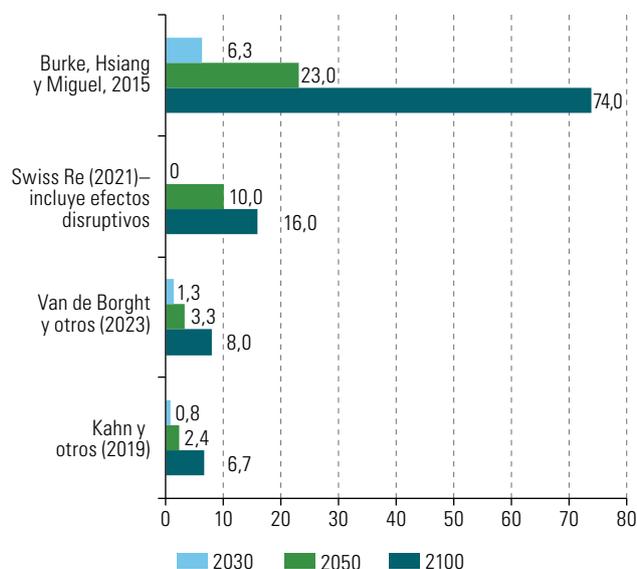
Las estimaciones para América Latina y el Caribe muestran que, en función del estudio, la disminución del PIB per cápita se situaría entre un 0,8% y un 6,3% de aquí a 2030, y alcanzaría un 23% en 2050 (véase el gráfico 3). Van der Borght y otros (2023) estiman que si se incluye solo el aumento de la temperatura, ya pueden observarse efectos negativos persistentes en el crecimiento económico. En un escenario de altas emisiones, esto se traduciría en una reducción del PIB per cápita de un 1,3% en 2030 y de un 3,3% en 2050 frente a un escenario en que la temperatura no aumenta (Van der Borght y otros, 2023), lo que podría dejar a otras 3,2 millones de personas viviendo en la pobreza (CEPAL, 2022a). A este cálculo deben añadirse los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos, como las sequías, las tormentas y los huracanes, así como las perturbaciones a los precios a raíz de las transiciones desorganizadas en los mercados de la energía, el transporte y los alimentos. Los efectos varían de país en país (véase el gráfico 3)<sup>2</sup>.

### Gráfico 3

América Latina y el Caribe: efectos del cambio climático sobre el PIB per cápita (RCP 8.5)

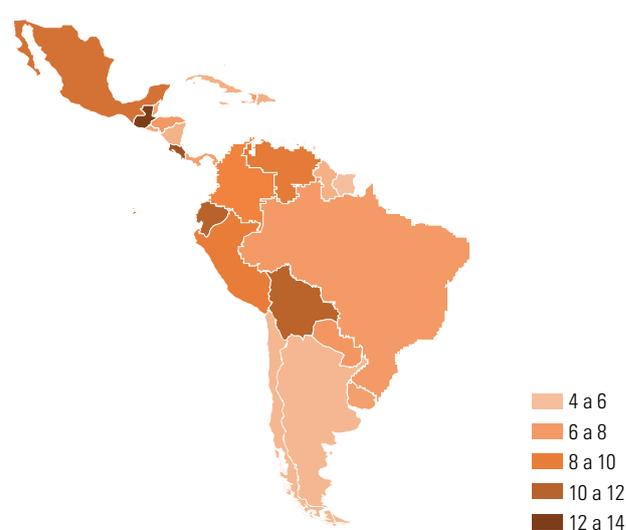
#### A. Pérdidas de PIB per cápita, 2030, 2050, 2100

(Porcentajes del PIB per cápita sin cambio climático)



#### B. Pérdidas de PIB per cápita, 2100

(Porcentajes del PIB per cápita sin cambio climático)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de M. Burke, S. Hsiang y E. Miguel, “Global non-linear effect of temperature on economic production”, *Nature*, N° 527, Berlín, Springer, 2015; M. Kahn y otros, “Long-term macroeconomic effects of climate change: a cross-country analysis”, *NBER Working Papers*, N° 26167, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER), 2019; Swiss Re Group, *Annual Report 2021*, Zurich, 2021; R. Van der Borght y otros, “Los efectos del cambio climático en la actividad económica de América Latina y el Caribe: una perspectiva empírica”, *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2023/83) Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

**Nota:** Burke, Hsiang y Miguel (2015) y Kahn y otros (2019) estiman los impactos sobre el PIB per cápita; Swiss Re Group (2021) estima los impactos sobre el PIB y considera la estimación para un valor de RCP de 8.5 multiplicado por 10, que incluye fenómenos disruptivos, sobre la base de aumentos de la temperatura de 2 °C en 2050 y 3,2 °C en 2100.

Teniendo en cuenta el agravamiento de las perturbaciones climáticas extremas de aquí a 2050, las estimaciones recientes muestran que el PIB de seis países de la región con un alto nivel de exposición podría situarse entre un 9% y un 12% por debajo del que correspondería a un escenario de crecimiento tendencial. Las inversiones adicionales que se necesitarían para contrarrestar esos efectos serían excepcionalmente altas (CEPAL, 2023a).

<sup>2</sup> En el marco de los estudios regionales de la economía del cambio climático, una iniciativa para América Latina y el Caribe liderada por la CEPAL que mantiene las mismas directrices técnicas y organizacionales en los países que integran el proceso, se realizaron estudios exhaustivos sobre los efectos del cambio climático a nivel nacional. La iniciativa ha contado con el respaldo de los Gobiernos de Dinamarca, Alemania, España y el Reino Unido; del Banco Interamericano de Desarrollo (BID); de la Unión Europea, y de la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Una herramienta clave para generar datos sobre las repercusiones del aumento del nivel medio del mar es el estudio regional sobre los efectos del cambio climático en las costas de América Latina y el Caribe, elaborado por la CEPAL, la Oficina Española de Cambio Climático del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España, y el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.

## B. Efectos de la temperatura en la productividad

Los efectos del estrés calórico pueden observarse en los planos microeconómico y macroeconómico. Las temperaturas altas no solo afectan la producción física, sino también la productividad mental, incluidos los aspectos referidos a la cognición y el aprendizaje (Lai y otros, 2023). Por ejemplo, se calcula que en los Estados Unidos, en los días en que las temperaturas superan los 25 °C, la pérdida media de productividad se ubica en torno al 2% por cada grado adicional, lo que refleja una conducta no lineal (Seppänen, Fisk y Lei-Gomez, 2006). Se ha calculado que el rango de temperatura óptimo para la realización de tareas va de 18 °C a 22 °C, y que las desviaciones por encima o por debajo de esos valores afectan considerablemente la productividad laboral (Heal y Park, 2016). Un estudio indica que en condiciones de estrés calórico agudo (40 °C), la capacidad de trabajo físico puede verse reducida hasta un 78% (Foster y otros, 2021).

Con relación a los sectores, los datos muestran que en los Estados Unidos los efectos son mayores en aquellos que hacen un uso intensivo de la mano de obra, y que las pérdidas en el sector industrial superan a las del sector agrícola, ya que las temperaturas elevadas aumentan el ausentismo laboral (Lai y otros, 2023). Los datos de la industria automotriz de los Estados Unidos sugieren que en las semanas en que las temperaturas superan los 32 °C por más de cinco días, la producción semanal disminuye un 8% (Cachon, Gallino y Olivares, 2012). También existen datos para otros países; en la India, cada grado adicional por encima de los 22 °C reduce un 1,8% la productividad laboral de los centros de atención telefónica (Niemelä y otros, 2002).

Estos efectos sobre la productividad a lo largo del tiempo, que no incluyen otras repercusiones del cambio climático sobre la economía —como la pérdida de suelos y las pérdidas relacionadas con los fenómenos extremos— afectan directamente las tasas de crecimiento económico y podrían terminar transformándose en un lastre permanente (Cachon, Gallino y Olivares, 2012; Heal y Park, 2016). En los Estados Unidos, los aumentos de temperatura disminuyeron las tasas de crecimiento un 1,7% entre 1960 y 2011 (Deryugina y Hsiang, 2014). Un estudio mundial muestra que en los países más pobres se observan menores tasas de crecimiento en los años más cálidos (Dell, Jones y Olken, 2012). Sin embargo, trabajos más recientes sugieren que los aumentos de temperatura tendrán efectos negativos en todos los países, independientemente de su nivel de ingresos (Burke, Hsiang y Miguel, 2015; Kahn y otros, 2019). En el caso de América Latina y el Caribe, un aumento de 1 °C se traduce en una disminución de un punto porcentual del crecimiento per cápita (Van der Borgh y otros, 2023).

Estos datos sugieren que el cambio climático está afectando el desempeño económico a largo plazo y que tendrá repercusiones aún más profundas si no se cumplen las metas de reducción de las emisiones. Muchos países de América Latina y el Caribe ya han experimentado varios días con temperaturas superiores a los 35 °C, y según los escenarios de trayectorias socioeconómicas compartidas (*shared socioeconomic pathway* (SSP)), incluidos los escenarios de emisiones SSP2-4.5 (políticas actuales) y SSP5-8.5 (emisiones muy altas), se prevé que el número de días aumentará drásticamente. En América del Sur, se prevé que hacia mediados de siglo entre un 12% y un 16% de los días del año registrarán temperaturas promedio por encima de los 35 °C, y que esos porcentajes aumentarán a entre un 15% y un 26% hacia finales de siglo (véase el cuadro 1). Esto tendría efectos en la productividad y, por ende, en el desempeño económico a largo plazo (véase el gráfico 4).

### Cuadro 1

Mundo, América del Norte y América del Sur: número previsto de días calurosos con temperaturas superiores a los 35 °C

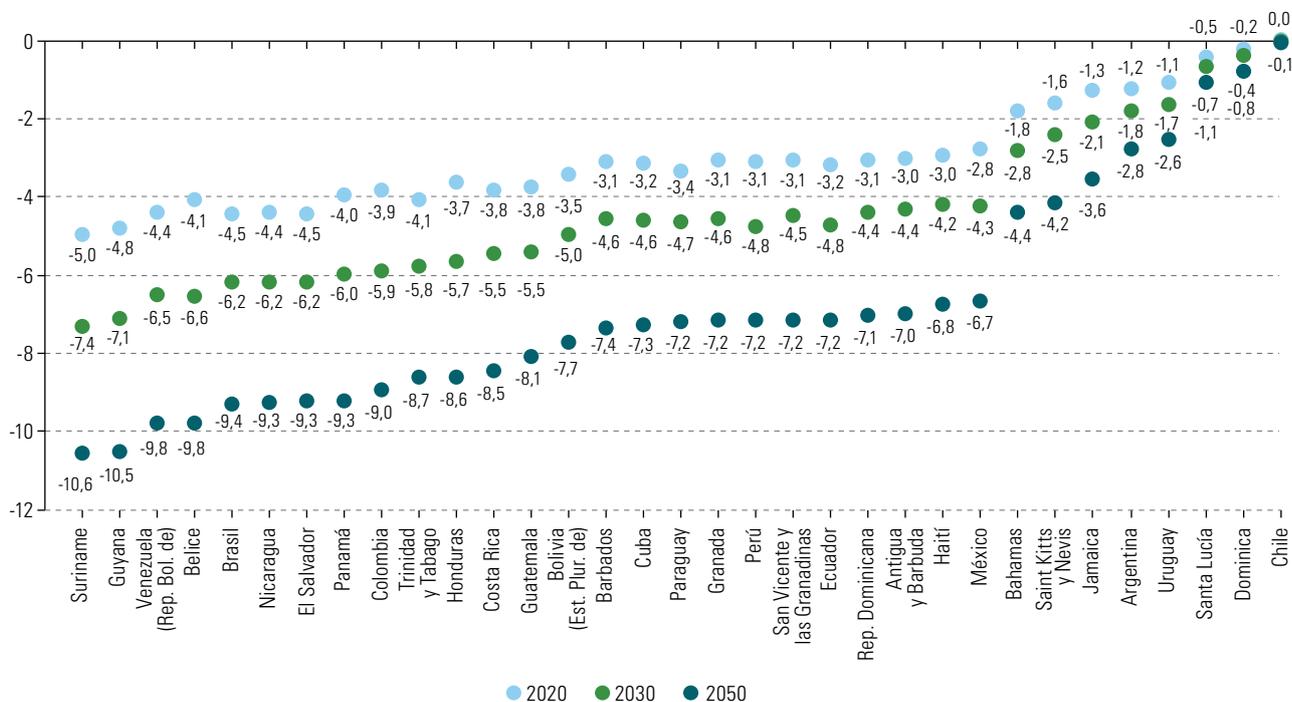
Región	Período	Escenario	Media (Días)
Mundo	Corto plazo (2021-2040)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	14,3
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	14,6
	Mediano plazo (2041-2060)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	16,1
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	17,4
	Largo plazo (2081-2100)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	18,6
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	26,4

Región	Período	Escenario	Media (Días)
América del Norte	Corto plazo (2021-2040)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	7,8
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	7,5
	Mediano plazo (2041-2060)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	9,2
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	9,9
	Largo plazo (2081-2100)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	10,8
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	17,6
América del Sur	Corto plazo (2021-2040)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	36,9
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	43,7
	Mediano plazo (2041-2060)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	44,9
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	57,1
	Largo plazo (2081-2100)	Políticas actuales (SSP2-4.5)	54,6
		Nivel alto de emisiones (SSP5-8.5)	95,6

Fuente: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), IPCC WGI Interactive Atlas [base de datos en línea] <https://interactive-atlas.ipcc.ch>.

Gráfico 4

América Latina y el Caribe (33 países): cambio relativo en la productividad laboral debido al estrés calórico con respecto al período de referencia 1986-2006, sobre la base de los escenarios actuales de la Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero (NGFS) para 2020, 2030 y 2050 (En puntos porcentuales)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (ISIMIP) [en línea] <https://www.isimip.org/>; Climate Analytics, Climate Impact Explorer [en línea] <https://climate-impact-explorer.climateanalytics.org>.

Nota: Los efectos del estrés calórico en la productividad laboral que se observan en el gráfico 4 se presentan como la disminución porcentual de la eficiencia durante el horario de trabajo normal en condiciones de calor y humedad, producto de la menor capacidad del cuerpo humano de realizar trabajo físico. Las proyecciones ponderadas según la población o el PIB se calculan sobre la base del supuesto de que tanto el tamaño como la distribución de ambos parámetros permanecen constantes a partir de 2005. La herramienta Climate Impact Explorer muestra los impactos climáticos sobre los sistemas biofísicos, los fenómenos extremos y los perjuicios económicos resultantes para los diversos escenarios de la red NGFS generados, a fin de brindar un marco de referencia común que permita analizar los riesgos climáticos para la economía y el sistema financiero. Nuestro análisis se basa en el escenario de la NGFS correspondiente a las políticas actuales, en el que se parte del supuesto de que solo se preservan las políticas vigentes actualmente, lo que implica un aumento de la temperatura de más de 3 °C de aquí a 2100, con los graves impactos climáticos que eso traería aparejado. Los valores que figuran en los cuadros ilustran los cambios relativos en la productividad laboral, expresados como puntos porcentuales, frente al período de referencia 1986-2006, sobre la base del escenario de la NGFS correspondiente a la preservación de las políticas actuales para 2020, 2030 y 2050.

## C. Presupuesto de carbono y contribuciones determinadas a nivel nacional

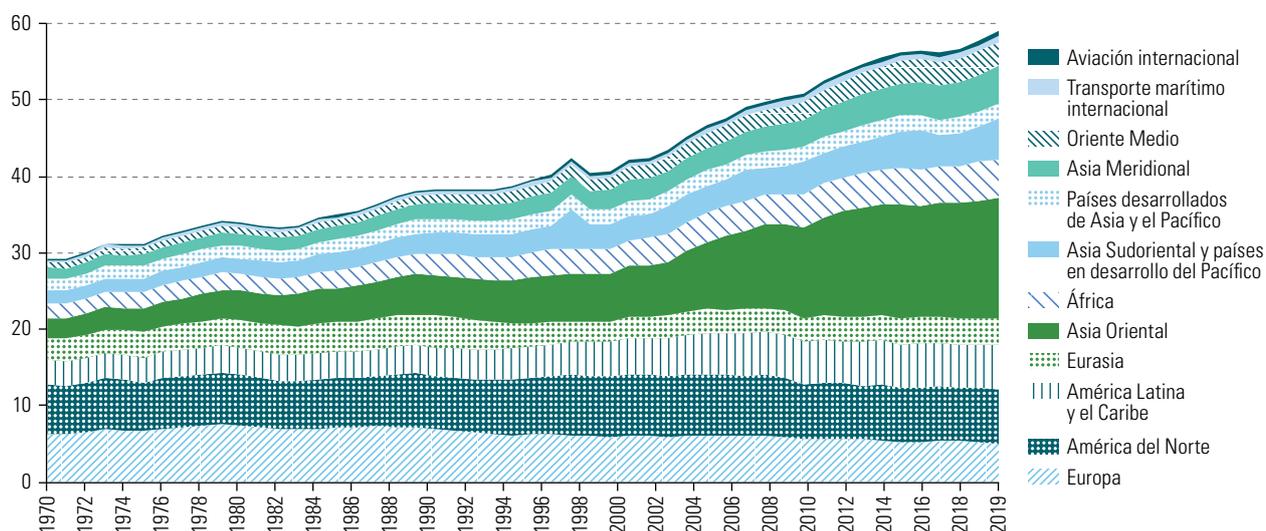
Alcanzar la meta del Acuerdo de París de que la temperatura no aumente más de 2 °C —e idealmente no más de 1,5 °C— por encima de los niveles preindustriales permitiría prevenir los efectos más perjudiciales del cambio climático, pero eso implicaría reducir de manera inmediata y significativa las emisiones de gases de efecto invernadero.

En 2019, las emisiones anuales habían alcanzado las 60 gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente (GtCO<sub>2</sub>eq), un 12% más que el volumen correspondiente a 2010 (véase el gráfico 5) (IPCC, 2022b).

El presupuesto de carbono es el volumen máximo de emisiones antropogénicas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que permitiría limitar el calentamiento global a un nivel concreto con una probabilidad dada (IPCC, 2022b). Si el volumen anual de emisiones permanece sin cambios, el presupuesto de carbono que permitiría alcanzar la meta de que la temperatura no aumente más de 1,5 °C se agotaría en 9 años, en tanto que tardaría 26 años en agotarse si la meta se fija en 2 °C (véase gráfico 6.B).

### Gráfico 5

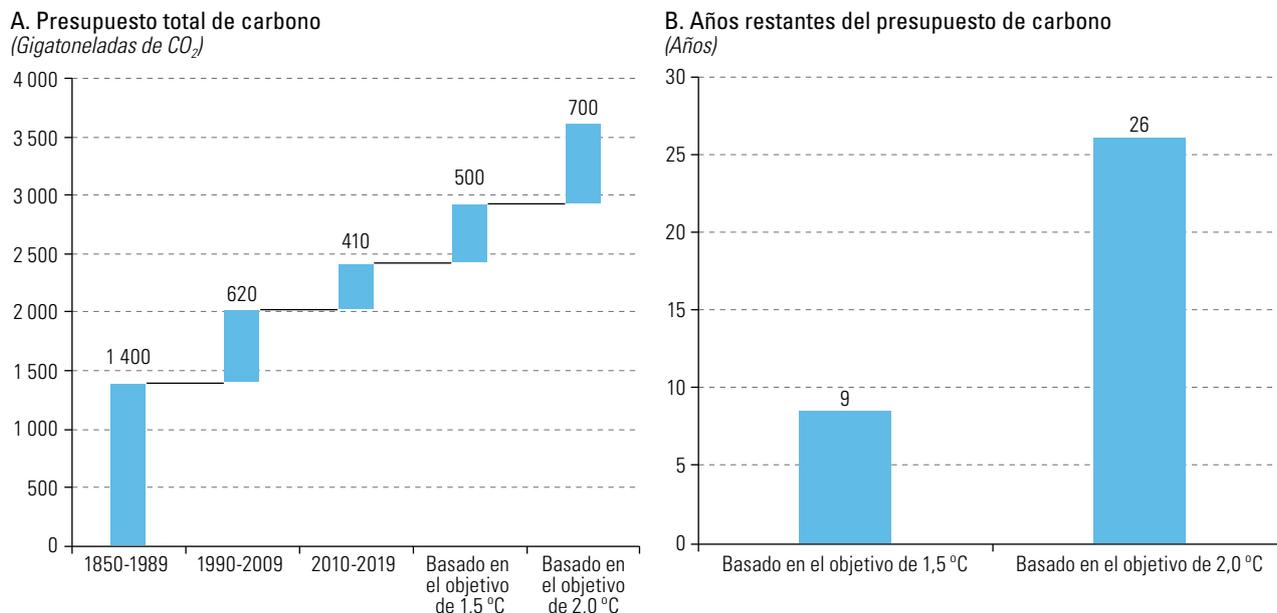
Emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, 1970-2019  
(En gigatoneladas de CO<sub>2</sub>equivalente)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Minx y otros, “A comprehensive and synthetic dataset for global, regional, and national greenhouse gas emissions by sector 1970–2018 with an extension to 2019”, *Earth System Science Data*, vol. 13, N° 11, Gotinga, Copernicus Publications, 2021.

**Gráfico 6**

Presupuesto mundial de carbono según metas de temperatura



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, P. Shukla y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2022.

**Nota:** El presupuesto de carbono se calcula sobre la base de una probabilidad del 68% de mantener el aumento de la temperatura por debajo del nivel especificado en el gráfico.

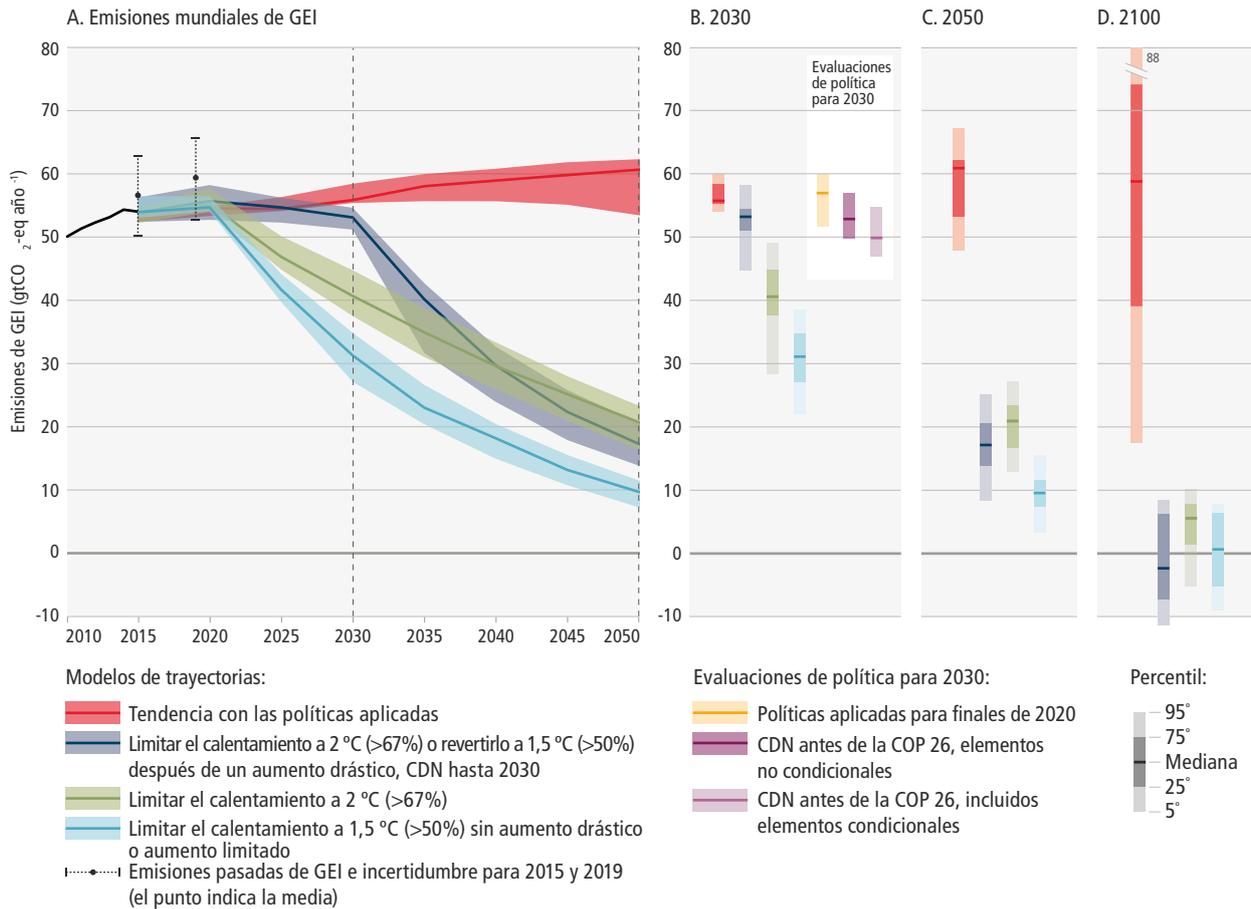
Para ajustarse a un presupuesto de carbono que permitiera mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 °C en 2030, se necesitaría que las emisiones se redujeran un 29% con respecto a su tendencia histórica (véase la infografía 1), en tanto que la meta de 1,5 °C exigiría una reducción del 45% (IPCC, 2022b).

Sin embargo, la suma de los compromisos de reducción asumidos por los países, según se expresan en las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN), dista mucho de alcanzar las reducciones necesarias. Para 2030, la suma de las CDN representa una reducción de entre un 5% y un 10% frente al escenario de políticas actuales o de referencia. Por lo tanto, aunque los compromisos nacionales actuales son más ambiciosos, siguen siendo insuficientes (véase el gráfico 7), y de materializarse, la temperatura aumentaría 2,5 °C. Existen dos brechas en lo relacionado con las emisiones: la primera, que obedece a que las metas no son lo suficientemente ambiciosas, refleja la diferencia entre el compromiso de emisiones asumido en virtud de las CDN y el nivel de emisiones que se establece en el Acuerdo de París. La segunda se vincula con la ejecución: las trayectorias de emisiones observadas y las políticas actuales no son congruentes con las CDN, y las políticas aplicadas llevan a un nivel de emisiones que supera las proyecciones de los compromisos nacionales (IPCC, 2022b; PNUMA, 2022).

**Infografía 1**

Emisiones mundiales de gases de efecto invernadero según los modelos de trayectorias, y proyecciones de las emisiones a partir de las evaluaciones de política a corto plazo para 2030  
(Gigatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente)

De acuerdo con las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) previstas en las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) anunciadas antes de la COP 26, el calentamiento probablemente superaría los 1,5 °C y sería difícil mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 °C a partir de 2030.

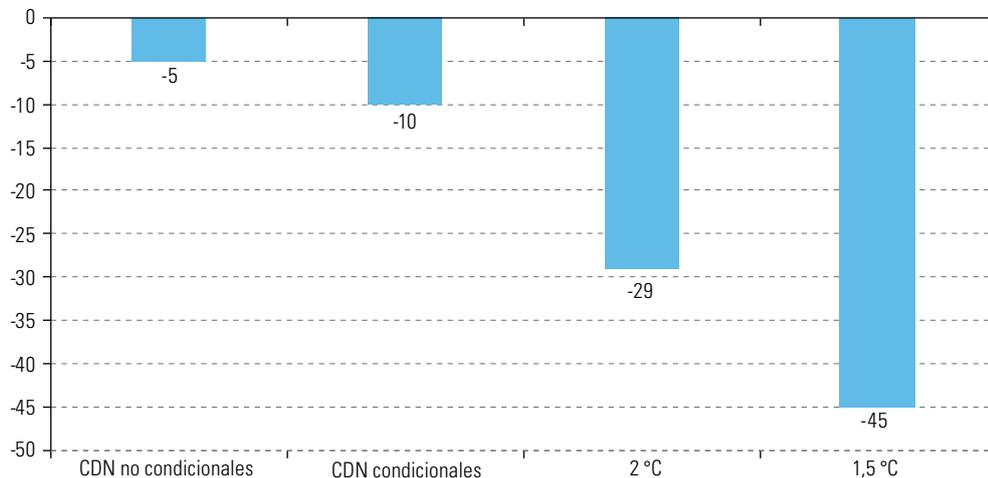


**Fuente:** Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, P. Shukla y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2022.

**Gráfico 7**

**Reducción de las emisiones mundiales por escenario hasta 2030**

(Diferencia porcentual con respecto a un escenario sin cambios)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), *Emissions Gap Report 2022: The Closing Window. Climate Crisis Calls for Rapid Transformation of Societies*, Nairobi, 2022.

**Nota:** Las CDN no condicionales se refieren a las medidas que los países aplicarían utilizando sus propios recursos y capacidades, y las CDN condicionales se refieren a medidas adicionales que se aplicarían siempre y cuando se reciba ayuda internacional, por ejemplo, asistencia financiera y técnica.

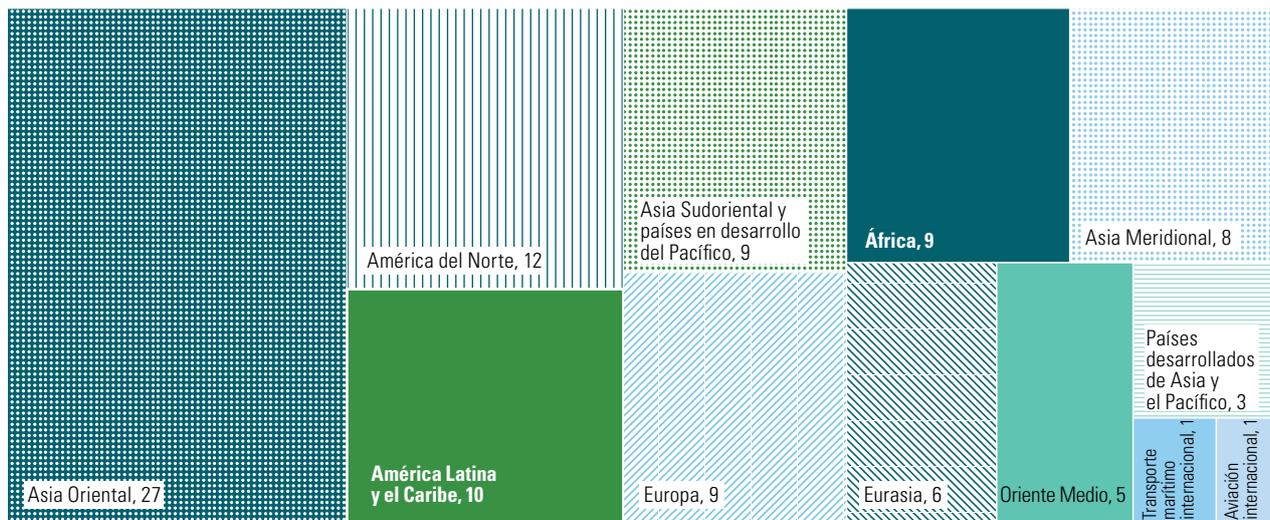
## D. Panorama general de las emisiones en América Latina

En 2019, las emisiones en la región se situaron en 6 GtCO<sub>2</sub>eq, un 10% del total mundial (véase el gráfico 8) (Minx y otros, 2021; IPCC, 2022b). Esto representa un aumento anual promedio de un 1,6% desde 1990. El ritmo de aumento disminuyó, al igual que lo hizo la economía regional, a un 0,5% anual entre 2015 y 2019. El Caribe representó un 3% de las emisiones de la región, en tanto que Centroamérica contribuyó con un 2%.

**Gráfico 8**

**Participación en el total mundial de emisiones de 60 GtCO<sub>2</sub>eq, 2019**

(En porcentajes)

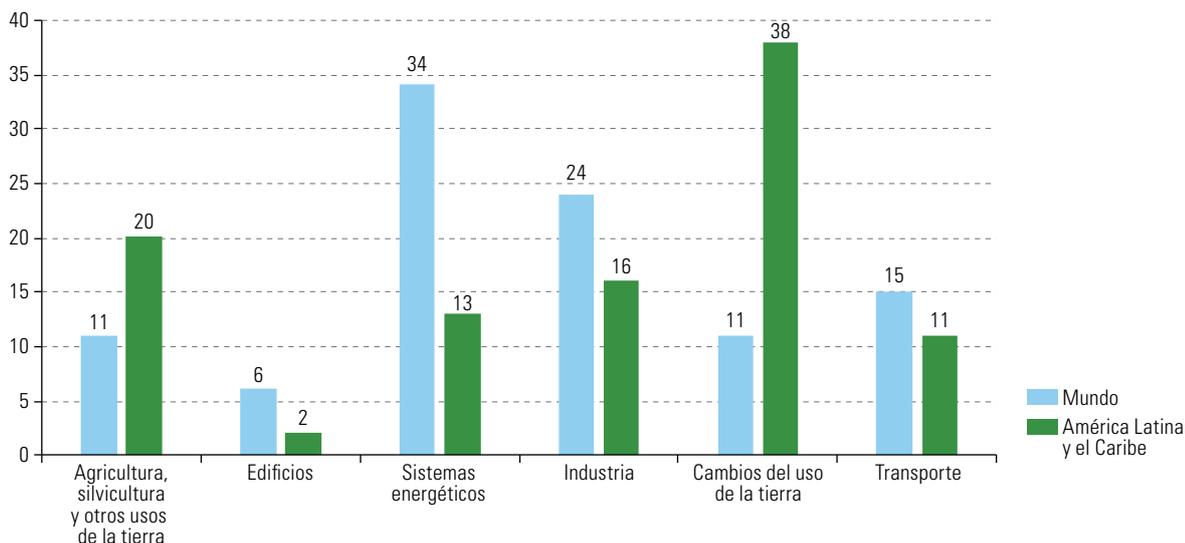


**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Minx y otros, “A comprehensive and synthetic dataset for global, regional, and national greenhouse gas emissions by sector 1970–2018 with an extension to 2019”, *Earth System Science Data*, vol. 13, N° 11, Gotinga, Copernicus Publications, 2021.

A nivel mundial, las actividades relacionadas con el sistema energético (generación de electricidad y calefacción, y extracción y refinado de petróleo, que generan emisiones fugitivas) son la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero; en la región, un 38% del total de emisiones proviene de los cambios del uso de la tierra, en particular la deforestación, y un 20% de la agricultura y la silvicultura (véase el gráfico 9). Esto pone de relieve el patrón productivo de la región, dado que el 90% de la deforestación obedece a la agricultura (FAO/PNUMA, 2020).

**Gráfico 9**

América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero por sector, 2019  
(En porcentajes)



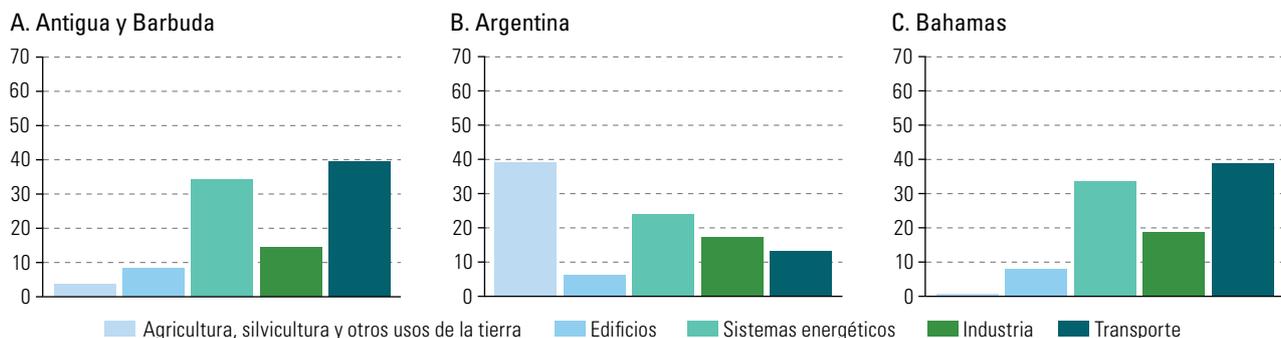
**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Minx y otros, "A comprehensive and synthetic dataset for global, regional, and national greenhouse gas emissions by sector 1970–2018 with an extension to 2019", *Earth System Science Data*, vol. 13, N° 11, Gotinga, Copernicus Publications, 2021.

En la región, el uso de energía en edificios, en el transporte, en la generación y distribución de electricidad y en los sistemas energéticos en general es responsable de un 26% de las emisiones. Los procesos y desechos industriales representan el restante 16% (Minx y otros, 2021).

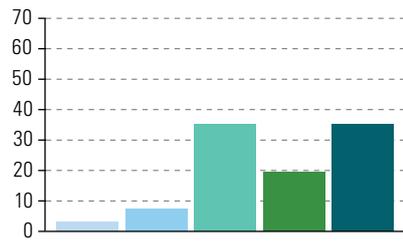
Se observan importantes diferencias entre los países en lo referido a su matriz energética, la importancia del sector agrícola y la pérdida de la cubierta forestal (véase el gráfico 10). Este perfil está dado por factores tales como la estructura productiva, la generación de energía y los patrones de consumo. Si bien los países enfrentan retos comunes, emplean estrategias de mitigación distintas.

**Gráfico 10**

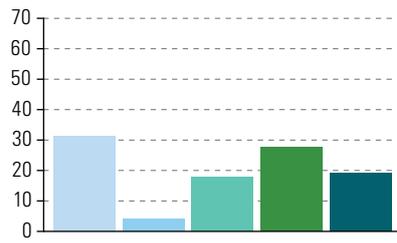
América Latina y el Caribe (33 países): emisiones de gases de efecto invernadero por sector, 2019  
(En porcentajes)



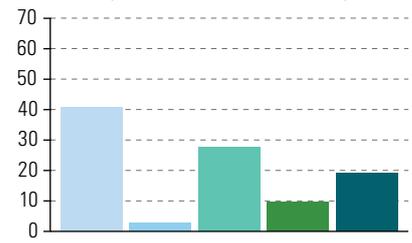
D. Barbados



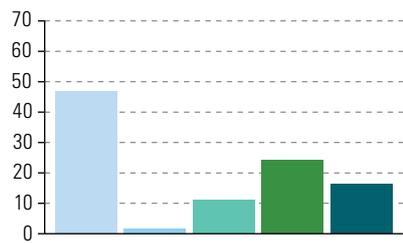
E. Belice



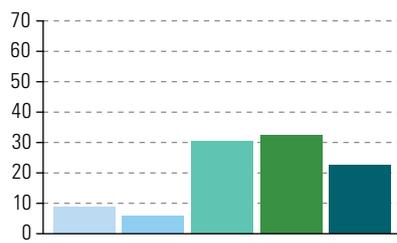
F. Bolivia (Estado Plurinacional de)



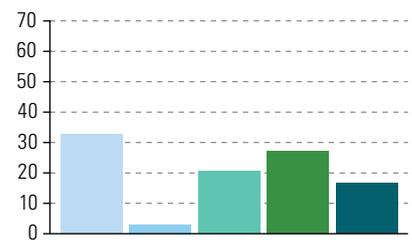
G. Brasil



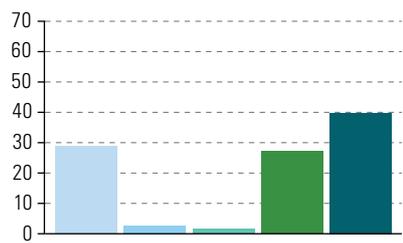
H. Chile



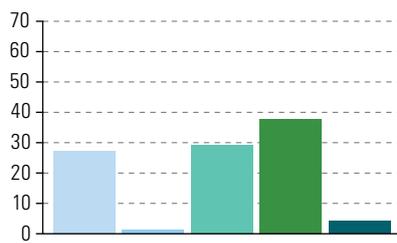
I. Colombia



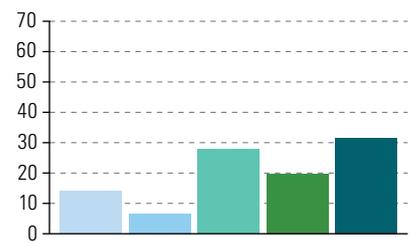
J. Costa Rica



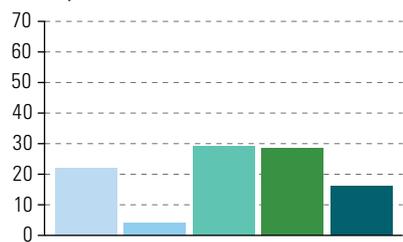
K. Cuba



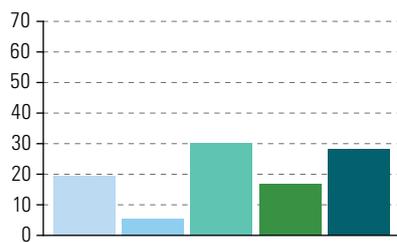
L. Dominica



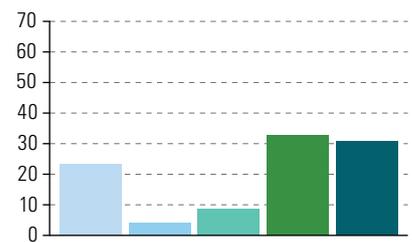
M. República Dominicana



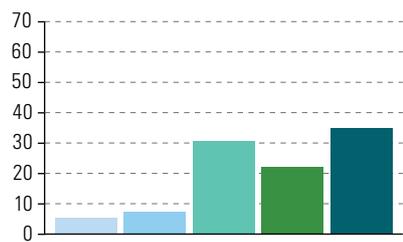
N. Ecuador



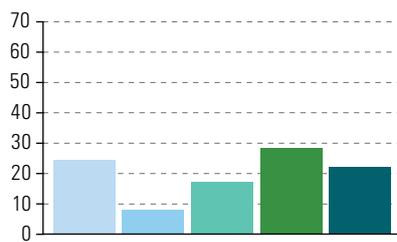
O. El Salvador



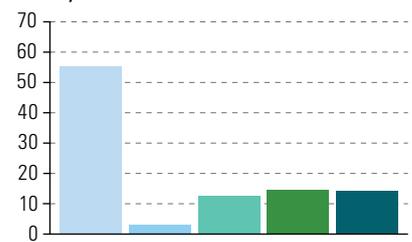
P. Granada



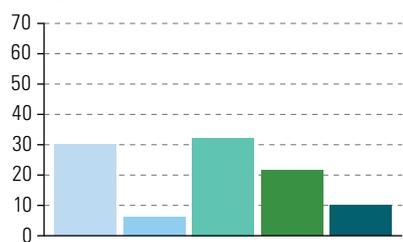
Q. Guatemala



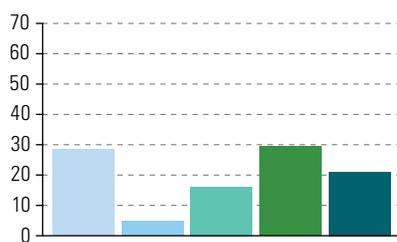
R. Guyana



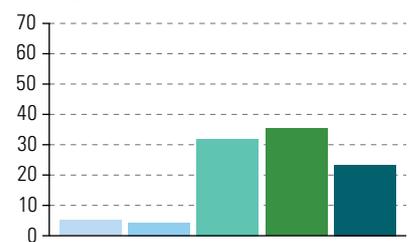
S. Haití



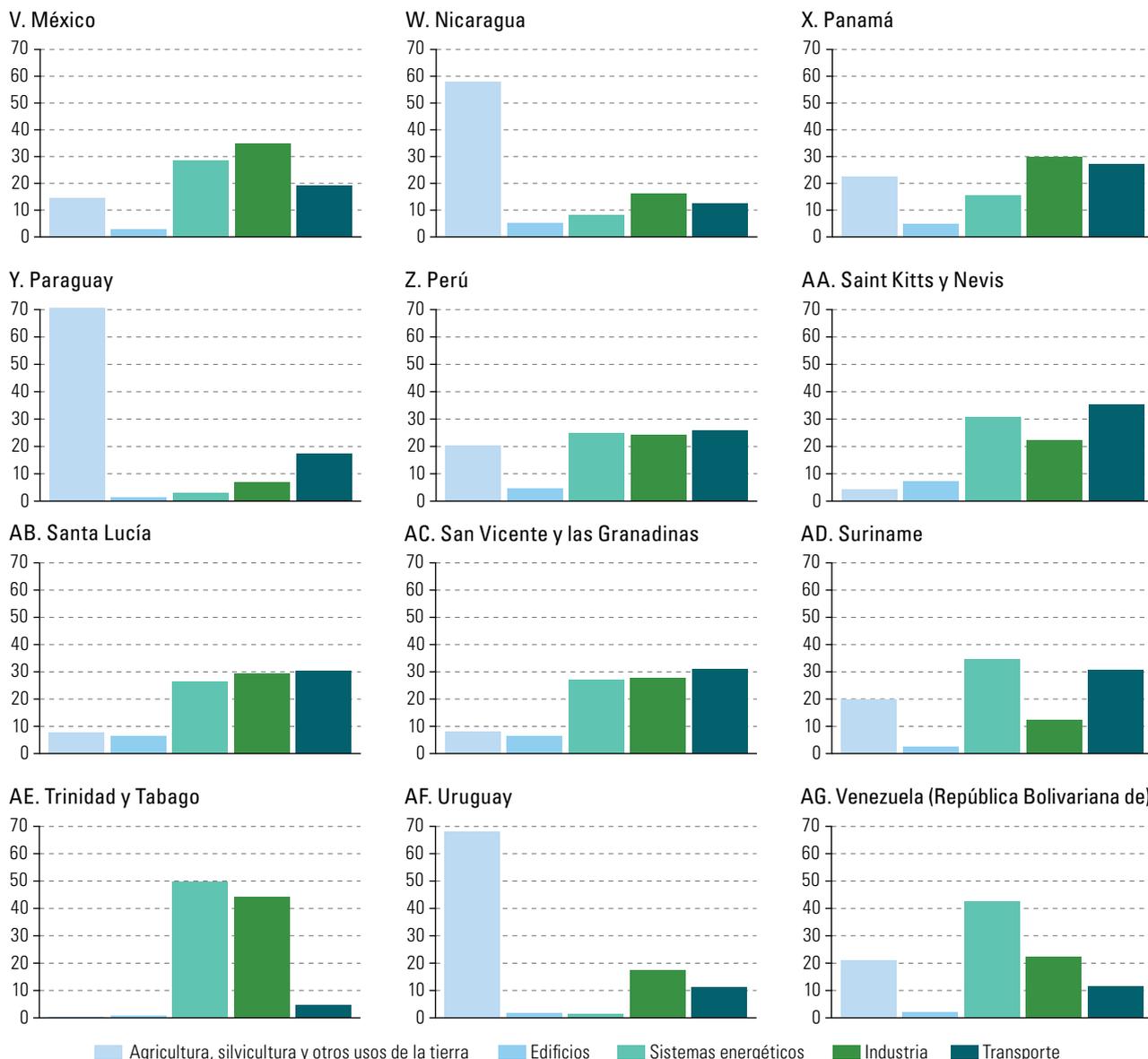
T. Honduras



U. Jamaica



■ Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra ■ Edificios ■ Sistemas energéticos ■ Industria ■ Transporte



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Minx y otros, "A comprehensive and synthetic dataset for global, regional, and national greenhouse gas emissions by sector 1970–2018 with an extension to 2019", *Earth System Science Data*, vol. 13, N° 11, Gotinga, Copernicus Publications, 2021.

## E. Contribuciones determinadas a nivel nacional en América Latina y el Caribe

Para junio de 2023, 29 de los 33 países de la región habían presentado nuevos compromisos de acción por el clima. Estos países son responsables de más del 95% de las emisiones de la región (véase el cuadro 2). Las nuevas metas no condicionales persiguen el objetivo de lograr una reducción del 24% de las emisiones de aquí a 2030 —frente a un escenario sin cambios—, en tanto que las metas condicionales establecen una reducción del 29% (véase el gráfico 11). Se trata de metas no condicionales y condicionales más ambiciosas que las anunciadas en 2015, de un 13% y un 23%, respectivamente (Samaniego y otros, 2019 y 2022).

Antigua y Barbuda, la Argentina, las Bahamas, Barbados, Belice, el Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Dominica, Guyana, Jamaica, Panamá, el Perú, la República Dominicana, Suriname y el Uruguay han anunciado sus compromisos de avanzar hacia economías neutras en carbono de aquí a mediados de siglo (véase el cuadro 2). Estos países son responsables de más del 50% de las emisiones de la región. La Argentina, Belice, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, México y el Uruguay han publicado sus estrategias de largo plazo para un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero hasta 2050, tal como se dispone en el Acuerdo de París.

## Cuadro 2

América Latina y el Caribe: contribuciones determinadas a nivel nacional

Primeras CDN, 2015 (4 países)	CDN actualizadas, 2019-2023 (29 países)		
Ecuador Guyana <sup>a</sup> San Vicente y las Granadinas Trinidad y Tabago	Antigua y Barbuda <sup>a</sup> Argentina <sup>a</sup> Bahamas <sup>a</sup> Barbados <sup>a</sup> Belice <sup>a</sup> Bolivia (Estado Plurinacional de) Brasil <sup>a</sup> Chile <sup>a</sup> Colombia <sup>a</sup> Costa Rica <sup>a</sup>	Cuba Dominica <sup>a</sup> República Dominicana <sup>a</sup> El Salvador Granada Guatemala Haití Honduras Jamaica <sup>a</sup> México	Nicaragua Panamá <sup>a</sup> Perú <sup>a</sup> Paraguay Saint Kitts y Nevis Santa Lucía Suriname <sup>a</sup> Uruguay <sup>a</sup> Venezuela (República Bolivariana de)

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Samaniego y otros, "Panorama de las actualizaciones de las contribuciones determinadas a nivel nacional de cara a la COP 26", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2021/190), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

**Nota:** Antigua y Barbuda y Barbados se han trazado el objetivo de alcanzar la neutralidad en carbono en 2040 y 2030, respectivamente.

<sup>a</sup> Países con el objetivo de alcanzar la neutralidad en carbono en 2050.

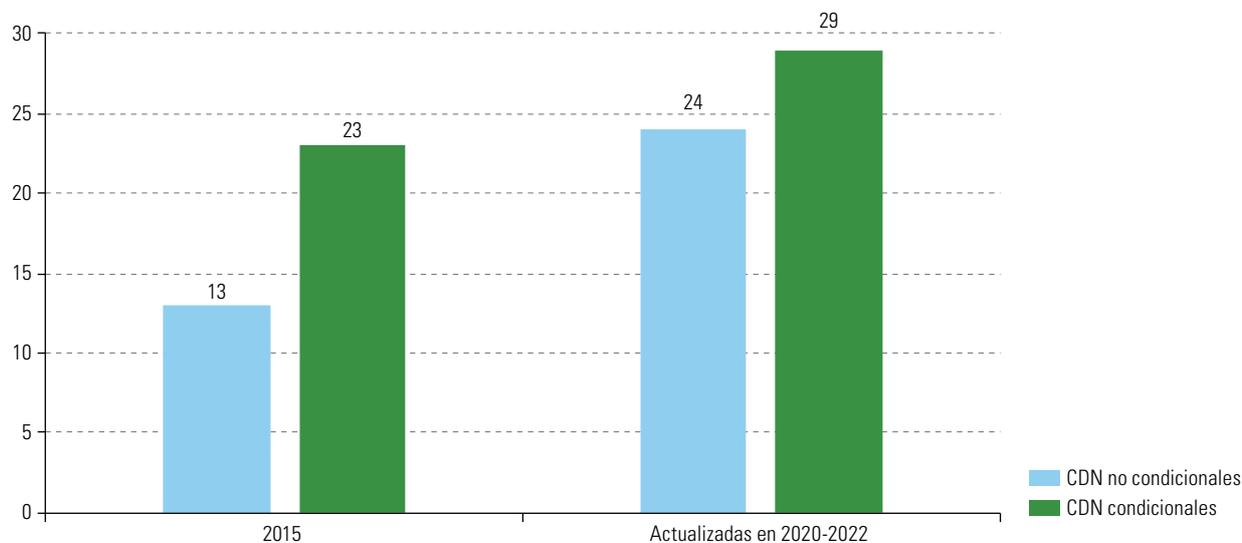
En las CDN se definen sectores prioritarios para la adopción de acciones por el clima. Los sectores en los que más comúnmente se aplican medidas de adaptación son los de los recursos hídricos, la agricultura, la salud y la biodiversidad. Las medidas de mitigación se centran en los sectores de la energía, el cambio del uso de la tierra y el transporte.

En los cuadros 3 y 4 se muestran los sectores prioritarios para la adopción de medidas de adaptación y mitigación, según surgen de las CDN de los países.

## Gráfico 11

América Latina y el Caribe: metas de reducción de emisiones en las contribuciones determinadas a nivel nacional originales y actualizadas

(Reducción porcentual con respecto a un escenario sin cambios)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

**Nota:** Las CDN presentadas por los países difieren entre sí en lo referido a los sectores contemplados, los horizontes temporales o la naturaleza absoluta, relativa o basada en mediciones de las metas de reducción de emisiones. Por lo tanto, al combinarlas se incorporan determinados supuestos que aumentan la incertidumbre de la estimación. Otra fuente de incertidumbre es la base de datos que se utiliza para sustituir los datos oficiales de los inventarios nacionales.

**Cuadro 3**  
Adaptación: sectores prioritarios

País/sector																	
	Agua	Agricultura	Salud	Biodiversidad	Zonas costeras y océanos	Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura	Gestión de riesgos	Bosques	Infraestructura	Ciudades, asentamientos humanos y ordenamiento territorial	Energía	Turismo	Transporte	Vivienda	Industria	Educación	Desarrollo social
Antigua y Barbuda																	
Argentina																	
Bahamas																	
Barbados																	
Belice																	
Bolivia (Estado Plurinacional de)																	
Brasil																	
Chile																	
Colombia																	
Costa Rica																	
Cuba																	
Dominica																	
Ecuador																	
El Salvador																	
Granada																	
Guatemala																	
Guyana																	
Haití																	
Honduras																	
Jamaica																	
México																	
Nicaragua																	
Panamá																	
Paraguay																	
Perú																	
República Dominicana																	
Saint Kitts y Nevis																	
Santa Lucía																	
San Vicente y las Granadinas																	
Suriname																	
Uruguay																	
Venezuela (República Bolivariana de)																	

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de las contribuciones determinadas a nivel nacional de los respectivos países.

**Cuadro 4**  
Mitigación: sectores prioritarios

País/sector										
	Energía	Uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura	Transporte	Agricultura	Desechos	Industria	Bosques	Infraestructura	Vivienda	Agua
Antigua y Barbuda										
Argentina										
Bahamas										
Barbados										
Belice										
Bolivia (Estado Plurinacional de)										
Brasil										
Chile										
Colombia										
Costa Rica										
Cuba										
Dominica										
Ecuador										
El Salvador										
Granada										
Guatemala										
Guyana										
Haití										
Honduras										
Jamaica										
México										
Nicaragua										
Panamá										
Paraguay										
Perú										
República Dominicana										
Saint Kitts y Nevis										
Santa Lucía										
San Vicente y las Granadinas										
Suriname										
Trinidad y Tabago										
Uruguay										
Venezuela (República Bolivariana de)										

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de las contribuciones determinadas a nivel nacional de los respectivos países.

En 2030, se estima que las emisiones de la región alcanzarán las 6,2 GtCO<sub>2</sub>eq. El nivel de emisiones en un escenario sin cambios aumentaría un 0,6%, suponiendo que el crecimiento de la región sea escaso, como el que se registró entre 2010 y 2019 (véanse el cuadro 5 y el gráfico 12).

**Cuadro 5**

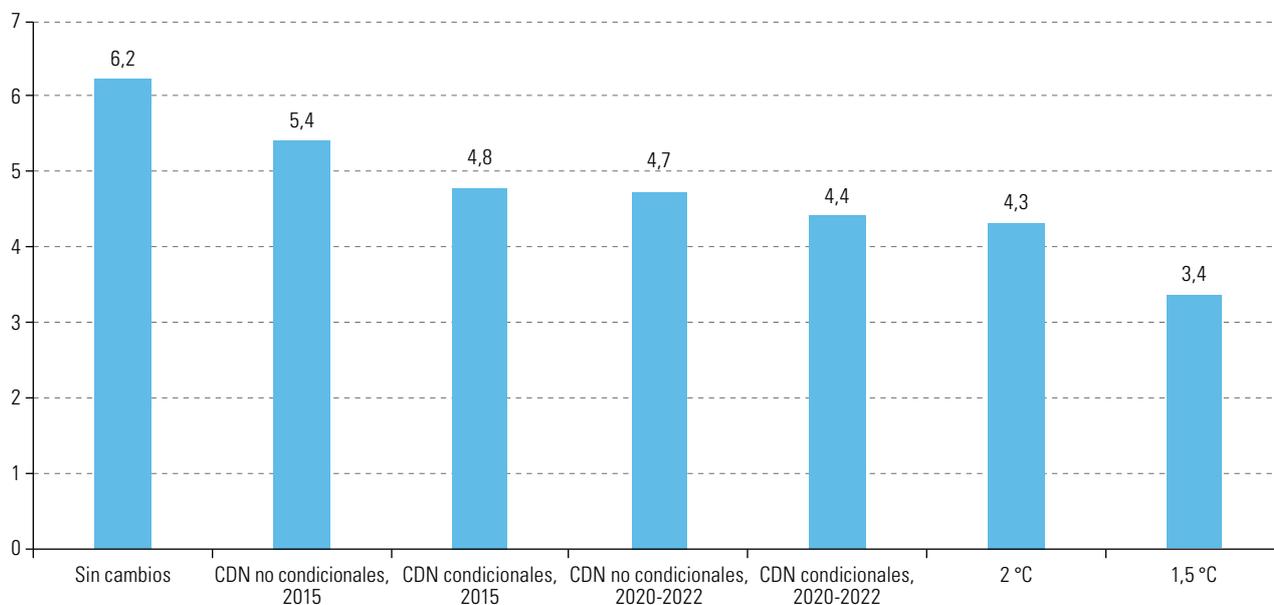
América Latina y el Caribe: escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, previsiones hasta 2030

Escenario	a)	b)	c)	d)
	Emisiones en 2030 (GtCO <sub>2</sub> eq)	Diferencia frente a un escenario sin cambios (GtCO <sub>2</sub> eq)	Diferencia frente a un escenario sin cambios (En porcentajes)	Ritmo anual de descarbonización 2022-2030 (En porcentajes)
Sin cambios	6,2	-	-	-0,9
CDN no condicionales, 2015	5,4	-0,8	-13	-2,4
CDN condicionales, 2015	4,8	-1,4	-23	-3,8
CDN no condicionales, 2019-2022	4,7	-1,5	-24	-3,9
CDN condicionales, 2019-2022	4,4	-1,8	-29	-4,6
2°C	4,3	-1,9	-31	-4,9
1,5°C	3,4	-2,9	-46	-7,5

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

**Gráfico 12**

América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero por escenario, 2030 (GtCO<sub>2</sub>eq)



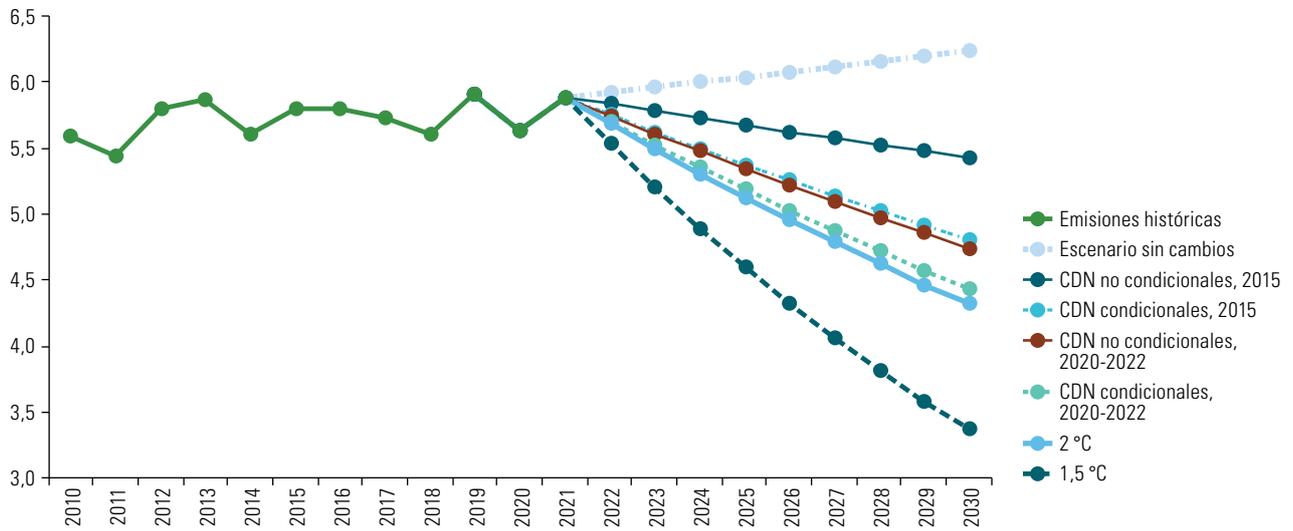
Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

La meta general para América Latina y el Caribe, siempre y cuando reciba apoyo externo, se acerca a la reducción necesaria para que la temperatura no aumente más de 2 °C. Si se incluyen las CDN condicionales, el nivel de reducción en 2030 aumenta a un 29% frente al escenario sin cambios (véase el gráfico 13), es decir, el escenario en que la temperatura aumenta un máximo de 2 °C<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Como punto de referencia, se parte del supuesto de que todos los países reducen sus emisiones en el mismo porcentaje.

**Gráfico 13**

América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero, 2010-2030  
(GtCO<sub>2</sub>eq)



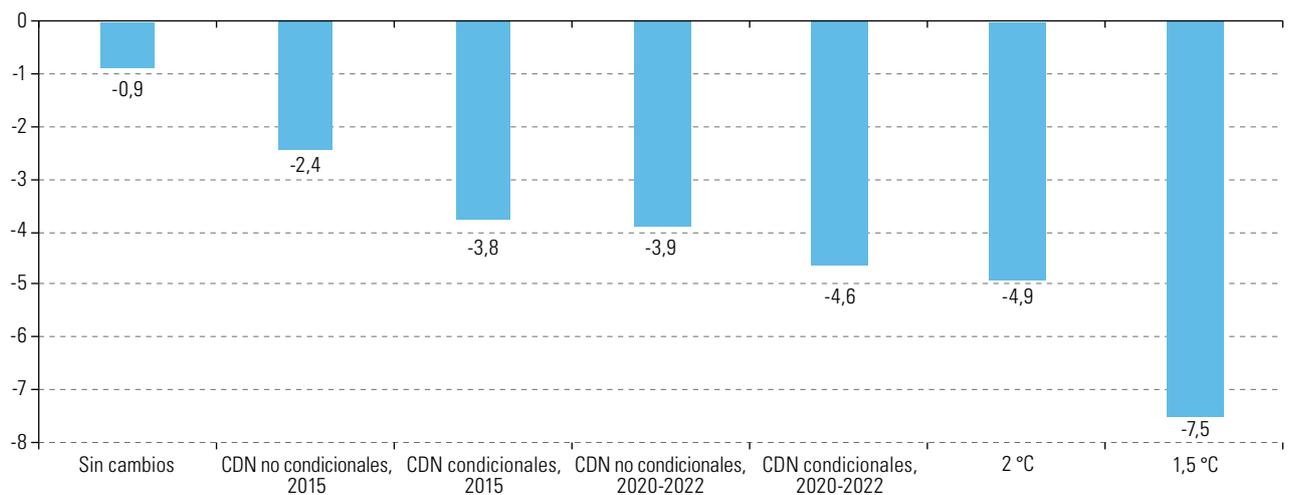
**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Minx y otros, "A comprehensive and synthetic dataset for global, regional, and national greenhouse gas emissions by sector 1970–2018 with an extension to 2019", *Earth System Science Data*, vol. 13, N° 11, Gotinga, Copernicus Publications, 2021.

Aunque según el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas es posible priorizar la adaptación por sobre la mitigación, también es necesario reducir las emisiones para que los bienes y servicios que se producen en América Latina y el Caribe sean más competitivos en los mercados mundiales del futuro. Además, las diversas estrategias para reducir las emisiones mejorarán la calidad del aire en los principales centros urbanos, lo que permitirá reducir los costos de salud pública y aumentar la productividad.

Lograr las metas de reducción de emisiones exige profundos cambios estructurales. Entre 2010 y 2019, la desvinculación entre las emisiones y el crecimiento del PIB (descarbonización) avanzó a un ritmo promedio del 0,9% anual. El avance debe ser entre cuatro y cinco veces más rápido para lograr las metas que se establecen en las CDN, y entre seis y ocho veces más veloz para alcanzar las metas climáticas del Acuerdo de París (véase el gráfico 14).

**Gráfico 14**

América Latina y el Caribe: ritmo anual de descarbonización por escenario  
(En porcentajes)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

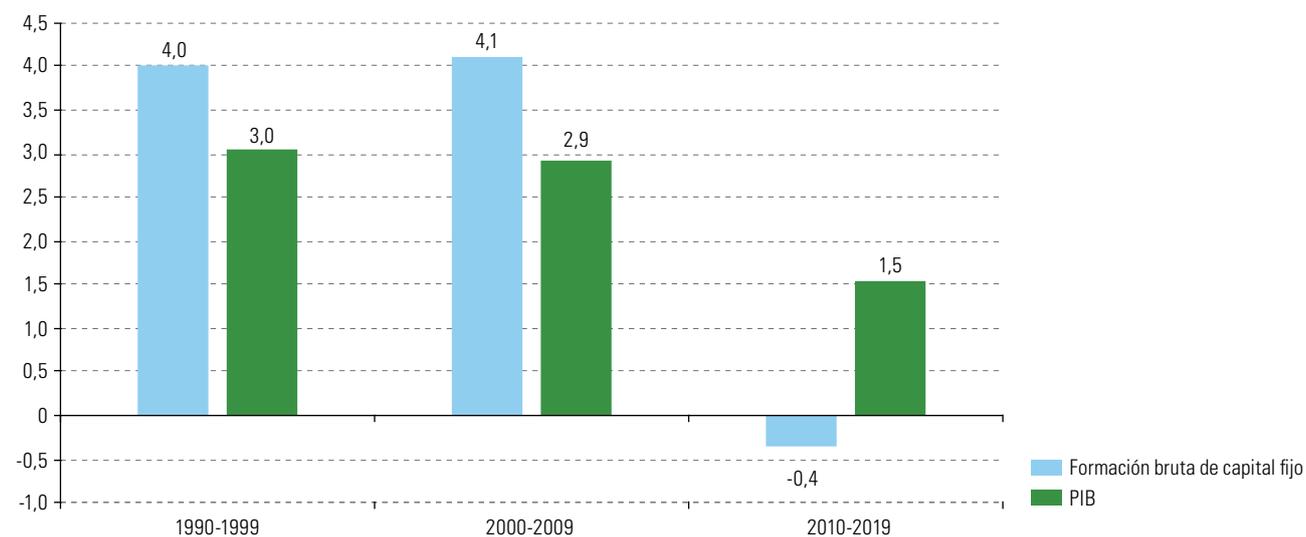
## F. Acción climática y cambio estructural

La transición hacia economías con bajas emisiones de carbono y resilientes al cambio climático también ofrece una oportunidad. La generación de electricidad mediante fuentes renovables, la producción de hidrógeno verde, la movilidad eléctrica, la mejora de las prácticas agrícolas, el desarrollo de la economía circular y las soluciones basadas en la naturaleza pueden reducir las emisiones, a la vez que promueven el crecimiento económico, la creación de empleo y, posiblemente, una mejor integración de la región a las cadenas de valor (CEPAL, 2020 y 2022a). Dado el perfil de las emisiones de la región, evitar la deforestación y promover la reforestación es clave. Las inversiones en estos y otros sectores transformadores pueden catalizar la innovación, la productividad y el crecimiento económico, en un contexto de escaso crecimiento de la región.

Desde 2010, la región ha registrado un magro crecimiento económico. Mientras que entre 1990 y 2009 el crecimiento promedio de la región se situó en alrededor de un 3% anual, entre 2010 y 2019 ese índice se redujo a la mitad (véase el gráfico 15), y entre 2014 y 2023 fue de apenas un 0,8%, por debajo del registrado durante la “década perdida” de 1980. El escaso ímpetu obedece en parte a una caída en las inversiones durante el pasado decenio, agravada por los efectos de la pandemia y la invasión de la Federación de Rusia a Ucrania.

**Gráfico 15**

América Latina y el Caribe: crecimiento anual promedio del PIB e inversión  
(En porcentajes)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), CEPALSTAT [base de datos en línea] <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es>.

Los niveles de crecimiento económico no son suficientes para alcanzar las diversas metas de desarrollo. Se calcula que la economía debe crecer como mínimo un 4% en promedio para generar empleos que permitan reducir la pobreza y aumentar las inversiones sociales en beneficio de los hogares más vulnerables (CEPAL, 2022b). Alcanzar un crecimiento del 4% exige importantes iniciativas de inversión. Desde la década de 1980, la inversión en la región como proporción del PIB se ha mantenido en alrededor del 19%, muy por detrás de lo que se observa en economías como China, la India y la República de Corea, cuyas inversiones superan el 30% de su PIB, y por debajo del promedio mundial, de más de un 20%.

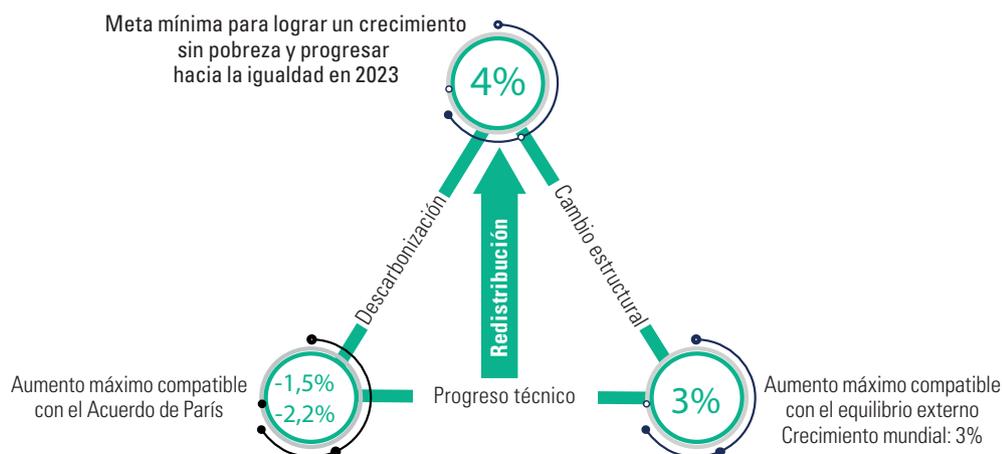
Sin embargo, habida cuenta de la apertura de la economía de la región, lograr un crecimiento superior al 4% anual exigirá que la economía mundial crezca como mínimo un 4% anual, a fin de mantener el equilibrio externo. Según las proyecciones actuales, la economía mundial crecerá un 3% en 2023 y 2024, lo que limitará el crecimiento de la región o exigirá financiamiento externo adicional, lo que a su vez aumentará el endeudamiento futuro. El crecimiento de América Latina y el Caribe debería mantenerse en alrededor de un 3% para garantizar el equilibrio económico.

Además, para que la región cumpla sus compromisos de mitigación, las emisiones deben reducirse del nivel actual de 6 GtCO<sub>2</sub>eq a entre 4,4 y 4,7 GtCO<sub>2</sub>eq (véase el gráfico 5). Esto implica una reducción de las emisiones de entre un 2,4% y un 3,1% por año hasta 2030. Suponiendo que la estructura económica y las políticas de producción y descarbonización actuales se mantengan sin cambios, alcanzar estas reducciones exigiría que el crecimiento económico anual se mantenga entre un -1,5% y un -2,2% (véase el diagrama 1). Alternativamente, si en aras de mitigar la pobreza se logra que el crecimiento de la región supere el 4% anual, el ritmo de descarbonización de la economía debería situarse en al menos un 3,9% anual.

En el modelo actual de desarrollo, surge el dilema de la incompatibilidad entre el crecimiento que se necesita para lograr los objetivos sociales, y los límites que la estructura productiva (a saber, los obstáculos externos) y los objetivos ambientales (es decir, las metas de reducción de emisiones) imponen al crecimiento. Para lograr que estas tres tasas de crecimiento converjan se necesita una combinación de políticas correcta que de manera simultánea potencie el crecimiento aprovechando las capacidades y el contenido local, que descarbonice la economía, y que genere puestos de trabajo que permitan reducir la pobreza. Esto implica coordinar las inversiones en sectores transformadores.

### Diagrama 1

Tasas de crecimiento consistentes con los objetivos sociales, ambientales y económicos en 2030



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).



# Capítulo II

## Invertir en la acción por el clima

- A. Estimaciones de los costos de la transición en América Latina y el Caribe
- B. Necesidades actuales de financiamiento climático y de inversiones de las CDN en América Latina y el Caribe



Avanzar hacia economías con bajas emisiones de carbono y resilientes al cambio climático exige cambios en los sistemas energético, alimentario, de transporte y de producción. Eso requerirá considerables inversiones. Se calcula que la transición mundial exigirá inversiones anuales en el orden de los 9,2 billones de dólares de aquí a 2050. Esto incluye inversiones en los sistemas energéticos, la movilidad, la industria, la construcción y la agricultura, así como en la silvicultura y en otros usos de la tierra. Eso supone inversiones anuales adicionales de más de 3,5 billones de dólares (McKinsey Global Institute, 2022), una proyección congruente con las estimaciones de la Global Financial Markets Association, que se sitúan entre 3 y 5 billones de dólares por año hasta 2050 (GFMA/BCG, 2020).

La transición energética es una de las esferas que exigirá la mayor inversión de recursos. Se estima que para alcanzar la meta de que la temperatura no aumente más de 1,5 °C, entre 2023 y principios de 2030 las inversiones en energía limpia deberán aumentar de 1,8 billones a 4,5 billones de dólares (AIE, 2023).

Las estimaciones del costo de la adaptación varían considerablemente de un estudio a otro, y en general no pueden compararse debido a las diferencias en las definiciones de adaptación, las regiones geográficas y los sectores considerados, los horizontes temporales del análisis y los enfoques metodológicos (Galindo y otros, 2014; Agrawala y Fankhauser, 2008; Stern, 2006). Esto incide en las estimaciones del volumen de financiamiento mundial, regional y nacional que se necesita para impulsar la adaptación y la resiliencia.

La estimación más reciente proviene del *Informe sobre la Brecha de Adaptación 2022* (PNUMA, 2022b) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), que incluye estimaciones por región del financiamiento necesario de aquí a 2030. Se calcula que, a nivel mundial, se necesitarán entre 41.000 y 314.000 millones de dólares por año, es decir, entre un 0,2% y un 1,8% del PIB mundial.

A estos montos debe sumarse el costo de afrontar otros retos que afectan a los países en desarrollo. Se calcula que para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre 2019 y 2030 los países en desarrollo (sin incluir a China) deberán aumentar de 2,4 a 3,5 billones de dólares (a saber, de un 11,3% a un 18,2% del PIB) su gasto en capital humano, en infraestructura sostenible (entre otras cosas para impulsar la transición energética), en adaptación y resiliencia y en su capital natural (Songwe, Stern y Bhattacharya, 2022). Esto supone una brecha de financiamiento equivalente a un 6,9% del PIB. Las inversiones climáticas, entre otras cosas en los ámbitos de la transición energética, la adaptación y la resiliencia, y la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra, deben aumentar de los 450.000 millones de dólares por año que se invierten actualmente a 2,3 billones de dólares para 2030. Esta brecha equivale a un 4,8% del PIB de los países en desarrollo (véase el cuadro 6).

### Cuadro 6

Países en desarrollo: inversiones anuales necesarias para el desarrollo sostenible y la acción por el clima  
(En miles de millones de dólares y porcentajes del PIB)

	2019 (Miles de millones de dólares)	2019 (Porcentaje del PIB)	2030 (Miles de millones de dólares)	2030 (Porcentaje del PIB)	Brecha 2019-2030 (Miles de millones de dólares)	Brecha 2019-2030 (Porcentaje del PIB)
Inversión relacionada con los ODS	2 385	11,3	5 880	18,2	3 500	6,9
De los cuales: Inversión climática	450	2,1	2 250	6,9	1 800	4,8

**Fuente:** V. Songwe, N. Stern y A. Bhattacharya, *Finance for Climate Action: Scaling Up Investment for Climate and Development*, Londres, Instituto de Investigación Grantham sobre Cambio Climático y Medio Ambiente, 2022; A. Bhattacharya y otros, *Financing a big investment push in emerging markets and developing economies for sustainable, resilient and inclusive recovery and growth*, Londres, Instituto de Investigación Grantham sobre Cambio Climático y Medio Ambiente, 2022.

**Nota:** Las inversiones en capital humano, en infraestructura sostenible (incluida la transición energética), en adaptación y resiliencia y en capital natural están entre las que se relacionan con los ODS. Las inversiones en la transición energética, en la adaptación y la resiliencia, y en la agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra se consideran inversiones climáticas.

Vale la pena comparar estos montos con los flujos mundiales de financiamiento climático<sup>4</sup>, que en 2020 alcanzaron los 665.000 millones de dólares, un 3% de la inversión total mundial (Naran y otros, 2022; IPCC 2022b). Si bien los flujos de financiamiento han aumentado rápidamente y ahora duplican los montos de 2011, siguen estando muy por debajo de las sumas que se necesitan para alcanzar las metas climáticas, y

<sup>4</sup> Flujos mundiales primarios de inversión de actores públicos y privados en actividades que reducen las emisiones y mejoran la adaptación al cambio climático y la resiliencia frente a sus efectos.

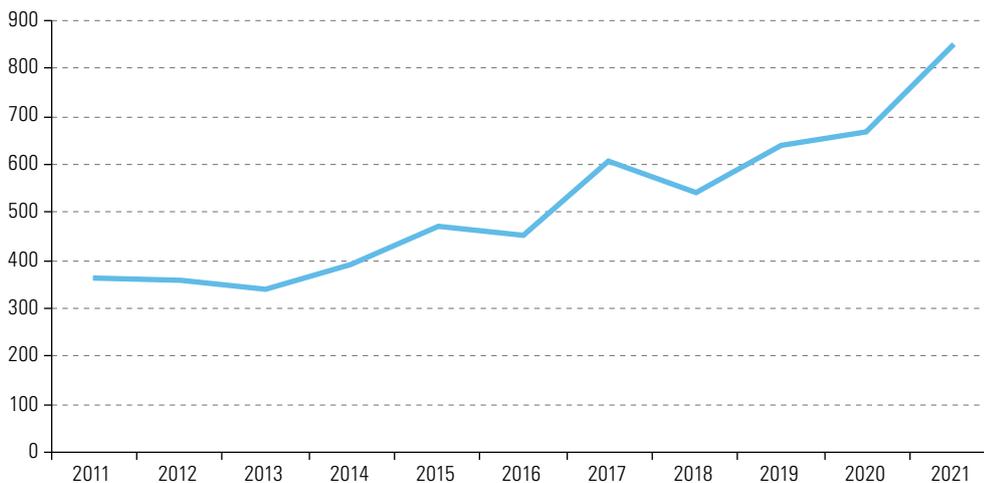
se concentran principalmente en la mitigación, en particular en la generación de energías renovables. En 2020, un 89% del financiamiento climático se destinó a la mitigación, un 8% a la adaptación y un 3% a acciones transversales (véase el gráfico 16). Las estimaciones preliminares indican que para 2021 los flujos mundiales de financiamiento para el clima se situaron entre 850.000 y 940.000 millones de dólares (Naran y otros, 2022).

**Gráfico 16**

**Flujos mundiales de financiamiento climático**

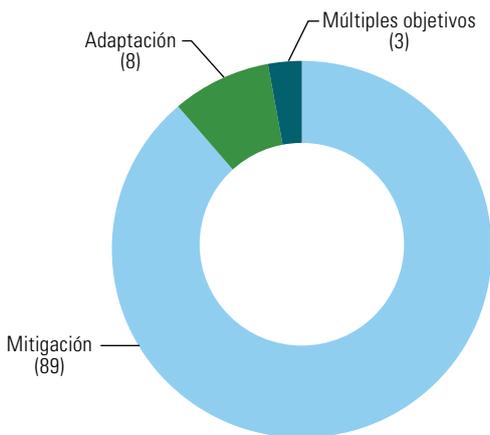
**A. Flujos mundiales de financiación climática, 2011-2021**

(Miles de millones de dólares)



**B. Distribución mundial de la financiación climática, 2020**

(En porcentajes)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de B. Naran y otros, *Global Landscape of Climate Finance. A Decade of Data: 2011–2020*, San Francisco, Iniciativa de Política Climática (CPI), 2022.

## A. Estimaciones de los costos de la transición en América Latina y el Caribe

La magnitud de la inversión necesaria para financiar los costos de la transición también es considerable para América Latina y el Caribe. En este estudio se estima que para cumplir los compromisos de acción por el clima, entre 2023 y 2030 se necesitará una inversión acumulada de entre 2,1 y 2,8 billones de dólares, lo que equivale a una inversión anual promedio de entre un 3,7% y un 4,9% del PIB regional (a saber, entre 215.000 y 284.000 millones de dólares).

En lo referido a las acciones de mitigación, la inversión necesaria equivale a entre un 2,3% y un 3,1% del PIB anual de la región. Las estimaciones incluyen inversiones en los sistemas energético y de transporte y en la reducción de la deforestación. El sector del transporte es el que requiere la mayor inversión (véase el cuadro 7).

### Cuadro 7

América Latina y el Caribe: inversiones anuales necesarias para alcanzar las contribuciones determinadas a nivel nacional, 2023-2030

(En porcentajes del PIB regional)

Sector	Porcentaje del PIB
Sistema energético	0,22-0,97
Infraestructura: transporte	2,0
Transporte público eléctrico	0,02-0,08
Reducción de la deforestación	0,06
<b>Total mitigación</b>	<b>2,30-3,11</b>
Reducción de la pobreza	0,05-0,46
Infraestructura: riego	0,10
Infraestructura: agua y saneamiento	0,70
Infraestructura: control de inundaciones fluviales y costeras	0,28
Sistemas integrales de alerta temprana	0,012
Biodiversidad (zonas protegidas)	0,26-0,28
<b>Total adaptación</b>	<b>1,40-1,83</b>
<b>Inversión total</b>	<b>3,70-4,94</b>

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Se estima que la inversión necesaria para la adaptación se sitúa entre un 1,4% y un 1,8% del PIB anual de la región. Esto incluye inversiones en sistemas de alerta temprana, en la prevención de la pobreza, en la protección de las zonas costeras, en servicios de agua y saneamiento y en la protección de la biodiversidad. En esta categoría, las sumas más altas se destinan a los servicios de agua y saneamiento.

A continuación se presentan brevemente las fuentes de información para las sumas que figuran en el cuadro 7. El sector energético, el transporte público eléctrico y las inversiones para prevenir la deforestación se incluyen en la categoría de mitigación. También se incluyen las estimaciones de las inversiones en infraestructura para las iniciativas de mitigación y adaptación. En las estimaciones para la adaptación también se tienen en cuenta los requisitos necesarios para designar como zonas protegidas al 30% de las superficies terrestres y marinas, el financiamiento necesario para frenar el aumento de la pobreza a medida que las temperaturas aumentan, y el costo de poner en marcha sistemas eficientes de alerta temprana, en particular para las inundaciones y las sequías.

## 1. Inversiones en mitigación en el sector energético de América Latina y el Caribe

Las estimaciones de las inversiones que deben realizarse de aquí a 2030 en el sistema energético<sup>5</sup> de la región<sup>6</sup> incluyen las necesarias para incorporar o reemplazar equipos de suministro y para aumentar la eficiencia energética en diversos sectores de uso final (sectores residencial, del transporte e industrial) (McCullum y otros, 2018).

Según las conclusiones de la Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero (NGFS), frente a los niveles de 2020, la inversión anual durante entre 2021 y 2030 tendría que

<sup>5</sup> Estos resultados se extrajeron de los escenarios preparados para la fase 3 de la red NGFS, sobre la base de los modelos integrados de evaluación MESSAGEix-GLOBIOM 1.1-M-R12 y REMIND-MAgPIE 3.0-4.4 (incluido el modelo ampliado REMIND-MAgPIE 3.0-4.4, que tiene en cuenta los impactos físicos).

<sup>6</sup> Incluye a América Latina y el Caribe: Anguila, Antillas Neerlandesas, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia (Estado Plurinacional de), Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, Martinica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, San Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname, Trinidad y Tabago, Uruguay y Venezuela (República Bolivariana de).

aumentar entre un 0,2% y un 1,0% del PIB regional para ser congruente con la CDN<sup>7</sup> (véase el cuadro 8). Esto equivaldría a entre 13.000 y 56.000 millones de dólares más por año con respecto a las inversiones de 2020. Estos datos son congruentes con los escenarios generados por la Agencia Internacional de Energía (AIE), según los cuales el flujo medio de inversiones en energía para usos finales en América Latina debe aumentar en 43.000 millones de dólares entre 2021 y 2025 y en 70.000 millones de dólares entre 2025 y 2030, frente al promedio actual de 119.000 millones de dólares (2016-2020) (AIE, 2021).

**Cuadro 8**

América Latina y el Caribe: inversiones anuales adicionales promedio frente a las inversiones en 2020, según el modelo integrado de evaluación, 2021-2030  
(En porcentajes del PIB)

Modelo	Porcentajes del PIB
MESSAGEix-GLOBIOM	0,22
REMIND-MAgPIE	0,97
REMIND-MAgPIE	0,95
Media	0,71

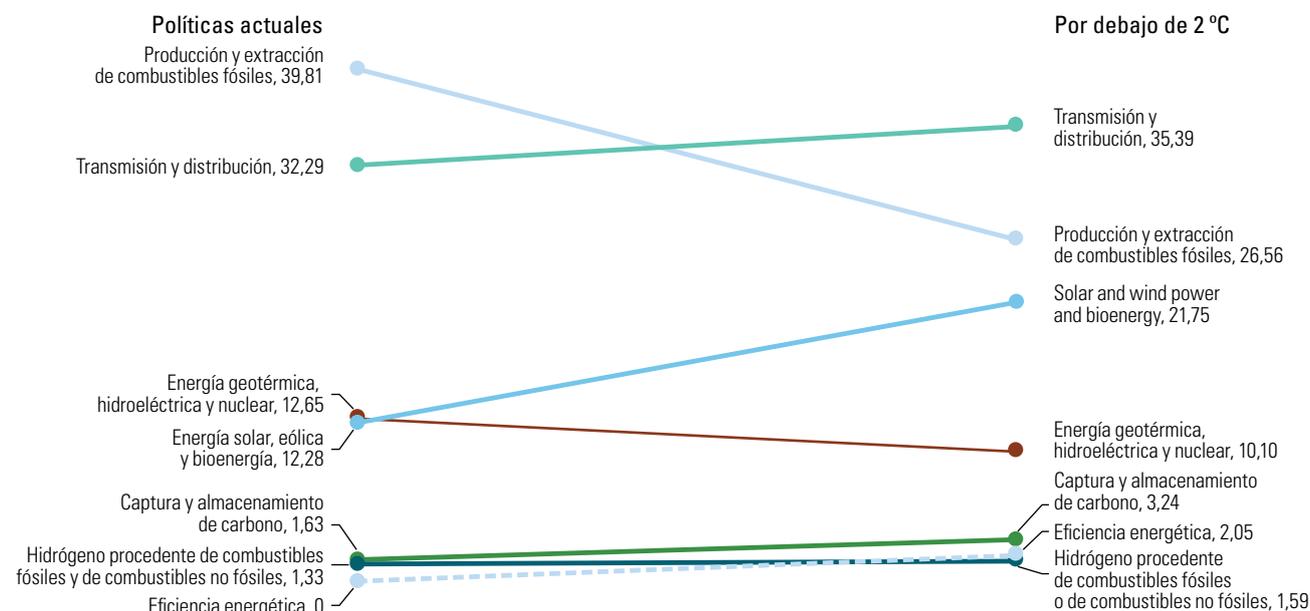
**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero (NGFS), fase 3.

**Nota:** El PIB se refiere al PIB según la paridad del poder adquisitivo.

El destino de las inversiones en el escenario compatible con las CDN difiere de lo que ocurre con ellas en el escenario en que se siguen aplicando las políticas actuales. Las inversiones en transmisión y distribución son el aspecto más importante, y representan el 35% del total de la inversión. Las inversiones en combustibles fósiles disminuyen de un 40% en el escenario en que se aplican las políticas actuales a un 27% en el escenario compatible con las CDN. Las inversiones en energías renovables (solar, eólica y bioenergía) aumentan de un 12% a un 21% (véase el gráfico 17).

**Gráfico 17**

Porcentaje anual promedio de la inversión, 2021-2030  
(En porcentajes del total medio anual)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Red de Bancos Centrales y Supervisores para Ecologizar el Sistema Financiero (NGFS), fase 3.

<sup>7</sup> Como se señala anteriormente, se estima que las CDN de la región son compatibles con un aumento de la temperatura de 2 °C, motivo por el cual el escenario de inversión seleccionado corresponde a un aumento de la temperatura inferior a ese valor.

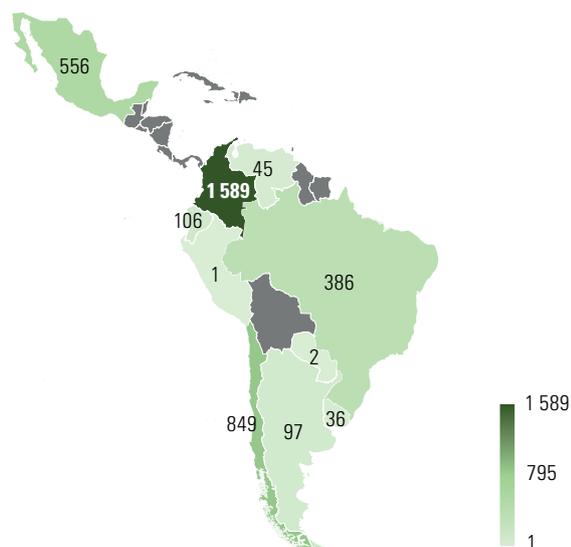
## 2. Inversiones necesarias para la electrificación de la flota de transporte público

La región de América Latina y el Caribe registra el uso per cápita de autobuses más elevado del mundo (PNUMA, 2021), y casi un 80% de la población vive en zonas urbanas. Por lo tanto, el sector del transporte es clave para poner en marcha un plan de desarrollo urbano accesible, sostenible e inclusivo.

La información disponible sobre la flota de transporte público de la región es limitada. Por ende, este estudio ofrece un panorama parcial y se basa en la muestra de datos extraída de la plataforma E-BUS RADAR. En diciembre de 2022 (véase el mapa 1), había un total de 3.716 autobuses eléctricos en ciudades seleccionadas de 11 países de la región, incluidos tranvías (tradicionales y de la nueva generación) y autobuses de tamaño mediano (8 a 11 m), estándar (12 a 15 m) y articulados (más de 18 m) impulsados por baterías.

### Mapa 1

América Latina (11 países): autobuses eléctricos en diciembre de 2022  
(En número de autobuses)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) y otros, "E-BUS RADAR: Buses eléctricos en América Latina", 2022 [base de datos en línea] <https://www.ebusradar.org/es/>.

**Nota:** Los países, ciudades y comunas incluidos son: Argentina: Córdoba, Mendoza, Rosario y San Juan; Barbados: Bridgetown; Venezuela (República Bolivariana de): Mérida; Brasil: Bauru, Brasilia, Campinas, Maringá, Salvador, Salvador (Región Metropolitana), Santos, São José dos Campos, São Paulo, São Paulo (Región Metropolitana) y Volta Redonda; Chile: La Reina, Las Condes, Santiago y Valparaíso; Colombia: Bogotá, Cali y Medellín; Ecuador: Guayaquil, Quito y Santa Cruz; México: Ciudad de México y Guadalajara; Paraguay: Asunción; Perú: Lima; Uruguay: Canelones y Montevideo.

Colombia y Chile son los países con la mayor concentración de autobuses eléctricos, con 1.580 y 850 unidades, respectivamente. Más de un 80% de los autobuses eléctricos de la región se compran a empresas chinas. El costo de capital (precio de compra) de los autobuses eléctricos supera al de los autobuses que funcionan con diésel y biodiésel. Sin embargo, con el tiempo la diferencia se ve contrarrestada debido a los menores costos operativos. A lo largo de la vida útil de un autobús, los eléctricos se tornan más económicos que los que funcionan con diésel, en 4 años en el caso de los autobuses estándar (12 m) y en 11 años en el caso de los articulados (18 m).

La CEPAL (2023a) calculó el costo de que el 30%, el 50% y el 100% de la flota de transporte público de la región consista en autobuses eléctricos (sobre la base del conjunto de datos parciales disponibles). Como marco de referencia se toma la composición de las flotas de autobuses eléctricos en la región en diciembre de 2022, y se excluyen los tranvías.

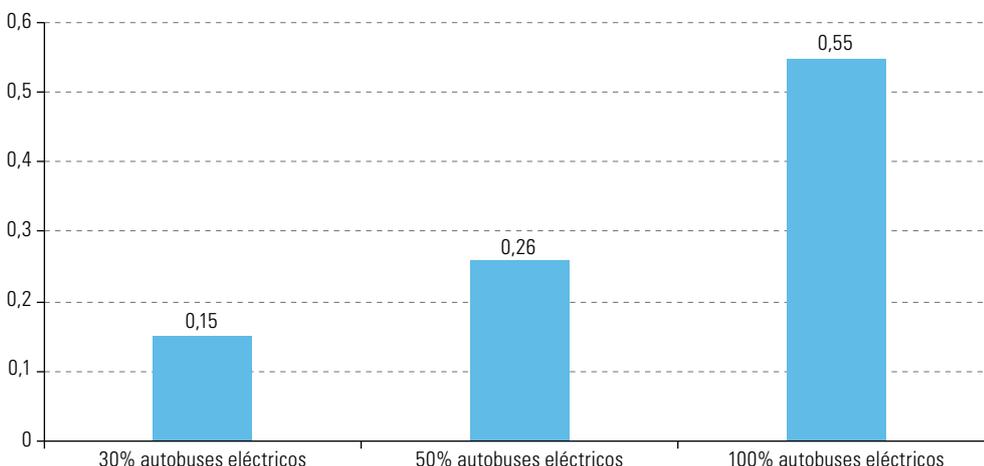
El gráfico 18 muestra que en las ciudades incluidas el costo de capital de aumentar el número de autobuses eléctricos en sus flotas de un 5,6% a un 30%, un 50% o un 100% equivaldría a entre un 0,15% y un 0,55% del PIB regional de 2022, es decir, un promedio de entre un 0,02% y un 0,08% por año. Si entre un 30% y un 100% de la flota estuviera compuesta por autobuses eléctricos, las emisiones de gases de efecto invernadero disminuirían entre 2,3 y 8,6 MtCO<sub>2</sub>eq. La venta de estas reducciones de emisiones en un mercado de carbono podría generar fondos y contribuir a cubrir los costos de capital. Si cada tonelada de reducción de las emisiones de dióxido de carbono se comercializa a 60 dólares, podría cubrirse entre un 2,0% y un 6,5% del costo de capital.

**Gráfico 18**

América Latina (11 países): costo de capital e impactos de los autobuses eléctricos

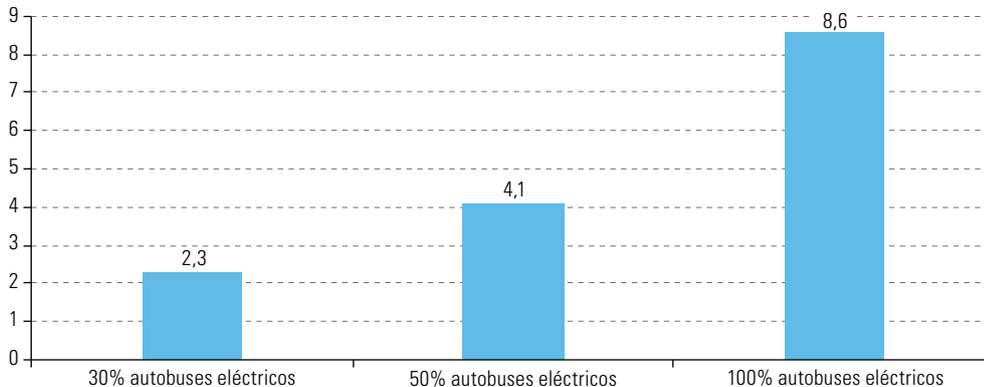
**A. Costo de capital para electrificar la flota de autobuses públicos en 2023**

(Porcentajes del PIB regional en 2021)



**B. Reducción de las emisiones**

(MtCO<sub>2</sub>eq)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) y otros, "E-BUS RADAR: Buses eléctricos en América Latina", 2022 [base de datos en línea] <https://www.ebusradar.org/es/>; Zero Emission Bus Resource Alliance (ZEBRA) [en línea] <https://zebragr.org/>; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), *Emissions Gap Report 2022: The Closing Window. Climate Crisis Calls for Rapid Transformation of Societies*, Nairobi, 2022.

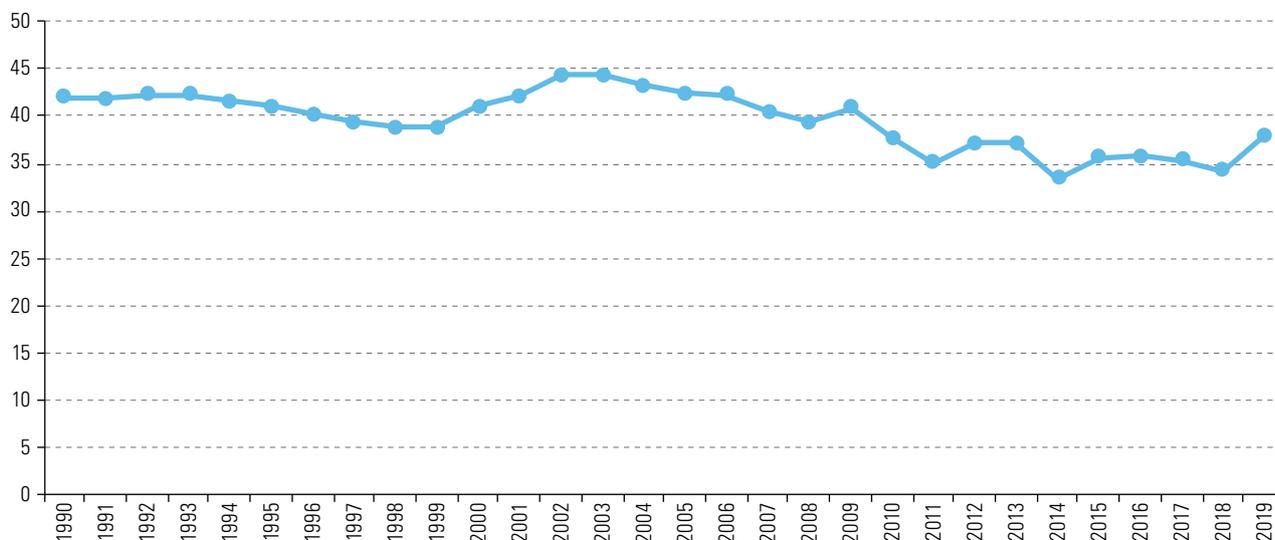
**Nota:** Los países, ciudades y comunas incluidos son: Argentina: Córdoba, Mendoza, Rosario y San Juan; Barbados: Bridgetown; Venezuela (República Bolivariana de): Mérida; Brasil: Bauru, Brasilia, Campinas, Maringá, Salvador, Salvador (Región Metropolitana), Santos, São José dos Campos, São Paulo, São Paulo (Región Metropolitana) y Volta Redonda; Chile: La Reina, Las Condes, Santiago y Valparaíso; Colombia: Bogotá, Cali y Medellín; Ecuador: Guayaquil, Quito y Santa Cruz; México: Ciudad de México y Guadalajara; Paraguay: Asunción; Perú: Lima; Uruguay: Canelones y Montevideo.

### 3. Inversiones necesarias en mitigación para prevenir la deforestación

En América Latina y el Caribe, las emisiones derivadas del cambio del uso de la tierra, que se vinculan principalmente con la deforestación, representan un 38% del total de emisiones de gases de efecto invernadero (véase el gráfico 19). Si bien las emisiones se han reducido alrededor de 10 puntos porcentuales desde la década de 1990, entre 1990 y 2010 la región ocupó el primer lugar a nivel mundial por emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de los cambios del uso de la tierra, y ahora ocupa el segundo puesto (según los datos correspondientes al período transcurrido entre 2010 y 2020) (FAO, 2020).

#### Gráfico 19

América Latina y el Caribe: emisiones de gases de efecto invernadero, 1990-2019  
(En porcentajes del total de emisiones de gases de efecto invernadero)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Minx y otros, "A comprehensive and synthetic dataset for global, regional, and national greenhouse gas emissions by sector 1970–2018 with an extension to 2019", *Earth System Science Data*, vol. 13, N° 11, Gotinga, Copernicus Publications, 2021.

Según datos de la FAO (2020), en América del Sur la deforestación se ha reducido de un promedio de 5.837.000 hectáreas por año entre 1990 y 2000 a 2.953.000 hectáreas por año entre 2015 y 2020. Se ha observado un proceso similar en Centroamérica, donde la tasa de deforestación se ha reducido de 228.000 hectáreas por año en la década de 1990 a 168.000 hectáreas por año entre 2015 y 2020, una tasa que de todas formas supera la registrada durante el período de cinco años anterior (142.000 hectáreas por año). En el Caribe, la situación ha tenido vaivenes, y la tasa de deforestación aumentó de 3.000 hectáreas por año entre 1990 y 2000 a 23.000 hectáreas por año entre 2010 y 2015, para luego reducirse a 5.000 hectáreas por año entre 2015 y 2020.

Dado el enorme volumen de las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de este sector en la región, la mayoría de los países de América Latina y el Caribe suscribieron la Declaración de los Dirigentes reunidos en Glasgow sobre los Bosques y el Uso de la Tierra, presentada en el 26° período de sesiones de la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en la que se señalaba el compromiso de trabajar colectivamente para detener y revertir la pérdida de bosques y la degradación de la tierra hacia 2030 al tiempo que se logra el desarrollo sostenible y se promueve una transformación rural inclusiva<sup>8</sup>. Antes de firmar la Declaración, varios de los países de la región habían incluido en sus CDN sus compromisos para 2030 con relación a la deforestación ilegal.

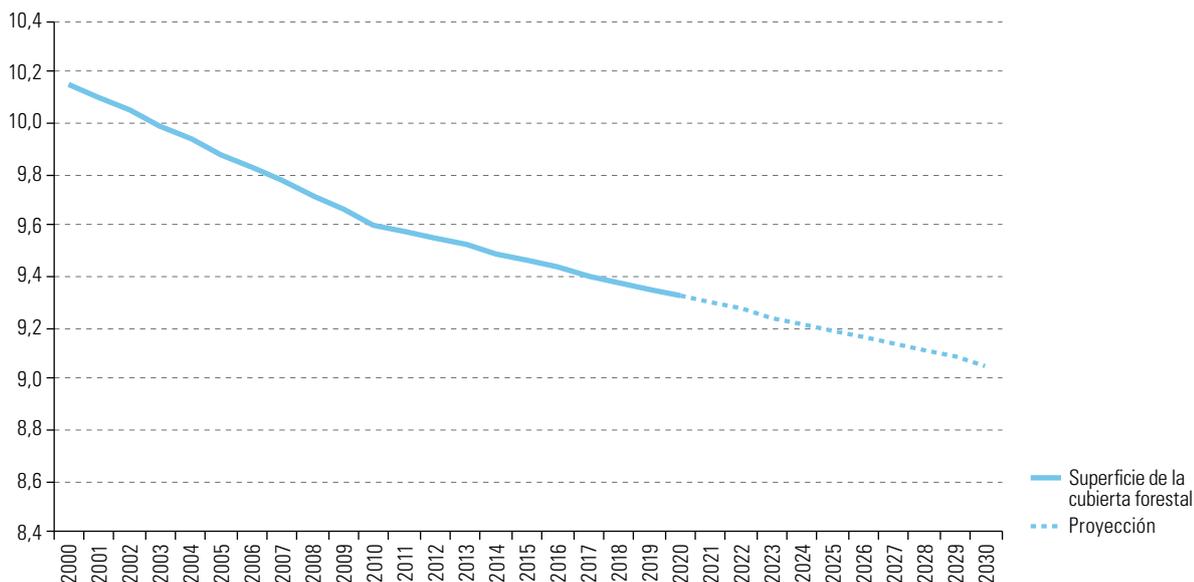
<sup>8</sup> Los países de la región que no firmaron la Declaración fueron: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Bolivia (Estado Plurinacional de), Dominica, Saint Kitts y Nevis, Trinidad y Tabago y Venezuela (República Bolivariana de).

En aras de la practicidad, los cálculos de las inversiones necesarias son aproximados y se basan en los precios de mercado de la tierra. En 2020, los bosques cubrían 9,3 millones de km<sup>2</sup> del territorio de la región (véase el gráfico 20). Entre 2010 y 2021, se perdieron 280.000 km<sup>2</sup> de bosques, lo que equivale a un ritmo de reducción de un 0,3% anual. De mantenerse esa tendencia, para 2030 la región habrá perdido otros 272.000 km<sup>2</sup>.

### Gráfico 20

América Latina y el Caribe: cobertura forestal, 2000-2030

(En millones de km<sup>2</sup>)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Banco Mundial, Indicadores del desarrollo mundial World Development Indicators [base de datos en línea] <https://databank.bancomundial.org/reports.aspx?source=world-development-indicators>.

El precio de mercado de las superficies deforestadas en la región de la Amazonía del Brasil es de 1.200 dólares por hectárea (Ardila y otros, 2021). Asignando un valor económico a las superficies deforestadas, puede obtenerse una estimación preliminar del costo de reducir la deforestación. Suponiendo que para evitar la deforestación se pague el precio de mercado por cada hectárea que se prevé que será deforestada, la inversión anual promedio equivaldría a un 0,06% del PIB regional, a saber, 3.300 millones de dólares.

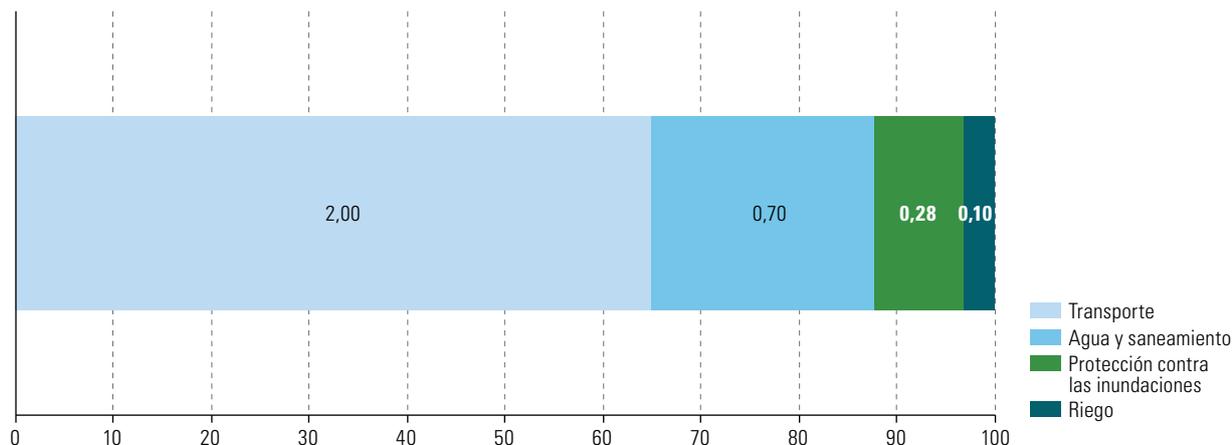
## 4. Inversiones en infraestructura de mitigación y adaptación

Rozenberg y Fay (2019) calcularon el costo de la infraestructura necesaria para lograr los ODS y evitar que la temperatura aumente más de 2 °C en los países de ingreso bajo e ingreso mediano. Para la región de América Latina y el Caribe, estimaron que entre 2015 y 2030 se necesitarían inversiones en infraestructura equivalentes al 3,1% del PIB. Con relación a la energía, la inversión se destinaría a las energías renovables y a la eficiencia energética, y a la mejora gradual del acceso a la electricidad en las zonas más pobres. En el sector de transporte, la inversión se centraría en incrementar las tasas de uso del transporte ferroviario y el transporte público, en aumentar la densidad urbana y en promover la movilidad eléctrica. Las inversiones en agua y saneamiento estarían abocadas a la provisión de agua apta para el consumo y servicios de saneamiento, aplicando tecnologías de alto costo en las ciudades y de bajo costo en las zonas rurales. Las inversiones en la protección contra las inundaciones se destinarían a la adopción de los estándares de protección neerlandeses para las inundaciones costeras en las ciudades y en la aceptación del mayor riesgo de inundaciones fluviales sobre la base de un análisis de los beneficios en función de los costos. Por último, parte de la inversión se destinaría a subvencionar infraestructura de riego (Rozenberg y Fay, 2019).

El sector del transporte de la región es el que requiere la mayor inversión anual en infraestructura, equivalente a un 2% del PIB. El estudio también indica que las inversiones anuales necesarias para el sector de los servicios de agua y saneamiento y para el riego y la protección contra las inundaciones representan un 0,7% y un 0,38% del PIB, respectivamente. Por lo tanto, la inversión necesaria equivale a un 3,1% del PIB regional (véase el gráfico 21) (Rozenberg y Fay, 2019).

### Gráfico 21

América Latina y el Caribe: necesidades de inversión anual en nueva infraestructura, por sector, 2015-2030  
(En porcentajes del PIB)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. Rozenberg and y M. Fay, *Beyond the Gap: How Countries Can Afford the Infrastructure They Need while Protecting the Planet*, Washington, D.C., Banco Mundial, 2019.

En el sector del transporte, la demanda futura de movilidad puede satisfacerse invirtiendo en infraestructura con bajas emisiones de carbono, a fin de promover un mayor uso del sistema ferroviario y del transporte público urbano. Si además se promulgan políticas que garanticen la popularidad del transporte ferroviario y políticas del uso de la tierra que aumenten la densidad urbana, este escenario implicaría una inversión de alrededor de un 1,4% del PIB anual entre 2015 y 2030, y sería compatible con la trayectoria hacia la meta de limitar el aumento de la temperatura mundial a 2 °C (Rozenberg y Fay, 2019). El costo promedio del mantenimiento de toda la infraestructura de transporte de la región entre 2015 y 2030 ascendería a un 0,6%.

El costo total de las nuevas tecnologías para el abastecimiento de agua podría situarse en un promedio de un 0,5% del PIB de la región, sumado a un costo anual promedio de las tareas de operación y mantenimiento de un 0,2%.

El principal factor detrás de los costos futuros de las inversiones en infraestructura de riego es el grado de apoyo público disponible, mediante la concesión de subvenciones de los costos de capital y de mantenimiento, a fin de aprovechar al máximo la tierra irrigada. Según el estudio, la inversión necesaria para un nivel de apoyo público modesto al sector del riego —para subvencionar los equipos de riego, pero no el agua— se situaría en alrededor de un 0,10% del PIB por año.

Por último, la inversión requerida para brindar protección contra los peligros costeros y las inundaciones fluviales en los países de América Latina y el Caribe depende principalmente del nivel de riesgo que las poblaciones locales estén dispuestas a tolerar y la incertidumbre en torno a los costos de construcción. En el escenario elegido, se adoptan los estándares de protección neerlandeses para las inundaciones costeras en las ciudades, y se acepta un mayor riesgo de inundaciones fluviales como la base del análisis de los beneficios en función de los costos. La estrategia de protección determina qué zonas costeras e interiores invierten en protección, como barreras o diques para las mareas altas, y el nivel de dicha protección, por ejemplo, el período de retorno de las inundaciones que el sistema de protección es capaz de tolerar (CEPAL/Universidad de Cantabria, 2015). En promedio, entre 2015 y 2030 estas inversiones podrían representar un 0,28% del PIB de los países de América Latina y el Caribe, y de ellas, un 0,2% se destinaría a nueva infraestructura y un 0,08% al mantenimiento de la infraestructura existente.

## 5. El costo de la conservación de la biodiversidad

La conservación de la biodiversidad desempeña una función clave tanto en la adaptación al cambio climático como en la mitigación de sus efectos. Por ejemplo, los ecosistemas de los manglares capturan y almacenan dióxido de carbono y protegen las costas, lo que reduce los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos en las zonas costeras (CEPAL, 2018a). Los niveles de inversión necesarios para proteger la biodiversidad se calculan en función de los costos de administración de las zonas protegidas, que representan un enfoque estratégico para mitigar la actual crisis de la biodiversidad.

En América Latina y el Caribe, existen 2.300 zonas clave para la biodiversidad que se extienden por más de 3,2 millones de km<sup>2</sup>, de las cuales un 56% recibe algún tipo de protección, y un 43,8% ninguna protección.

Uno de los principales resultados de la XV Reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, celebrada en 2022, y del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal (que se basa en las Metas de Aichi del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020) fue la meta de asegurarse de que, de aquí a 2030, al menos un 30% de las zonas terrestres y de las aguas interiores y de las zonas marinas y costeras queden sometidas a un régimen de conservación y gestión eficaz mediante sistemas de zonas protegidas y otras medidas de conservación eficaces basadas en criterios geográficos. El establecimiento de zonas protegidas en América Latina y el Caribe permite que las comunidades locales y los Pueblos Indígenas usen de manera sostenible los recursos naturales (biodiversidad), y lejos de prohibir el uso de esos recursos, el objetivo es aumentar la sostenibilidad de tales usos.

La inversión necesaria en América Latina y el Caribe se calcula en función de la proporción que representan las zonas protegidas de la región en el total mundial<sup>9</sup>. Actualmente, a nivel mundial existen 285.415 zonas protegidas que abarcan 48 millones de km<sup>2</sup>. La región alberga 10.111 de tales zonas, que abarcan 11 millones de km<sup>2</sup>, o un 22% del total mundial.

De las zonas protegidas de la región, 4.990.015 km<sup>2</sup> (alrededor de cuatro veces la superficie de Colombia) corresponden a zonas terrestres. En otras palabras, un 24,29% de las zonas terrestres y de aguas interiores de América Latina y el Caribe están protegidas. Mientras tanto, las zonas marinas protegidas abarcan 5.597.417 km<sup>2</sup> (alrededor de tres veces la superficie del Perú), es decir, 24,44% de las zonas marinas y costeras de la región (véase el cuadro 9). Esto deja a la región alrededor de un 6% por detrás de la meta de que el 30% de las zonas terrestres y marinas estén protegidas.

Para calcular la inversión necesaria para la región, se multiplica el costo por kilómetro cuadrado de zona protegida por el número de kilómetros cuadrados que aún no están protegidos, y se agrega el costo de mantener las zonas protegidas existentes tal como lo exige la meta de 2030. Waldron y otros (2020) calculan que la inversión anual requerida para ampliar el sistema mundial de zonas protegidas y alcanzar la meta del 30% se sitúa entre 103.000 y 291.000 millones de dólares, dependiendo del escenario. Esta cifra incluye el presupuesto mínimo requerido para administrar de manera adecuada el sistema existente de zonas protegidas —67.600 millones de dólares al año (frente a los 24.300 millones de dólares que se gastan actualmente)— y el costo de incorporar nuevas zonas para lograr la meta de que un 30% de las zonas terrestres y marinas queden protegidas, a saber, entre 35.500 y 224.000 millones de dólares al año. Por lo tanto, el costo anual por kilómetro cuadrado adicional se ubicaría entre 1.032 y 6.510 dólares, en tanto que el costo de mantener las zonas protegidas existentes se situaría en 1.415 dólares por kilómetro cuadrado.

<sup>9</sup> Este cálculo se basa en la edición de julio de 2021 de la Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas. Véase [en línea] <https://www.protectedplanet.net/en/thematic-areas/wdpa?tab=WDPA>.

**Cuadro 9****Zonas protegidas, por tipo y región***(En kilómetros cuadrados y porcentajes del total mundial)*

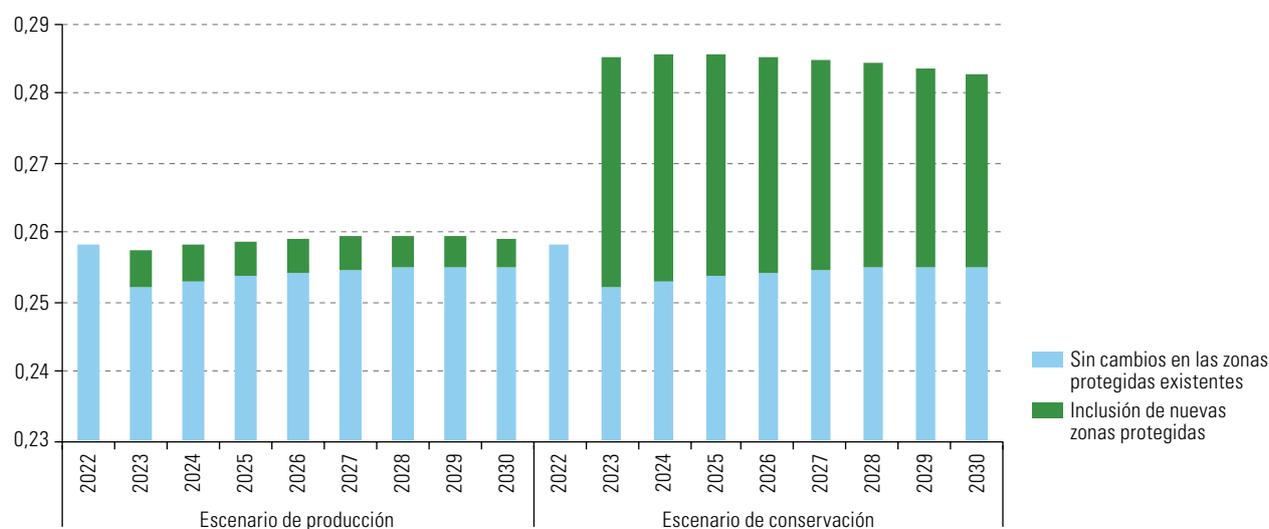
Región	Tipo de zona protegida	Zona protegida total (km <sup>2</sup> )	Superficie total (km <sup>2</sup> )	Zona protegida (Porcentaje del total)
Asia	Zonas terrestres y aguas continentales protegidas	4 788 941	31 130 454	15
	Zona marina protegida	11 694 946	61 347 771	19
África	Zonas terrestres y aguas continentales protegidas	4 306 383	30 048 426	14
	Zona marina protegida	2 490 430	14 935 206	17
América Latina y el Caribe	Zonas terrestres y aguas continentales protegidas	4 990 015	20 541 462	24
	Zona marina protegida	5 597 417	22 902 092	24
Regiones polares	Zonas terrestres y aguas continentales protegidas	894 323	2 166 285	41
	Zona marina protegida	3 046 480	6 844 121	45
América del Norte	Zonas terrestres y aguas continentales protegidas	2 500 570	19 445 662	13
	Zona marina protegida	2 152 950	14 301 943	15
Asia Oriental	Zonas terrestres y aguas continentales protegidas	34 833	3 533 476	1
	Zona marina protegida	19 018	1 443 769	1
Europa	Zonas terrestres y aguas continentales protegidas	3 802 576	27 811 406	14
	Zona marina protegida	1 496 390	17 542 705	9
	<b>Total mundial</b>	<b>47 815 272</b>	<b>273 994 778</b>	<b>17</b>

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación (CMVC) y otros, Base de Datos Mundial sobre Áreas Protegidas [en línea] <https://www.protectedplanet.net/en/tematic-areas/wdpa?tab=WDPA>.

Actualmente, las zonas protegidas de la región abarcan alrededor de 10,6 millones de km<sup>2</sup>, que deberían incrementarse en 2,5 millones de km<sup>2</sup> para alcanzar la meta del 30%. Si las zonas protegidas de la región aumentan en 306.000 km<sup>2</sup> todos los años a partir de 2023, la inversión total necesaria aumentaría en promedio entre un 0,26% y un 0,28% del PIB por año hasta 2030 (véase el gráfico 22).

**Gráfico 22**

**América Latina y el Caribe: inversión anual requerida para conservar un 30% del territorio mediante el establecimiento de zonas protegidas, 2022-2030**

*(En porcentajes del PIB regional)*

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 6. Fenómenos extremos en América Latina y el Caribe: sistemas de alerta temprana

Entre 1970 y 2019, la causa más frecuente de desastres fueron las inundaciones, que representaron un 77% de los fallecimientos y un 59% de las pérdidas económicas en América del Sur<sup>10</sup>. El segundo porcentaje más alto de pérdidas económicas (28%) fue producto de las sequías. Durante ese período, América del Sur fue golpeada por 875 desastres que dejaron 57.909 fallecidos, con un aumento del 5% entre 2014 y 2019. Mientras tanto, entre 2010 y 2019 se registraron pérdidas económicas por 29.000 millones de dólares, un aumento de más del 100% frente al decenio anterior (OMM, 2021). En América del Norte, Centroamérica y el Caribe, las pérdidas económicas producidas por los fenómenos meteorológicos extremos y los desastres relacionados con el agua se han multiplicado por diez en los pasados 50 años, período durante el cual se han registrado 1.977 desastres que han dejado un saldo de 74.839 víctimas fatales y pérdidas económicas por 1,7 billones de dólares. Entre 1970 y 2019, un 18% de los desastres relacionados con el clima y el agua, un 4% de los fallecimientos y un 45% de las pérdidas económicas asociadas a nivel mundial ocurrieron en la región (OMM, 2021).

Los peligros más frecuentes —los ciclones tropicales (27%) y las inundaciones fluviales (17%)— provocaron la mayoría de los fallecimientos (un 60% y un 14%, respectivamente). Los ciclones tropicales ocasionaron un 58% del total de daños en la región.

La información sobre el riesgo y los sistemas de alerta temprana han cobrado una importancia cada vez mayor como medida para mitigar los impactos. A nivel mundial, los sistemas de alerta temprana han sido definidos como prioridad, como lo han hecho el 88% de los países menos adelantados y de los pequeños Estados insulares en desarrollo que han presentado sus CDN a la Secretaría de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Los sistemas de alerta temprana también han sido incluidos en el artículo 6.5 del Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe (Acuerdo de Escazú) (CEPAL, 2018b). Los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples son sistemas integrales que advierten a las personas sobre peligros inminentes relacionados con fenómenos meteorológicos extremos, incluidas las inundaciones, las sequías, las olas de calor y las tormentas, y que brindan información sobre cómo los Gobiernos, las comunidades y las personas pueden minimizar las repercusiones.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) calcula que entre 2023 y 2027 se necesitarán inversiones por 3.100 millones de dólares, equivalentes a 800 millones de dólares por año, para instaurar sistemas de alerta temprana que brinden cobertura total a la población de los países en desarrollo (OMM, 2023). En el Plan de Acción Ejecutivo 2023-2027, el pilar referido a las “observaciones y pronósticos” representa 1.180 millones de dólares de la inversión requerida, en tanto que el pilar relativo a la “preparación y capacidades de respuesta” representa 1.000 millones de dólares. Estos son los dos pilares más costosos del Plan de Acción Ejecutivo.

Instaurar sistemas de alerta temprana eficaces e integrales que se centren específicamente en las inundaciones, las sequías y los peligros relacionados con el agua para un mínimo de 100 países en desarrollo durante el período abarcado por el Plan costaría 2.100 millones de dólares, a saber, 525 millones de dólares por año en promedio (véase el diagrama 2). El costo de establecer un sistema de alerta temprana que abarque al total de la población de los países en desarrollo y de generar información hidrometeorológica que permita adoptar decisiones de preparación y respuesta ante los fenómenos relacionados con la hidrosfera o la criosfera se situaría en 5.200 millones de dólares para el período 2023-2027, es decir, 1.300 millones de dólares anuales.

De la inversión total requerida a nivel mundial para el período, a la región de América Latina y el Caribe le corresponden 2.800 millones de dólares. Esto equivale a 700 millones de dólares por año, a saber, alrededor de un 0,011% del PIB anual de la región.

<sup>10</sup> Las pérdidas económicas incluyen el total de daños y pérdidas económicas que se relacionan directa o indirectamente con los desastres (según su valor en el año en que hayan ocurrido, sin introducir ajustes por inflación).

**Diagrama 2**

Países en desarrollo: presupuesto para riesgos relacionados con el agua, la hidrosfera y la criosfera, 2023-2027

**Conocimiento sobre los riesgos de desastres relacionados con las inundaciones y las sequías**  
12 millones de dólares

- Herramienta de cartografía e información sobre el riesgo mundial de inundaciones y sequías; desarrollo de herramientas y módulos para evaluar y analizar la incertidumbre de las condiciones extremas.

**Observaciones y pronósticos**  
1.650 millones de dólares

- Optimización de la red de observación hidrológica y seguimiento; desarrollo de un portal mundial de datos sobre el agua; puesta en marcha del Sistema Mundial de la OMM de Estado y Perspectivas de los Recursos Hídricos (HydroSOS) a nivel mundial, regional y nacional; establecimiento de centros mundiales especializados en inundaciones, sequías y la criosfera; desarrollo de datos y productos regionales, nacionales y mundiales para sistemas de pronóstico y generación de modelos de inundaciones y sequías urbanas, repentinas y fluviales (incluida la criosfera).

**Difusión y comunicación**  
360,6 millones de dólares

- Desarrollo de plataformas mundiales, regionales y nacionales de alerta temprana de inundaciones y sequías, incluidos aspectos referidos a la capacitación; actividades de fortalecimiento de las capacidades, incluidos materiales de estudio y capacitación basados en la definición de necesidades, diseñados para mejorar las capacidades y destrezas de los miembros en materia de gestión de inundaciones y sequías.

**Preparación y respuesta**  
75 millones de dólares

- Ejercicio de simulación para probar la eficacia de los sistemas y plataformas de alerta temprana de inundaciones y sequías; desarrollo de las capacidades con relación a las operaciones de búsqueda y rescate en caso de inundaciones; coordinación y colaboración con las partes interesadas para responder con eficacia a las inundaciones y sequías.

**Total requerido: 2.100 millones de dólares para el período 2023-2027**

**Fuente:** Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Organización Meteorológica Mundial (OMM), *Early Warnings for All: Executive Action Plan 2023–2027*, Ginebra, 2022.

## 7. El costo de la inacción con relación a la pobreza es un costo de adaptación

Los datos mundiales demuestran que la relación entre la producción económica y la temperatura no es lineal. Por debajo de cierto umbral, el aumento de la temperatura incide positivamente en la producción, pero por encima de ese umbral, la producción comienza a disminuir a medida que la temperatura aumenta. Esta conclusión guarda relación con la literatura sobre los efectos de la temperatura en la productividad laboral y el rendimiento de los cultivos (IPCC, 2022a; Kalkuhl y Wenz, 2020). Desde 1970, se ha observado un aumento significativo y sostenido de la temperatura en los países de la región. Aunque todavía no hay suficientes datos para definir una tendencia general en lo referido a las precipitaciones, están surgiendo algunos patrones nuevos en determinadas zonas, como una tendencia al alza en las Bahamas y una tendencia a la baja en Chile.

En un escenario de altas emisiones, se prevé que los efectos del cambio climático en el PIB per cápita mundial se situarán entre un 0,8% y un 5,1% en 2030, y entre un 2,5% y un 15,3% en 2050. Burke, Hsiang y Miguel (2015) y Kahn y otros (2019) realizaron estudios sobre la base de los datos disponibles para unos 25 países en América Latina y el Caribe. Con estos datos, es posible obtener estimaciones ponderadas para la población de la región en un escenario de altas emisiones<sup>11</sup> y compararlos con las estimaciones mundiales para 2030 y 2050 (Burke, Hsiang y Miguel, 2015; Kahn y otros, 2019). Según estimaciones de la CEPAL (Van der Borgh y otros, 2023), los efectos sobre el PIB per cápita en los países de la región se situarán en un -1,3% en 2030 y un -3,3% en 2050. Los efectos varían en los distintos países.

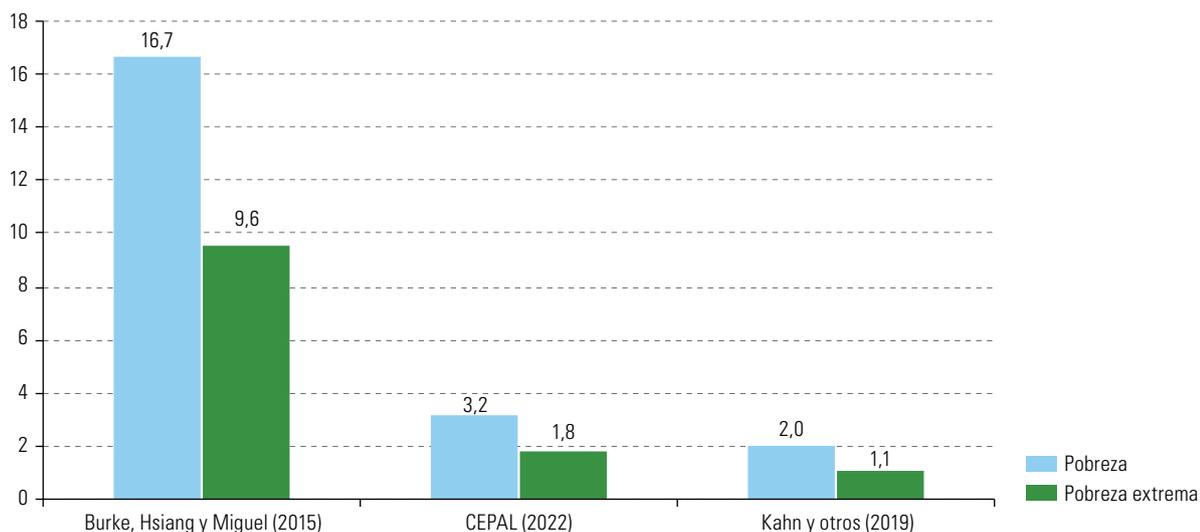
Los niveles de pobreza para 2030 pueden proyectarse en función de la tendencia de crecimiento actual del PIB per cápita (1,7%) y compararse con los niveles de pobreza estimados para un escenario en que el PIB per cápita disminuye a raíz del cambio climático. Se prevé que como consecuencia del cambio

<sup>11</sup> Es decir, donde no se logran las metas nacionales de reducción de las emisiones.

climático, entre 2 y 16,7 millones de personas más quedarán por debajo del umbral de pobreza, y que entre 1,1 y 9,6 millones se hundirán en la pobreza extrema (véase el gráfico 23). Los niveles de pobreza y de pobreza extrema en 2021 se situaron en un 32,1% y un 13,8% (201 millones y 86 millones de personas), respectivamente (CEPAL, 2022c). Las menores tasas de crecimiento debido a los efectos crónicos del cambio climático reducirían la capacidad de la región de crear empleos y disminuir la pobreza.

### Gráfico 23

Pobreza como consecuencia de los impactos crónicos del cambio climático en el PIB per cápita, 2030  
(Diferencia frente a un escenario sin cambio climático, en millones de personas)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de M. Burke, S. Hsiang y E. Miguel, "Global non-linear effect of temperature on economic production", *Nature*, N° 527, Berlín, Springer, 2015; Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Panorama Social de América Latina, 2021* (LC/PUB.2021/17-P), Santiago, 2022; M. Kahn y otros, "Long-term macroeconomic effects of climate change: a cross-country analysis", *NBER Working Papers*, N° 26167, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER), 2019.

Si se asignara una partida de ayuda a las personas perjudicadas por estos efectos crónicos (de alrededor de 140 dólares por mes), el costo se situaría entre 3.000 millones y 28.000 millones de dólares, a saber, entre un 0,05% y un 0,46% del PIB de la región en 2030. Esta suma se aproxima al total de fondos de adaptación requerido para hacer frente a los impactos económicos del cambio climático.

## B. Necesidades actuales de financiamiento climático y de inversiones de las CDN en América Latina y el Caribe

En 2020, el financiamiento para el clima en América Latina y el Caribe se situó en 22.900 millones de dólares, a saber, un 0,5% del PIB (véase el cuadro 10). De estos flujos, un 90% provino de bancos multilaterales de desarrollo y de bonos verdes (Samaniego y Schneider, 2023). En comparación, los flujos de inversión extranjera directa (IED) totalizaron 161.000 millones de dólares en 2019 y 105.000 millones de dólares en 2020 (CEPAL, 2021). Para cubrir las necesidades de inversión, el financiamiento actual como porcentaje del PIB tendría que aumentar entre siete y diez veces.

**Cuadro 10****América Latina y el Caribe: cambio en el financiamiento para el clima, 2013-2020***(En millones de dólares corrientes)*

Año	Fondos para el clima <sup>a</sup>	Bancos multilaterales de desarrollo	Bancos nacionales de desarrollo	Otros recursos locales <sup>b</sup>	Bonos verdes	Total
2013	347,8	5 923,5	11 884,0	2 463,2	0,0	20 619
2014	420,7	7 857,3	11 783,0	1 967,3	246,0	22 274
2015	403,7	8 293,1	9 622,5	1 662,2	1 063,8	20 682
2016	364,8	7 308,6	4 561,2	849,4	1 689,4	14 773
2017	371,5	11 827,2	5 567,5	717,2	4 201,9	22 685
2018	601,4	9 881,2	4 402,3	722,0	1 621,9	17 229
2019	624,1	10 886,6	2 542,0	868,5	5 035,7	19 957
2020	669,17	10 672,6	1 537,0	631,85	9 400,0 <sup>c</sup>	22 910
2013-2020	3 803,1	72 286,3	51 899,6	9 881,75	23 258,6	161 129

**Fuente:** J. Samaniego y H. Schneider, "Quinto informe sobre financiamiento climático en América Latina y el Caribe, 2013-2020", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2023/85), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023; Club Internacional de Instituciones Financieras para el Desarrollo (IDFC), *IDFC Green Finance Mapping Report 2021*, París, 2021; Banco Africano de Desarrollo (BAfD) y otros, *Joint Report on Multilateral Development Banks' Climate Finance 2020*, Abiyán, 2021; Banco de Desarrollo del Caribe (CDB), *Annual Report 2020*, Bridgetown, 2021; Climate Bonds Initiative (CBI), *Bonds and Climate Change: The State of the Market 2018*, Londres, 2018; *Latin America & Caribbean: Green finance state of the market 2019*, Londres, 2019; *Sustainable Debt: Global State of the Market 2020*, Londres, 2020; *Latin America & Caribbean: State of the market*, Londres, 2021; Banco Europeo de Inversiones (BEI), *Global Investment Map* [en línea] <https://www.eib.org/en/projects/map.htm>; Banco Mundial, "Maps" [en línea] <https://maps.worldbank.org/projects/projectfilters>; Climate Funds Update, *Data Dashboard* [en línea] <https://climatefundsupdate.org/data-dashboard/>; y datos del Fondo Verde para el Clima (FVC).

<sup>a</sup> Menos un 5% del Fondo Amazonía, que corresponde a los recursos naturales del Brasil.

<sup>b</sup> Brasil, Colombia y México: fondos para el clima y seguros agrícolas nacionales; Chile: fondo de protección ambiental.

<sup>c</sup> Dato de CBI (2021).



# Capítulo III

## Recomendaciones de política

- A. Sectores transformadores
- B. Importancia de los análisis y las taxonomías de los riesgos financieros relacionados con el clima para el financiamiento climático, la transformación del sistema financiero y el desarrollo productivo
- C. Instrumentos de política pública para la acción por el clima
- D. Democracia ambiental: un catalizador para acciones climáticas informadas e inclusivas



Del análisis anterior pueden extraerse varias conclusiones. Las cuatro recomendaciones para la adopción de medidas inmediatas que se destacan en este documento no son exclusivas. Han sido elegidas debido a la manera en que podrían incidir en los resultados relativos, un criterio clave para internalizar de manera eficaz las externalidades negativas del cambio climático. Si bien existen soluciones, no siempre es fácil justificar su implementación desde un punto de vista económico debido a las estructuras y las tendencias históricas del mercado, a la inercia institucional y a la falta de comprensión sobre el cambio climático y sus consecuencias.

## A. Sectores transformadores

Para seguir una trayectoria de desarrollo compatible con los ODS, deben aplicarse medidas de estímulo en una serie de sectores transformadores que sean capaces de reducir la huella ecológica de los países y que a la vez generen empleos decentes y tengan efectos neutros o positivos en la economía.

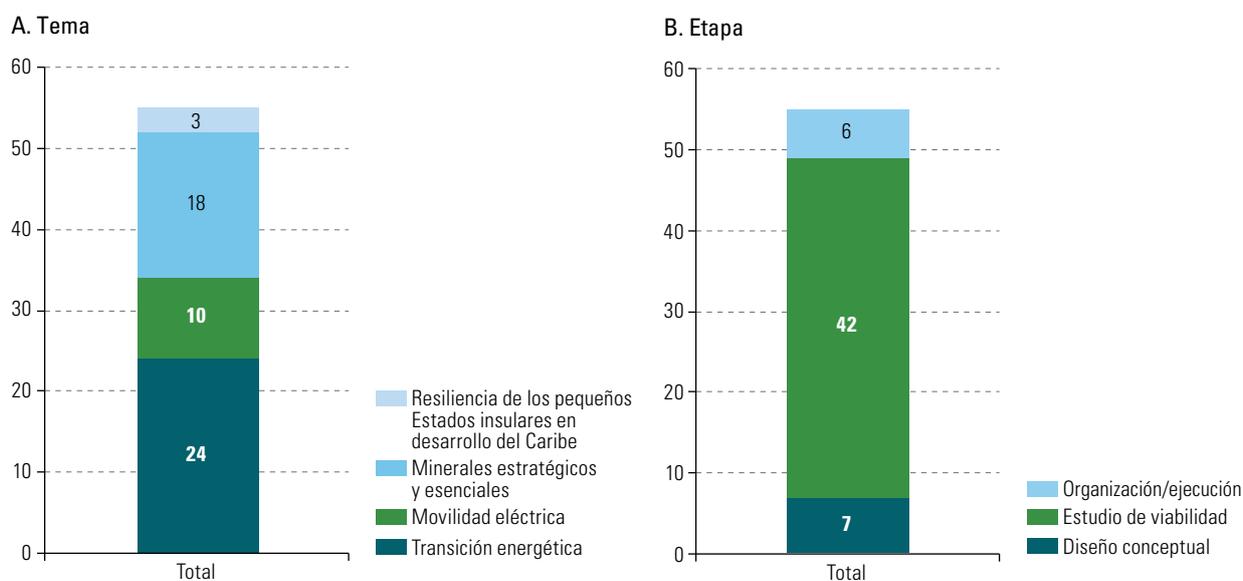
La CEPAL ha definido una serie de sectores prioritarios en la transición de la región hacia economías neutras en carbono:

- Las energías renovables
- La movilidad eléctrica
- La economía circular
- La bioeconomía
- Los recursos hídricos
- El turismo sostenible
- La seguridad alimentaria

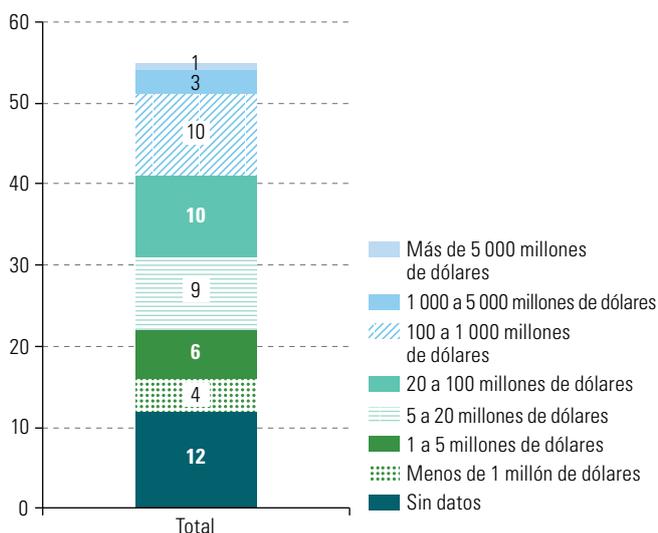
En ese sentido, en 2022 se realizó una búsqueda de proyectos de transición energética capaces de atraer inversores. El resultado de ese ejercicio fue sumamente ilustrativo en cuanto a los desafíos que implica el proceso de transición. Pese a su relevancia e importancia estratégica, los proyectos no cumplieron los requisitos mínimos para atraer a inversores privados. En el gráfico 24 se muestra el tema, la etapa, la magnitud de la inversión y la subregión de cada uno de los 55 proyectos abarcados en el estudio.

### Gráfico 24

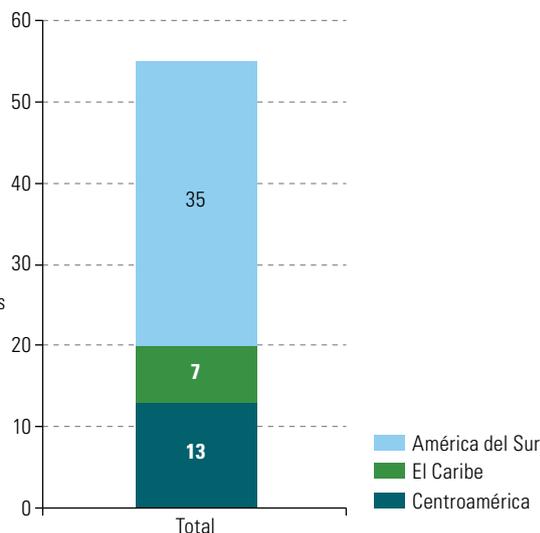
América Latina y el Caribe: clasificación de los proyectos por tema, etapa, magnitud de la inversión y subregión (En número de proyectos)



C. Monto de inversión



D. Subregión



**Fuente:** J. Samaniego and y L. Sánchez (coords.), *Compendio preliminar de proyectos de inversión en acción climática para América Latina y el Caribe* (LC/TS.2022/133), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

**Nota:** Las cifras son preliminares y no incluyen proyectos cuyos impactos no se han estimado.

El resultado del ejercicio, a saber, la conclusión de que muchos de los proyectos estratégicos de transición no eran “bancables” como objeto de inversión, indica que aún queda mucho trabajo por hacer en una serie de esferas, entre otras la regulación de los mercados nuevos, el diseño de nuevos productos financieros y el fortalecimiento de la capacidad de los desarrolladores en lo referido al financiamiento de proyectos.

## B. Importancia de los análisis y las taxonomías de los riesgos financieros relacionados con el clima para el financiamiento climático, la transformación del sistema financiero y el desarrollo productivo

Habida cuenta de la escasa capacidad de maniobra fiscal y de la magnitud de la inversión requerida para adaptarse al cambio climático y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, es necesario reformar el sistema financiero. Esto es fundamental para propiciar el cambio estructural necesario e impedir la degradación del hábitat del que depende la supervivencia humana. La voluntad política para impulsar la transición verde debe reflejarse en políticas e instrumentos que disminuyan la incertidumbre sobre el camino a seguir.

En determinados segmentos del mercado, es preciso instaurar un marco que impulse el desarrollo de activos compatibles con la descarbonización y la resiliencia (o que propicie su adopción), de conformidad con los objetivos del Acuerdo de París y otros objetivos de desarrollo (ODS). Dicho marco crearía las circunstancias propicias para redirigir los flujos financieros hacia actividades con bajas emisiones de carbono. Los países deben adoptar un lenguaje común y una definición clara de lo que implica (y lo que no implica) lo “ecológico” o lo “ambientalmente sostenible”, a fin de movilizar capital a la escala necesaria para impulsar una transformación económica verde e inclusiva. La elaboración de taxonomías de financiamiento verde sentará las bases para un cambio sistémico en los mercados financieros.

Según la Asociación Internacional de Mercados de Capitales (International Capital Market Association), una taxonomía verde es un sistema de clasificación que define actividades o inversiones que apuntalarían el progreso de un país hacia el logro de metas y objetivos específicos relacionados con el clima. Brindaría una base para

evaluar si la actividad que subyace a un activo financiero promueve (u obstaculiza) el logro de una meta ambiental específica, y en qué medida. Esto ayudaría a los inversores a prevenir los riesgos asociados con el deterioro del clima y la sociedad, permitiría evaluar los beneficios ambientales de determinada inversión, y contribuiría a cuantificar los impactos ambientales generales de una cartera dada. También ofrecería orientación al sector financiero para aplicar estrategias de transición compatibles con el Acuerdo de París, entre otras cosas en lo referido a los aspectos de sus carteras y de sus balances que actualmente generan altas emisiones de carbono.

Las taxonomías basadas en datos científicos reducen el riesgo de que se realicen afirmaciones engañosas o infundadas en torno a los beneficios ambientales, una práctica a la que a menudo se alude como *greenwashing*. A su vez, esto ayuda a proteger a los inversores e induce al sector financiero a redirigir los fondos hacia actividades económicas congruentes con las metas ambientales de las jurisdicciones de que se trate.

La asimetría de la información y los enfoques descoordinados se cuentan entre los principales obstáculos para que el mercado adopte en mayor medida el financiamiento sostenible. Eliminar estos obstáculos es de particular importancia para los mercados emergentes y en crecimiento, por cuanto hacerlo promovería una mayor integración de los mercados financieros en los planos regional e internacional.

Una mayor integración regional no necesariamente significa que deba aplicarse la misma solución para todos los casos. Se necesita flexibilidad para adaptarse a las peculiaridades de las estructuras económicas locales y a la variedad de ecosistemas locales. Sin embargo, un enfoque basado en la compartimentación podría traducirse en una proliferación de taxonomías, lo que daría lugar a la fragmentación del mercado, a costos transaccionales más altos, a incompatibilidades en los datos y a un mayor riesgo de *greenwashing*. Estos resultados dificultarían más la armonización de los flujos de financiamiento con los objetivos de sostenibilidad. Por otro lado, el uso de un conjunto de definiciones, parámetros y umbrales comparables e interoperables en varias jurisdicciones mejoraría la credibilidad, la integridad y la transparencia frente a los mercados. Detectar oportunidades de inversión sería más sencillo para el sector privado, en particular para los actores de los mercados financieros. Este escenario ayudaría a movilizar capitales para alcanzar las metas del Acuerdo de París y otros objetivos de política ambiental, lo que a su vez facilitaría la aplicación de estrategias a nivel nacional para seguir movilizándolo financiamiento y capital para actividades que tengan efectos neutros o positivos sobre el planeta.

Además, cuando se combinan con una perspectiva de largo plazo, como las que ya se prevén en algunas estrategias, las taxonomías pueden transformarse en instrumentos de política eficaces para propiciar un desarrollo productivo y compatible con los ODS y el Acuerdo de París. Las taxonomías pueden ser clave para lograr la ambición legítima de la región de avanzar hacia una transición que permita combatir el cambio climático y la degradación ambiental y abordar las desigualdades sociales, con vistas a promover la competencia de mercado en un futuro sostenible, neutro en carbono y resiliente al cambio climático.

El análisis de los riesgos financieros relacionados con el clima también es fundamental para las taxonomías, y las complementa. Los riesgos se dividen en dos categorías:

- i) Los riesgos físicos se relacionan con los impactos graves y crónicos del cambio climático en la población, los activos y las cadenas de valor.
- ii) Los riesgos de transición se refieren a los cambios drásticos que se producen en los mercados que buscan transformarse con rapidez para mitigar sus emisiones de gases de efecto invernadero o mejorar su adaptación y resiliencia al cambio climático.

Para dar cuenta de estos riesgos, el Equipo de Tareas sobre la Divulgación de Información Financiera Relacionada con el Clima elaboró un conjunto de recomendaciones estructuradas en torno a cuatro esferas temáticas: la gobernanza (incorporar criterios analíticos y estratégicos al proceso de adopción de decisiones en los más altos niveles); la estrategia (entender al cambio climático como la nueva realidad en la que se desarrollarán los negocios); la gestión del riesgo (definir, analizar y gestionar los riesgos climáticos), y las métricas y los objetivos (establecer indicadores de riesgo y los niveles máximos de riesgo a los cuales deberían exponerse las empresas).

Las herramientas para analizar estos riesgos han mejorado, pese a la incertidumbre en torno al ritmo y la magnitud de los efectos del cambio climático, así como en lo referido a su rapidez y alcance. Los modelos prospectivos, que tienen en cuenta las complejas interrelaciones entre la macroeconomía y el cambio climático, así como los efectos de los cambios macroeconómicos en diversos sectores, son una herramienta clave en este sentido.

Elaborar modelos de evaluación integrados y aumentar la gama de partes interesadas que entiendan cómo aplicarlos y cómo interpretar sus resultados fortalecerá las capacidades de abordar los riesgos climáticos y de aprovechar las oportunidades económicas que ofrece la transición verde.

## C. Instrumentos de política pública para la acción por el clima

Dar una respuesta lo suficientemente ágil a los desafíos que plantea el cambio climático y así evitar la posibilidad de que se produzcan efectos irreversibles y daños irreparables exige una variedad de instrumentos de política dirigidos a reorientar la conducta de los responsables de las emisiones y adoptar medidas de adaptación a las nuevas condiciones climáticas. Además de las bien conocidas contribuciones determinadas a nivel nacional, de las estrategias climáticas a largo plazo y de las estrategias nacionales y sectoriales de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos, hay disponibles una variedad de otros instrumentos, incluidos los de naturaleza económica, como la fijación de precios del carbono, e instrumentos de supervisión y control, que se vinculan de manera más estrecha con las normas y los reglamentos.

### 1. Instrumentos de fijación de precios del carbono

Desde la perspectiva de la teoría económica, para fijar los precios del carbono debe asignarse un precio a la contaminación que produce (impuestos pigouvianos). En otras palabras, el objetivo de fijar precios del carbono es que los responsables de las emisiones incluyan dentro de su estructura de costos el costo social de la emisión de una tonelada de carbono. Estos instrumentos buscan incentivar a los agentes económicos a reducir sus emisiones ajustando sus decisiones en materia de producción y consumo (cambio tecnológico), o pagando el costo social de la contaminación que generan.

Los impuestos al carbono y los sistemas de comercio de las emisiones son algunos de los instrumentos para fijar el precio del carbono. En el caso de los impuestos al carbono, los Gobiernos fijan los precios a través de la legislatura y dejan que el mercado fije el total de emisiones. En el caso de los sistemas de comercio del carbono, los Gobiernos establecen un límite máximo de emisiones y permiten que el juego entre la oferta y la demanda del mercado de permisos de emisiones determine los precios. A medio camino entre estos dos instrumentos están los sistemas de compensación, que permiten que un agente económico regulado compense sus emisiones asegurándose de que otra empresa —que podría pertenecer a otro sector, zona o incluso jurisdicción— logre una reducción equivalente.

En América Latina y el Caribe, si bien históricamente se han aplicado impuestos y aranceles a los combustibles —principalmente para aumentar la recaudación fiscal—, la aplicación de impuestos específicos al carbono es relativamente reciente, y se implementó por primera vez en México en 2014. A la fecha, apenas cinco países en la región han introducido un impuesto al carbono como parte de las reformas de sus sistemas tributarios, cada uno con características específicas, pero también con algunas similitudes. En el cuadro 11 se detallan las características de los impuestos al carbono instaurados en México, Chile, Colombia, la Argentina y, más recientemente, en el Uruguay.

En la región, los impuestos al carbono en general se están aplicando a nivel nacional; sin embargo, en el caso de México, existen iniciativas subnacionales de impuestos al carbono, como las de los estados de Durango, Guanajuato, Estado de México, Querétaro, Tamaulipas y Yucatán. En el cuadro 12 se resumen las características de los impuestos subnacionales al carbono en México.

## Cuadro 11

América Latina (5 países): características de los impuestos al carbono

País	Año de implementación	Impuesto al dióxido de carbono	Base tributaria	Tasa del impuesto (Dólares por tonelada de dióxido de carbono equivalente emitida (CO <sub>2</sub> eq))	Cobertura nacional (Porcentaje de emisiones nacionales de gases de efecto invernadero abarcado)
México	2014	Impuesto a los combustibles por contenido de carbono	Compras/ventas de combustibles fósiles Todos los combustibles a excepción del gas	1-4	30
Chile	2017	Impuesto sobre las emisiones. Artículo 8 de la Ley núm. 20.780 y su simplificación posterior en la Ley núm. 20.899 Aún no se ha promulgado la reglamentación del sistema de compensación	Emisiones de calderas/turbinas (superiores a 50 MW) Todos los sectores y combustibles fósiles, con la excepción de la biomasa	5	42
Colombia	2017	Impuesto al carbono Artículo 221 de la Ley núm. 1819 de diciembre de 2016 Artículo 47 de la Ley núm. 2277 de diciembre de 2022 (que modifica la ley anterior) El porcentaje de compensaciones autorizado en la reforma del impuesto al carbono es de un 50%	Compras/ventas, importaciones o recogida (para consumo propio) de combustibles fósiles Todos los combustibles fósiles, incluidos todos los productos del petróleo, el gas fósil y los sólidos usados para combustión	4,43	20
Argentina	2018	Impuesto al carbono Título III de la Ley núm. 23.966	Compras/ventas de combustibles fósiles Todos los sectores excepto los biocombustibles	1-10 (2019-2028)	40
Uruguay	2022	Impuesto sobre las emisiones de dióxido de carbono derivadas del consumo de gasolina Decreto Presidencial núm. 441/021 En el Decreto núm. 435/022 se fijó la tasa para 2023	Compras/ventas de combustible Gasolina Nafta super 95 y Gasolina Nafta Premium 97	155,86	10

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de información oficial y Banco Mundial, Indicadores del desarrollo mundial [base de datos en línea] [https://databank.bancomundial.org/re\\_orts.aspx?source=world-development-indicators](https://databank.bancomundial.org/re_orts.aspx?source=world-development-indicators).

## Cuadro 12

México (6 estados): características de los impuestos subnacionales al carbono

Estado	Año de implementación	Acto gravable	Tasa del impuesto (Dólares por tonelada de dióxido de carbono equivalente (CO <sub>2</sub> eq))	Mecanismo de flexibilidad	Destino de la recaudación
Durango	2022	Fuentes estacionarias Dióxido de carbono, metano y óxido nítrico	9,9	A determinar	A determinar
Guanajuato	2023	Fuentes estacionarias Dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, sulfuro hexafluoruro	13,8	Rebajas fiscales de un 20%, umbrales de precios y uso de gas natural	Prioridad a los proyectos que buscan lograr mejoras ambientales y económicas
Estado de México	2022	Fuentes estacionarias no federales Dióxido de carbono, metano, óxido nítrico	2,37	Ninguno	Medidas para garantizar un medio ambiente saludable
Querétaro	2022	Fuentes estacionarias Dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, sulfuro hexafluoruro	32,07	Compensaciones por hasta un 20%, incentivos fiscales	Obras de infraestructura y proyectos ambientales
Yucatán	2022	Fuentes estacionarias que emitan más de 500 toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente por año Dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, sulfuro hexafluoruro	15,46	Incentivos fiscales para prevenir, reducir o capturar a las emisiones	Garantizar la protección de la salud y el acceso a un medio ambiente seguro
Zacatecas	2017	Fuentes estacionarias Dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, sulfuro hexafluoruro	14,78	Ninguno	Prioridad a los proyectos que buscan lograr mejoras ambientales y económicas

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de J. García y otros, "Impuestos al carbono en estados mexicanos", Ciudad de México, Plataforma Mexicana de Carbono (MexiCO<sub>2</sub>), 2022; Banco Mundial, Indicadores del desarrollo mundial [base de datos en línea] <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.

## 2. El precio social del carbono

Los impuestos no son la única manera de establecer el costo o el valor del carbono. Cuando se cumplen las normas o los reglamentos, existe un costo implícito del carbono. A este respecto, otra forma de fijar el costo del carbono es asignando un valor a las emisiones (como puede hacerse con cualquier externalidad) cuando se evalúan las inversiones destinadas al sector financiero o al aplicar las metodologías que permiten evaluar las inversiones públicas o privadas: un precio sombra o precio social del carbono. A diferencia de los impuestos, que se distribuyen a lo largo de un período breve (en otras palabras, emisiones durante el año en curso), en el costo social se distingue entre las inversiones que a lo largo de su ciclo de vida hacen un uso intensivo de carbono y las que son bajas en carbono, en función de su magnitud. La idea que subyace a la noción del precio social del carbono es que en el proceso de evaluación de las inversiones, las que son más baratas —pero que contaminan más— quedan descartadas cuando se incluye al menos una parte de su costo social, que se vincula con las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto altera los rendimientos que ofrecen las distintas opciones de inversión a favor de las que tienen niveles más bajos de emisiones.

La Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono, establecida en 2017 con Joseph Stiglitz y Nicholas Stern como presidentes, señaló que “el diseño adecuado del precio del carbono es una parte indispensable de la estrategia para reducir las emisiones de manera eficiente” y que “la fijación de precio explícito al carbono se puede complementar de manera útil con la fijación de precios sombra en las actividades del sector público” (precio social del carbono) (Comisión de Alto Nivel sobre el Precio del Carbono, 2017). Los inversores privados, en vista del riesgo de que la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono tenga como consecuencia el surgimiento de activos varados, también están empezando a incluir los precios del carbono en sus decisiones financieras, aun en los territorios donde todavía no se están aplicando.

Incluir el precio social del carbono en los análisis costo-beneficio es útil al evaluar proyectos y políticas públicos. Hacerlo permite cuantificar los posibles impactos del cambio climático al evaluar un proyecto; el precio social del carbono simplifica la selección de la opción más deseable desde el punto de vista social, ya que la transforma en la de máximo valor presente.

Existen varias metodologías para calcular el precio social del carbono, entre ellas el costo social del carbono (CSC), los costos de mitigación para lograr un objetivo de política pública, y la definición de política basada en datos empíricos. La primera de estas opciones, el costo social del carbono, se basa en calcular el perjuicio marginal resultante del cambio climático; la segunda metodología implica estimar el precio sombra de los costos marginales de mitigación, en función de una restricción al presupuesto de carbono. Otra opción consiste en fijar el precio social del carbono en función de trabajos anteriores de terceros, sea a partir de un examen de la literatura (recomendaciones del IPCC), de las experiencias internacionales (el costo social del carbono calculado y aplicado por otro país), o el precio establecido en un mercado de permisos de emisiones (como el mecanismo para un desarrollo limpio (MDL)).

Desde el punto de vista técnico, el método más preciso es calcular el costo social del carbono marginal producido a nivel mundial, que aumentará año tras año a medida que el mundo continúa emitiendo gases de efecto invernadero y el presupuesto mundial de carbono se agota. El costo social del carbono en general es un indicador económico que permite estimar los daños netos marginales ocasionados por las emisiones de gases de efecto invernadero. Dado que se trata de un valor neto, en él se tienen en cuenta los impactos positivos y los negativos. Por lo tanto, la cuantificación del costo social del carbono arroja un valor monetario de los daños futuros ocasionados por la emisión de una tonelada métrica de dióxido de carbono a la atmósfera, o los beneficios de reducir las emisiones en la misma medida en un año dado. A través de este enfoque, se busca reflejar en qué medida se prevé que la sociedad estará dispuesta a pagar ahora para evitar los perjuicios actuales o futuros ocasionados por el cambio climático.

El costo social del carbono se calcula sobre la base de un modelo de evaluación integrada (IAM), de los cuales los más conocidos son el Modelo dinámico integrado del clima y la economía (Dynamic Integrated Climate-Economy (DICE)) (Nordhaus, 2010), el Marco climático de incertidumbre, negociación y distribución (Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution (FUND)) (Anthoff y Tol, 2013a y 2013b) y el Análisis de políticas del efecto invernadero (policy analysis of the greenhouse effect (PAGE)) (Hope, 2011). En el cuadro 13 se ofrece una explicación más detallada de estos modelos.

**Cuadro 13**

Características de los distintos modelos utilizados para estimar el costo social del carbono

Modelo y versión más reciente	Zonas geográficas	Gases	Sectores (impactos y daños)	Horizonte temporal	Adaptación	Modelo climático aplicado
PAGE (Hope, 2011; Kikstra y otros, 2021; Yumashev, 2019; Yumashev y otros, 2019) PAGE09	8 países y regiones: China, India, Federación de Rusia y Estados Unidos y África, Unión Europea, América Latina y otros países de la OCDE	Dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, sulfuro hexafluoruro, sulfatos, otros gases de efecto invernadero	Relacionados y no relacionados con el mercado, aumento del nivel del mar y discontinuidad estocástica	2008-2200, opción de modelo anual	Es una variable exógena, por lo que depende de las políticas que se desarrollen, no del estado del clima o del capital	Representación del clima según el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (trayectorias de concentración representativas (RCP) y trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP).
DICE (Nordhaus, 2017 y 2018) DICE 2016-R2	Mundial	Dióxido de carbono	Función de daño único, que depende en particular del aumento de la temperatura mundial	2015-2100	Se representa de manera implícita en sus parámetros	Representación del clima según el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (RCP y SSP).
FUND (Waldhoff y otros, 2014) FUND 3.11	16 países y regiones: Canadá, China, Estados Unidos, Japón y República de Corea, Australia y Nueva Zelanda, Europa Central y Oriental y Centroamérica, ex Unión Soviética, Oriente Medio, Norte de África, pequeños Estados insulares, América del Sur, Asia Meridional, Asia Sudoriental, África Subsahariana y Europa Occidental	Dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, sulfuro hexafluoruro y aerosoles	Agricultura, silvicultura, aumento del nivel del mar, trastornos cardiovasculares y respiratorios ocasionados por el estrés calórico, malaria, dengue, consumo energético, recursos hídricos, sistemas no gestionados (ecosistemas), diarrea y tormentas tropicales y extratropicales	1950-3000, modelo anual	Incluye estrategias endógenas de adaptación, ya que los impactos dependen de los años anteriores	Representación de clima según el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC.

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de C. Hope, "The PAGE09 Integrated Assessment Model: A Technical Description", *Working Paper Series*, N° 4/2011, Cambridge, Universidad de Cambridge, 2011; J. Kikstra y otros, "The social cost of carbon dioxide under climate-economy feedbacks and temperature variability", *Environmental Research Letters*, vol. 16, N° 9, Bristol, IOP Publishing, 2021; D. Yumashev, "PAGE-ICE integrated assessment models", *Integrated Assessment Models and Other Climate Policy Tools*, A. Diemer y otros (eds.), Clermont-Ferrand, Editions Oeconomia, 2019; D. Yumashev y otros, "Climate policy implications of nonlinear decline of Arctic land permafrost and other cryosphere elements", *Nature Communications*, vol. 10, Berlín, Springer, 2019; W. Nordhaus, "Revisiting the social cost of carbon", *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 114, N° 7, Washington, D.C., Academia Nacional de Ciencias, 2017; "Evolution of modeling of the economics of global warming: changes in the DICE model, 1992-2017", *Climatic Change*, vol. 148, N° 4, Berlín, Springer, 2018; S. Waldhoff y otros, "The marginal damage costs of different greenhouse gases: an application of FUND", *Economics*, vol. 8, N° 1, Berlín, De Gruyter, 2014; Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2014: Synthesis Report*, R. Pachauri y L. Meyer (eds.), Ginebra, 2014; *Climate Change 2007: Synthesis Report*, R. Pachauri and y A. Reisinger (eds.), Ginebra, 2007.

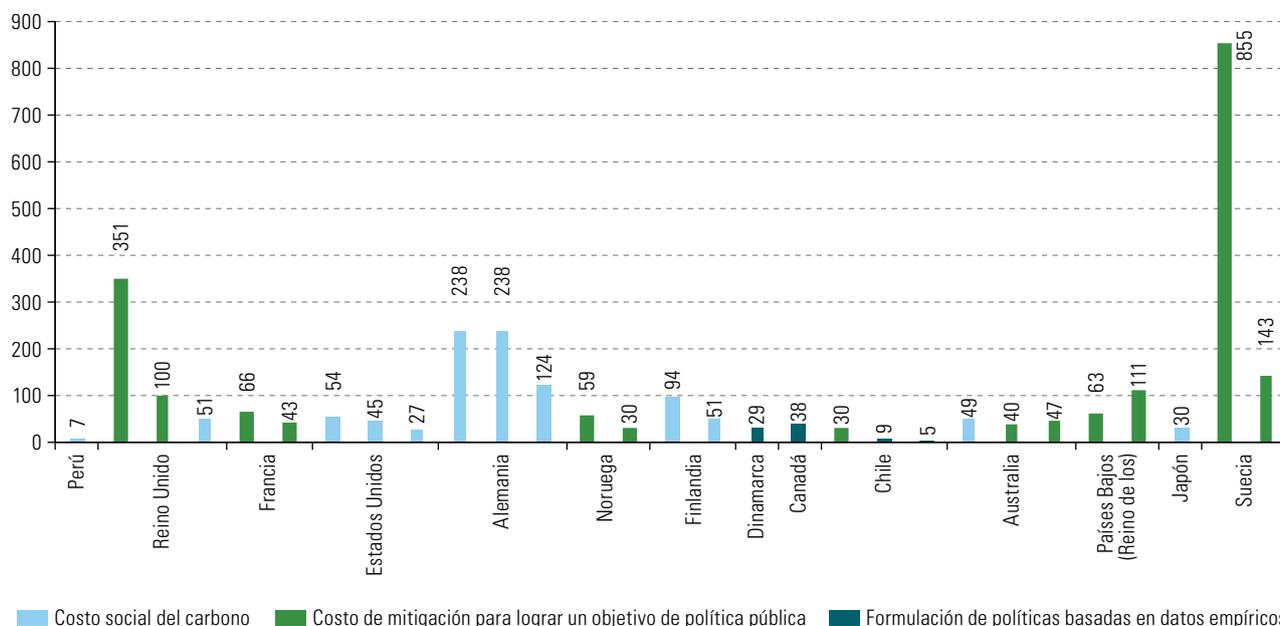
La principal alternativa a los modelos de evaluación integrada para el cálculo del precio social del carbono es el cálculo del costo de mitigación asociado con el logro de una meta de política pública. El cálculo se basa en las curvas de costos marginales de reducción (MACC) y en un presupuesto de carbono asociado con la meta. Este enfoque simplifica los requisitos de información, dado que los modelos de los costos de emisión y mitigación que requiere pueden ser de procedencia nacional; los modelos nacionales son más simples y se basan en un número menor de supuestos sobre las acciones de otros países. Además, tienen la ventaja de que generan una señal sobre los precios que es congruente con los objetivos de mitigación nacionales (por ejemplo, las CDN), lo que promueve la adopción de acciones por el clima en todas las políticas e iniciativas públicas que se evalúan sobre la base del precio social del carbono.

Además de estos métodos, y habida cuenta de las numerosas experiencias nacionales en torno a la estimación de los precios sociales del carbono, un país puede recurrir al uso de datos para fijar el suyo propio. Esto puede hacerse seleccionando el mismo precio social del carbono que otro país, o usando un valor basado en la literatura científica, en recomendaciones de organizaciones internacionales o en los precios del mercado del carbono. En el gráfico 25 a continuación se muestran las estimaciones del precio social del carbono calculadas por los países aplicando distintas metodologías.

**Gráfico 25**

Países seleccionados: estimaciones nacionales del precio social del carbono

(En dólares en precios constantes de 2021)



**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Iniciativa “Precio social del carbono en la evaluación de los proyectos de inversión pública en América Latina”.

Como parte de la iniciativa “Precio social del carbono en la evaluación de los proyectos de inversión pública en América Latina”, la CEPAL ha suministrado apoyo técnico para estimar el precio social del carbono a los sistemas nacionales de inversiones públicas de los países de América Latina y el Caribe. En 2022, se estimó por primera vez el precio social del carbono para Costa Rica, la República Dominicana y Nicaragua, y se calcularon estimaciones para actualizar los precios sombra de Chile y del Perú (véase el cuadro 14).

**Cuadro 14**

América Latina y el Caribe (5 países): estimaciones de los precios sociales del carbono, 2022

(En dólares por CO<sub>2</sub>eq, en precios constantes de 2021)

País	Metodología de estimación	Estimación del precio social del carbono
Chile	Definición de política basada en datos empíricos, sobre la base de un marco de referencia	46
Costa Rica	Definición de política basada en datos empíricos, sobre la base de un análisis de criterios múltiples	40
Nicaragua	Costo social del carbono	19
Perú	Costo social del carbono	30
República Dominicana	Costo social del carbono	26

**Fuente:** Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Iniciativa “Precio social del carbono en la evaluación de los proyectos de inversión pública en América Latina”.

**Nota:** Estas estimaciones son el resultado de una labor coordinada con los sistemas nacionales de inversiones públicas de los países respectivos, que actualmente se encuentran en la etapa de fortalecimiento de las capacidades de sus equipos técnicos para la posterior implementación.

### 3. Incluir el cambio climático en las evaluaciones del impacto ambiental de los proyectos

Desde la década de 2010, se han realizado esfuerzos cada vez más intensos para adaptar los procesos de las evaluaciones del impacto ambiental (EIA) a fin de que incluyan los efectos del cambio climático sobre los proyectos de inversión (y los efectos de estos sobre el clima), si bien las iniciativas aún son incipientes. El Acuerdo de París de 2015, los compromisos nacionales de acción por el clima y los mecanismos de financiamiento climático han ayudado a los Estados a incluir en sus legislaciones el vínculo que existe entre el cambio climático y las EIA, por ejemplo en los casos del Canadá, Alemania, España, los Estados Unidos, el Reino Unido y los países de la Unión Europea. En América Latina y el Caribe, la Red Latinoamericana de Sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental (REDLASEIA) y la CEPAL están trabajando en la definición de los criterios para integrar el cambio climático en las siguientes etapas del proceso de evaluación del impacto ambiental de los proyectos de inversión (CEPAL, 2023b):

- i) Descripción de los proyectos: el principal objetivo es reducir los riesgos y aumentar la resiliencia de los proyectos. Con este objetivo, se elaboran estudios preliminares de viabilidad en los que se evalúan distintas opciones referidas al diseño y la ubicación del proyecto de inversión, así como su contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero.
- ii) Marco de referencia socioambiental: aquí deben incluirse los patrones del cambio y la variabilidad del clima y abordar las incertidumbres con respecto a los factores ambientales, que anteriormente se evaluaban de manera estática. El objetivo es determinar si como resultado del cambio climático las esferas que actualmente no representan riesgos para la ejecución de los proyectos podrían plantear riesgos en el futuro.
- iii) Evaluación: el principal objetivo de esta etapa es integrar de manera eficaz en las evaluaciones los potenciales riesgos e impactos relacionados con el cambio climático.
- iv) Plan de gestión ambiental: el objetivo es incorporar acciones de adaptación y mitigación apropiadas, aplicando un enfoque de gestión ambiental adaptable en respuesta a las incertidumbres.

### D. Democracia ambiental: un catalizador para acciones climáticas informadas e inclusivas

Las campañas de educación y concienciación pública sobre el cambio climático y sus repercusiones, así como la participación pública informada en el diseño de respuestas adecuadas, son fundamentales para lograr la transición hacia economías con bajas emisiones de carbono con la urgencia que se requiere (artículo 6 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y artículo 12 del Acuerdo de París). El Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe (CEPAL, 2018b), conocido como el Acuerdo de Escazú, contribuye a fortalecer la democracia ambiental en la región, un aspecto clave para el logro de los pactos que se necesitan a fin de que las iniciativas de mitigación y adaptación sean adoptadas por todos los sectores de la sociedad y se sostengan en el tiempo. Asimismo, ayuda a garantizar que las transiciones necesarias sean justas.

El Acuerdo incluye principios directamente vinculados con la acción por el clima (los principios de igualdad, no discriminación, no regresión, progresividad y el principio *pro persona*). El Acuerdo de Escazú dispone expresamente que cada Parte debe garantizar el derecho de todas las personas a vivir en un medio ambiente saludable y al desarrollo sostenible.

El Acuerdo establece obligaciones de transparencia (presentación de información y acceso a ella), de conformidad con el principio de máxima publicidad. También garantiza el acceso a la información disponible sobre las emisiones y las vulnerabilidades climáticas, y a otra información en torno a esferas tales como las observaciones climáticas y los riesgos asociados con el cambio climático. Además, el Acuerdo aboga por la

presentación y difusión proactivas de información sobre el clima, a partir de fuentes tales como las relacionadas con las emisiones de dióxido de carbono, y por el establecimiento de sistemas actualizados de información ambiental, que podrían incluir una lista de zonas contaminadas, informes y estudios científicos e información procedente de fuentes relacionadas con el cambio climático. Además, destaca la importancia de conservar registros sobre la liberación y la transferencia de sustancias que contaminen el aire, el agua, el suelo y el subsuelo, así como de materiales y residuos.

En una región sumamente vulnerable a los fenómenos naturales extremos, el Acuerdo contribuye a la gestión de los desastres al imponer la obligación de divulgar la información correspondiente a fin de adoptar medidas que permitan prevenir o limitar los posibles daños. A esto se suma la obligación de diseñar y establecer sistemas de alerta temprana.

El Acuerdo también promueve la participación pública en las cuestiones relacionadas con el clima desde una perspectiva basada en los derechos, fomentando la apertura y la inclusión. Esto incluye políticas, planes y estrategias referidas al cambio climático y la neutralidad en carbono, e incluso los procesos referidos a la preparación, actualización y supervisión de las contribuciones determinadas a nivel nacional. Los últimos dos derechos ambientales se centran en el fortalecimiento de la justicia ambiental y en la protección de los defensores de los derechos humanos en cuestiones ambientales, lo que permite consolidar el estado de derecho y los marcos institucionales a fin de mejorar los resultados ambientales de la región.

Por último, teniendo en cuenta la desigualdad que subyace al cambio climático en la región y en el mundo, tanto en lo referido a sus repercusiones como a las capacidades de adaptación y respuesta, el especial hincapié que se hace en el Acuerdo de Escazú en las personas y los grupos en situaciones de vulnerabilidad es de particular importancia para lograr una transición justa. En pocas palabras, el Acuerdo de Escazú y la Acción para el Empoderamiento Climático (artículo 6 de la CMNUCC) van de la mano, y su aplicación sentará las bases técnicas de las profundas transformaciones que se necesitan para enfrentar el desafío del cambio climático en la región.

# Bibliografía



- Agrawala, S. y S. Fankhauser (eds.) (2008), *Economic Aspects of Adaptation to Climate Change: Costs, Benefits and Policy Instruments*, París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE).
- AIE (Agencia Internacional de Energía) (2023), *Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach*, París.
- (2021), Investment Data Explorer [base de datos en línea] <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/investment-data-explorer>.
- Alatorre, J. e I. Fernández (2022), “Impactos macroeconómicos del cambio climático en América Latina y el Caribe: revisión de la literatura, 2010-2021”, *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2022/182), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Anthoff, D. y R. Tol (2013a), “The uncertainty about the social cost of carbon: A decomposition analysis using FUND”, *Climatic Change*, vol. 117, Berlín, Springer.
- (2013b), “The climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution (FUND), technical description, version 3.7” [en línea] <http://www.fund-model.org/files/documentation/Fund-3-7-Scientific-Documentation.pdf>.
- Ardila, J. y otros (2021), *Bosques de América Latina y el Caribe en la década de 2020: tendencias, desafíos y oportunidades*, Washington, D.C., Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Burke, M., S. Hsiang y E. Miguel (2015), “Global non-linear effect of temperature on economic production”, *Nature*, N° 527, Berlín, Springer.
- Cachon, G., S. Gallino y M. Olivares (2012), “Severe weather and automobile assembly productivity”, *Columbia Business School Research Paper*, N° 12/37, Nueva York, Universidad de Columbia.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2023a), *Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2023* (LC/PUB.2023/11-P/Rev.1), Santiago.
- (2023b), “Criterios para la integración del cambio climático en la evaluación ambiental de proyectos de inversión”, *serie Medio Ambiente y Desarrollo*, N° 176 (LC/TS.2023/147), Santiago.
- (2022a), *Hacia la transformación del modelo de desarrollo en América Latina y el Caribe: producción, inclusión y sostenibilidad* (LC/SES.39/3-P), Santiago.
- (2022b), “Cómo financiar el desarrollo sostenible: recuperación de los efectos del COVID-19 en América Latina y el Caribe”, *Informe Especial COVID-19*, N° 13, Santiago.
- (2022c), *Panorama Social de América Latina, 2021* (LC/PUB.2021/17-P), Santiago.
- (2021), *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe, 2021* (LC/PUB.2021/8-P), Santiago.
- (2020), *Construir un nuevo futuro: una recuperación transformadora con igualdad y sostenibilidad* (LC/SES.38/3-P/Rev.1), Santiago.
- (2018a), “Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe: evaluación de los sistemas de protección de los corales y manglares de Cuba”, *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2018/71), Santiago.
- (2018b), *Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe* (LC/PUB.2018/8/Rev.1), Santiago.
- CEPAL/Universidad de Cantabria (Comisión Económica para América Latina y el Caribe/Universidad de Cantabria) (2015), “Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe: impactos”, *Documentos de Proyectos* (LC/W.484), Santiago.
- Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono (2017), *Reporte de la Comisión de Alto Nivel sobre los Precios del Carbono: Resumen*, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Dell, M., B. Jones y B. Olken (2012), “Temperature shocks and economic growth: evidence from the last half century”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, vol. 4, N° 3, Nashville, Asociación Estadounidense de Economía.
- Deryugina, T. y S. Hsiang (2014), “Does the environment still matter? Daily temperature and income in the United States”, *NBER Working Paper Series*, N° 20750, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER).
- DTU y otros (Universidad Técnica de Dinamarca y otros) (2022), “E-BUS RADAR: Buses eléctricos en América Latina” [base de datos en línea] <https://www.ebusradar.org/es/>.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2020), “Una nueva perspectiva: Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020”, Roma [en línea] <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/es>.
- FAO/PNUMA (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2020), *El estado de los bosques del mundo 2020: Los bosques, la biodiversidad y las personas*, Roma.
- Foster, J. y otros (2021), “An advanced empirical model for quantifying the impact of heat and climate change on human physical work capacity”, *International Journal of Biometeorology*, vol. 65, Berlín, Springer.
- Galindo, L. y otros (2014), “Procesos de adaptación al cambio climático: análisis de América Latina”, *Documentos de Proyectos* (LC/W.647), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- GFMA/BCG (Global Financial Markets Association/Boston Consulting Group) (2020), *Climate Finance Markets and the Real Economy: Sizing the Global Need and Defining the Market Structure to Mobilize Capital*, Washington, D.C.
- Heal, G. y J. Park (2016), “Reflections—Temperature stress and the direct impact of climate change: a review of an emerging literature”, *Review of Environmental Economics and Policy*, vol. 10, N° 2, Chicago, University of Chicago Press.

- Hope, C. (2011), "The PAGE09 Integrated Assessment Model: a technical description," *Working Paper Series*, N° 4/2011, Cambridge, Universidad de Cambridge.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2022a), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, H. Pörtner y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_(2022b), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*, P. Shukla y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_(2021), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers*, V. Masson-Delmotte y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press.
- Kahn, M. y otros (2019), "Long-term macroeconomic effects of climate change: a cross-country analysis," *NBER Working Papers*, No. 26167, Cambridge, Oficina Nacional de Investigaciones Económicas (NBER).
- Kalkuhl, M. y L. Wenz (2020), "The impact of climate conditions on economic production: evidence from a global panel of regions," *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 103, Ámsterdam, Elsevier.
- Lai, W. y otros (2023), "The effects of temperature on labor productivity," *Annual Review of Resource Economics*, vol. 15, San Mateo, Annual Reviews.
- McCollum, D. y otros (2018), "Energy investment needs for fulfilling the Paris Agreement and achieving the Sustainable Development Goals," *Nature Energy*, vol. 3, Berlín, Springer.
- McKinsey Global Institute (2022), *The Net-Zero Transition: What It Would Cost, What It Could Bring*, Nueva York.
- Minx, J. y otros (2021), "A comprehensive and synthetic dataset for global, regional, and national greenhouse gas emissions by sector 1970–2018 with an extension to 2019," *Earth System Science Data*, vol. 13, N° 11, Gotinga, Copernicus Publications.
- Naciones Unidas (2021), "Declaración de los Dirigentes reunidos en Glasgow sobre los Bosques y el Uso de la Tierra," Glasgow.
- Naran, B. y otros (2022), *Global Landscape of Climate Finance. A Decade of Data: 2011-2020*, San Francisco, Iniciativa de Política Climática (CPI).
- Niemelä, R. y otros (2002), "The effect of air temperature on labour productivity in call centres—a case study," *Energy and Buildings*, vol. 34, N° 8, Ámsterdam, Elsevier.
- Nordhaus, W. (2010), "Economic aspects of global warming in a post-Copenhagen environment," *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, vol. 107, N° 26, Washington, D.C., Academia Nacional de Ciencias.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial) (2023), *El estado del clima en América Latina y el Caribe 2022*, Ginebra.
- \_\_\_\_\_(2021), *Atlas de la OMM sobre mortalidad y pérdidas económicas debidas a fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos extremos (1970–2019)*, Ginebra.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2022a), *Emissions Gap Report 2022: The Closing Window. Climate Crisis Calls for Rapid Transformation of Societies*, Nairobi.
- \_\_\_\_\_(2022b), *Adaptation Gap Report 2022: Too Little, Too Slow. Climate Adaptation Failure Puts World at Risk*, Nairobi.
- \_\_\_\_\_(2021), *Movilidad eléctrica: Avances en América Latina y el Caribe 2020*, Panamá.
- Rozenberg, J. y M. Fay (2019), *Beyond the Gap: How Countries Can Afford the Infrastructure They Need while Protecting the Planet*, Washington, D.C., Banco Mundial.
- Samaniego, J. y otros (2022), "Panorama de las actualizaciones de las contribuciones determinadas a nivel nacional de cara a la COP 26," *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2021/190), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- \_\_\_\_\_(2019), *Panorama de las contribuciones determinadas a nivel nacional en América Latina y el Caribe, 2019: avances para el cumplimiento del Acuerdo de París* (LC/TS.2019/89), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Samaniego, J. y H. Schneider (2023), "Quinto informe sobre financiamiento climático en América Latina y el Caribe, 2013-2020," *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2023/85), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Seppänen, O., W. Fisk y Q. Lei-Gomez (2006), "Effect of temperature on task performance in office environment," Berkeley, Lawrence Berkeley National Laboratory.
- Songwe, V., N. Stern y A. Bhattacharya (2022), *Finance for Climate Action: Scaling Up Investment for Climate and Development*, Londres, Instituto de Investigación Grantham sobre Cambio Climático y Medio Ambiente.
- Stern, N. (2006), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Van der Borght, R. y otros (2023), "Los efectos del cambio climático en la actividad económica de América Latina y el Caribe: una perspectiva empírica," *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2023/83) Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Waldron, A. y otros (2020), "Protecting 30% of the planet for nature: costs, benefits and economic implications. Working paper analysing the economic implications of the proposed 30% target for areal protection in the draft post-2020 Global Biodiversity Framework," Cambridge, Universidad de Cambridge.



El cambio climático se hace cada vez más evidente y está teniendo efectos perjudiciales en todo el mundo. América Latina y el Caribe, donde están aumentando la frecuencia y la intensidad de las sequías, los incendios forestales y las tormentas extremas, no es la excepción. Ello ocurre en un contexto de escaso crecimiento regional, que se refleja en un estancamiento que ya lleva un decenio, pone en riesgo los progresos alcanzados en términos de desarrollo y, sobre todo, limita la capacidad de los países de mejorar el bienestar de sus poblaciones de manera sostenible.

En esta encrucijada, la acción por el clima ofrece una oportunidad de potenciar el crecimiento y la innovación, crear empleo y mejorar la integración de los países de la región en la economía mundial. Las inversiones, planes y políticas necesarios para hacer frente a la crisis climática también podrían ser útiles para alcanzar las metas económicas y sociales.

En este documento se presentan los efectos económicos generales del cambio climático y se describen los compromisos regionales en materia de mitigación y adaptación. Sobre esa base, se estiman las inversiones necesarias y se examinan las políticas específicas que se están aplicando en la región para propiciarlas.